



Ministère de la Santé Institut National de Santé Publique

Revue Algérienne de Santé Publique

Revue Scientifique Semestrielle

Directeur de la revue

Pr. BOUAMRA Abderrezak

Directeur de l'Institut National de Santé Publique

Rédacteur en chef

Dr. MISSOUM Mohamed Fawzi Karim

Comité de Lecture

Dr. KARTOBI Insaf Naf ssa
Dr. BOUCHAIB Sana
Pr. ACHOUR Nassima
Pr. HAIL Kamel
Pr. MEDDAH Souad
Pr. AMAR BOUDJELAL Hanane
Pr. BOUTAGHANE Noureddine
Dr. MELZI Mohamed Aimene
Pr. DAMMENE DEBBIH Amel
Pr. DAMMEN DEBBIH Nadia
Pr. BAHBOUH Siham
Pr. BACHIR CHERIF Abdelghani
Pr. KETFI Abdelbasset
Dr. AMMARI Houria
Dr. MOULAÏ Nabila
Pr. AOUAMEUR Rachida
Pr. ARZOUR Hind

Comité Scientifique

Pr. BOUAMRA Abderrezak
Dr. MISSOUM Mohamed Fawzi Karim
Dr. KARTOBI Insaf Nafissa
Dr. BOUCHAIB Sana
Pr. ACHOUR Nassima
Pr. HAIL Kamel
Pr. MEDDAH Souad
Pr. AMAR BOUDJELAL Hanane
Pr. BOUTAGHANE Noureddine
Dr. MELZI Mohamed Aimene
Pr. DAMMENE DEBBIH Amel
Pr. DAMMEN DEBBIH Nadia
Pr. BAHBOUH Siham
Pr. BACHIR CHERIF Abdelghani
Pr. KETFI Abdelbasset
Dr. AMMARI Houria
Dr. NAILI Nabila
Dr. HAMMADI Djamila
Dr. MOULAÏ Nabila
Pr. AOUAMEUR Rachida
Pr. ARZOUR Hind

Institut National de Sante Publique

INSP :04 Chemin EL Bakr El Biar-Alger.

Email : insp@insp.dz

Tel : +231(023) 08 29 02

Fax : +213(023) 08 29 03

Vol: 02 - N°:04

DECEMBRE 2025

ISSN: 2992-1147



EDITORIAL

Le nouveau visage de la consommation de drogues en Algérie : une urgence de santé publique et une réponse stratégique

La consommation de drogues en Algérie a évolué ces dernières années, révélant un phénomène qui dépasse désormais la vision traditionnelle d'un fléau marginal. Les usages de substances psychoactives y compris le cannabis, les psychotropes détournés de leur usage médical, et les drogues de synthèse se diffusent dans diverses couches de la société, particulièrement chez les adolescents et les jeunes adultes. Cette transition souligne la nécessité d'une réponse intégrée fondée sur des données scientifiques, des politiques bien coordonnées et une stratégie nationale robuste.

La complexité des profils d'utilisateurs rend caduques les approches répressives seules. La toxicomanie en Algérie touche des étudiants, des jeunes sans emploi, des travailleurs précaires, mais aussi des citoyens insérés, révélant des déterminants sociaux profonds. Cette réalité nécessite une lecture qui dépasse la stigmatisation habituelle des usagers pour la situer au cœur des déterminants sociaux de la santé.

Conscientes de la complexité et de l'ampleur du phénomène, les autorités nationales ont progressivement inscrit ces dimensions au cœur des réponses institutionnelles, en privilégiant une approche globale articulant la prévention, la sensibilisation, la surveillance épidémiologique et la prise en charge adaptée, tout en maintenant des mesures coercitives contre les trafiquants et les usages graves.

Sur le plan législatif, l'évolution de la loi n°04-18 relative à la prévention et à la répression de l'usage illicite des stupéfiants et des substances psychotropes illustre une tentative d'équilibrer les **mesures préventives, thérapeutiques et coercitives**. Les nouvelles dispositions renforcent la coordination intersectorielle, protègent les établissements éducatifs, et améliorent les mécanismes de prévention et de sensibilisation tout en maintenant des sanctions pour les infractions graves. Des modifications plus hardies de la réglementation pénale ont même prévu d'augmenter les peines jusqu'à la réclusion à perpétuité, voire la peine capitale dans des circonstances particulièrement graves, notamment lorsque le trafic cible des écoles ou met en danger des mineurs.

Les systèmes de soins spécialisés en addictologie ont fait l'objet d'une adaptation progressive et d'efforts soutenus de renforcement ; toutefois, ces avancées nécessitent encore un soutien supplémentaire au regard de l'ampleur du phénomène.

Pour une réponse durable, l'Algérie doit poursuivre la mise en place d'une **stratégie nationale intégrée**, solide, multidimensionnelle et fondée sur des preuves, qui place le **soin, la prévention et la réduction des risques au même niveau que la répression du trafic**. Cela implique d'investir dans les services de santé mentale et d'addictologie, de renforcer la surveillance nationale des usages, et de promouvoir des actions communautaires inclusives impliquant les familles, les écoles et la société civile.

L'Algérie a aujourd'hui l'opportunité de transformer sa réponse à la toxicomanie en un modèle de santé publique adapté aux réalités locales tout en s'inscrivant dans les meilleures pratiques internationales, un impératif non seulement sanitaire, mais social et politique.

*Monsieur Abderrezak BOUAMRA
Directeur de l'Institut National de Santé Publique
(INSP)*

SOMMAIRE

Editorial Directeur de L'Institut Nationale de Santé Publique <i>Professeur Abderrezak BOUAMRA</i>	
Prévalence de l'obésité infantile en milieu scolaire dans la wilaya d'Alger - Année 2024 <i>A. BOUAMRA, S. BOUCHAIB, S. HELLAL, I. MOUACI, I. N. KARTOBI</i>	1-11
Argumentaire d'un raisonnement méthodologique et Approche Epidémiologique dans une étude de prévalence de la BPCO chez la femme <i>N.HAMMACHE; S.NAFTI; O.CHABATI</i>	12-22
Effet des paramètres salivaires sur l'apparition de la maladie carieuse chez des adolescents âgés entre 12 à 15 ans à Tlemcen : Etude transversale descriptive..... <i>I. BEN YELLES, L. HENAOUI, W. MEZIANE, R. SID, M.N KISSI, C. SOULIMANE, S. NEBIA, M. SELADJI, Z. HADJIDJ ,M. ARIBI, M. BOUZIANE</i>	23-32
Endocardite infectieuse associée à l'usage de drogues intraveineuses : un enjeu de santé publique <i>N. CHOUBANE ; K. BOUMARAF ; A. BOUAMRA ; F. LABACI</i>	33-38
Événement Périnéale : Réparation Hybride Laparoscopique et Périnéale avec Rétroversion Utérine - À Propos d'un Cas..... <i>N.CHADLI, M. E. A.MEGHAIZEROU, R.DJAID, M. N .E.BOUHAFFS, K.FASLA, O.TILIOUA</i>	39-45
Epidemiological and Clinicopathological Profiles of T/NK Cell Lymphomas in Algeria: A Retrospective Study <i>N.MOULAÏ, M.GUERMI, S. AHMED ALLAL, G. IFAIDI, I. BENAMEUR, S. AMRIT, R. TALHI, S. OUKID, M. BRADAI, L. CHERIF LOUAZANI, M. RAMAOUN , W. OUAHIOUNE</i>	46-57
Prévalence des symptômes respiratoires et des troubles ventilatoires chez les travailleurs exposés aux poussières des céréales dans une minoterie dans la région de Sétif- Algérie, durant la période 2019-2020..... <i>N. ABED, S.TIGRINE, A. BOUKRAA, M .HAMADOUCHE</i>	58-65
Analysis of Ovarian Tumors in Childhood in the East of Algeria <i>N. BOUGHABA, D. ZERROUK</i>	66-73
Le carcinome neuroendocrine à cellules de Merkel A propos d'une série de cas et revue de la littérature. <i>H. BOUMARAF, A. BACHIR, M. LHADJ MOHAND, K. ZEMMOURI, M. BENDIB, N. NOUAR, N. CHAHER</i>	74-80
Mort subite d'origine cardiaque de l'adulte : rupture du myocarde consécutive a un infarctus aigu (à propos d'un cas d'autopsie)..... <i>S. HAROUAL – N. SELLAMI- K. TAHRAOUI –O. KACI– H. BENBETKA – A. MERZOUGUI</i>	81-87
Fracture pathologique sous-trochantérienne révélant un rhabdomyosarcome embryonnaire intra-osseux chez un adolescent de 15 ans : Cas clinique et revue de la littérature..... <i>R. NASREDDINE, N. LEÏLA, M. ATIKA, H. REDA</i>	88-96
Surgery for Olfactory Groove Meningiomas <i>K. BOUAITA, S. BENALLAG, T.SELMANE, S.CHENNAOUI</i>	97-103
Prévalence, Facteurs Prédicatifs et Impact Pronostique du Syndrome d'Apnées-Hypopnées Obstructives du Sommeil chez les patients admis pour un Syndrome Coronarien Aigu sans sus-décalage du segment ST (SCA-NSTE): Une étude prospective algérienne. <i>S. GHEMRI, L. El HALLASI, A. REZZOUG, S. AYOUB, N. BENMERADI, N. HAMMOUDI</i>	104-110
Myopathies auto-immunes : Quand l'articulaire se greffe au musculaire..... <i>S. ABDELLAOUI, M. GHARNAOUT, S. NOUIOUA, S. LEFKIR-TAFIANI</i>	111-114

Les dispositifs cardiaques implantables et l'inhumation : un défi de santé publique et de sécurité en Algérie <i>Z.AKAKBA, N. DAMMENE DEBBIH, L. LAOUAR, R. BENKOUAR, M.S. AIT MESSAOUDENE</i>	115-119
Troubles neurologiques liés aux carences en vitamine E <i>M.I. KEDIHA, I.F. BOUAKAZ, L. ALI PACHA</i>	120-126
Les formes postérieures de la maladie d'Alzheimer : A Propos d'un cas <i>S. AMALOU, S. KESRAOUI</i>	127-134
Tératome sacrococcygien de prise en charge tardive : Présentation clinique et revue de la littérature..... <i>N. BOUMEZBER, Dj. HANTALA</i>	135-141



Prévalence de l'obésité infantile en milieu scolaire dans la wilaya d'Alger - Année 2024

Prevalence of childhood obesity in schools in the province of Algiers - Year 2024.

A. BOUAMRA^{1,2}, S. BOUCHAIB², S. HELLAL¹, I. MOUACI¹, I. N. KARTOBI¹

¹ Institut National de Santé Publique – Algérie; Faculté de Médecine, Université d'Alger; Chef du service d'Épidémiologie et de Médecine Préventive, CHU Beni Messous.

² service d'Épidémiologie et de Médecine Préventive, CHU Beni Messous, Algérie

E-Mail : bouamraabderreza@yahoo.fr

Résumé

L'obésité infantile représente un problème croissant de santé publique en Algérie, l'objectif de cette étude était d'estimer la prévalence de l'obésité chez les enfants scolarisés âgés de 5 à 11 ans dans les établissements scolaires de la wilaya d'Alger et d'identifier les facteurs de risque associés.

Il s'agissait d'une étude transversale qui était menée au mois de mai 2024 auprès de 1 072 enfants scolarisés âgés de 5 à 11 ans dans la wilaya d'Alger, lesquels étaient sélectionnés par sondage stratifié à deux degrés. Incluant établissements publics et privés. Les mesures anthropométriques ont été réalisées selon un protocole standardisé et l'indice de masse corporelle (IMC) a été évalué selon les références de l'International Obesity Task Force (IOTF).

La prévalence globale de l'obésité a été estimée à **13,4 %** (IC 95 % : 11,5–15,6), sans différence significative entre les sexes. L'analyse multivariée a identifié plusieurs facteurs associés. L'âge était lié au risque d'obésité (OR =1,17), en effet, chaque année supplémentaire augmentant ce risque de 17 %. Le niveau d'instruction élevé de la mère semblait protecteur (OR ajusté=0,80), le risque est réduit de 20%, tandis que certaines habitudes alimentaires influençaient significativement l'état pondéral. La prise régulière du petit-déjeuner et la consommation de lait nature ou de jus de fruits frais réduisaient le risque d'obésité. Avec un OR ajusté respectif 0.60; 0,51;0,55. En revanche, la consommation de lait chocolaté industriel (Or Ajusté =1,82) et le grignotage (OR ajusté =1,89) augmentaient significativement ce risque. Ces résultats confirment la croissance rapide de l'obésité infantile en Algérie et confirment le rôle des comportements alimentaires, du mode de vie et de facteurs socio-démographiques.

Mots-clés : Obésité infantile ; Prévalence ; Facteurs de risque ; Habitudes alimentaire ; Santé publique Algérie.

Abstract:

Childhood obesity is an escalating public health concern in Algeria. This study aims to estimate the prevalence of obesity among school-aged children (5–11 years) in Algiers and to identify associated risk factors.

We conducted a cross-sectional survey in May 2024 among 1,072 children enrolled in public and private primary schools, selected through a two-stage stratified sampling design. Anthropometric measurements were obtained using standardized protocols, and body mass index (BMI) was classified according to International Obesity Task Force (IOTF) criteria.

The overall prevalence of obesity was 13.4% (95% CI 11.5–15.6), with no significant difference between boys and girls. Multivariable analysis identified several factors associated with obesity. The Age range was positively associated with risk (adjusted OR 1.17), with each additional year increasing the likelihood of obesity by 17%. Higher maternal educational attainment was inversely associated with obesity (adjusted OR 0.80), conferring a 20% reduction in risk. Dietary habits emerged as strong determinants: regular breakfast consumption (adjusted OR 0.60), intake of plain milk (adjusted OR 0.51), and fresh fruit juice (adjusted OR 0.55) were protective, whereas consumption of industrial chocolate-flavoured milk (adjusted OR 1.82) and frequent snacking (adjusted OR 1.89) significantly increased obesity risk.

These findings underscore the rapid rise of childhood obesity in Algeria and highlight the critical influence of dietary behaviours, lifestyle patterns, and socio-demographic factors. Targeted, evidence-based interventions addressing modifiable risk factors are urgently needed to mitigate this growing public health challenge.

Keywords: Childhood obesity; Prevalence; Risk factors; Dietary habits; Public health; Algeria

1.Introduction :

L'obésité infantile est une maladie chronique, complexe et multifactorielle, considérée comme une pathologie chronique d'évolution pandémique (1). L'augmentation de la prévalence de l'obésité infantile est un problème de santé publique mondial. (2) Selon les estimations de l'OMS, de l'UNICEF et de la Banque Mondiale, le nombre d'enfants de 0 à 5 ans en surpoids ou obèses dans le monde est passé de 32 millions en 1990 à 41 millions en 2016. L'obésité a des répercussions à court et à long terme sur le bien-être physique, psychologique, social et économique des enfants. Cette maladie pourrait perdurer à l'âge adulte et entraîner un risque de développer des maladies chroniques. (3). En effet, des études épidémiologiques ont établi une surmortalité d'origine cardiovasculaire chez l'adulte de 50 % à 80 % associée à ce type d'obésité. (4)

Selon l'International Obesity Task Force (IOTF), l'obésité infantile est définie comme un excès d'adiposité pouvant avoir une influence néfaste sur la santé de l'individu, résultant d'un déséquilibre entre la consommation et la dépense d'énergie (5).

L'Algérie ne semblait pas être épargnée par le phénomène d'obésité infantile. Selon une étude sur l'obésité et le surpoids chez les enfants scolarisés âgés de 06 à 11 ans au cours de l'année scolaire 2010 -2011 dans la wilaya d'Oran, la prévalence retrouvée était de 13,1% (16,4 % chez les filles vs 10 % chez les garçons). Cependant, le surpoids a affecté 10 % des enfants (12,4 % des filles et 7,7 % chez les garçons), alors que 3,1 % des enfants étaient obèses (4 % chez les filles et 2,3 % chez les garçons). (6).

L'étude multicentrique de la SAP en 2012 en milieu hospitalier chez des enfants âgés de 1 à 14 ans, d'Alger, Tizi Ouzou, Blida, Gouraya et Annaba, a retrouvé une prévalence globale du surpoids de 23,8 % dont 10. 4% d'obèses selon les références de l'IOTF (7).

Une autre enquête épidémiologique sur la prévalence de l'obésité infantile en milieu scolaire dans la wilaya de Tizi-Ouzou en 2018, a révélé

que La prévalence globale du surpoids, obésité incluse, était de 17,2% selon les références de l'IOTF dont 6,49% d'obèses et 10,71% de surpoids. (8)

En raison de l'évolution rapide de la prévalence de l'obésité infantile en Algérie, et afin de restituer l'information, nous avons mené une étude transversale étiologique en mai 2024, afin d'estimer la prévalence de l'obésité chez les enfants scolarisés âgés de 5 à 11 ans dans les établissements scolaires de la wilaya d'Alger et d'identifier les facteurs de risque associés.

2. Méthodes :

Il s'agit d'une étude transversale étiologique réalisée au cours du mois de mai 2024. La population cible portait sur un échantillon représentatif d'élèves du premier cycle, âgés de 05 à 11 ans relevant des établissements scolaires de la wilaya d'Alger durant l'année scolaire 2023-2024.

Un sondage stratifié à 2 degrés parmi les écoles primaires de la wilaya d'Alger a été réalisé, dans un premier temps un tirage de 1^{er} degré des unités primaires des écoles est effectué, il s'agit de tirer 46 établissements scolaires, en assurant la représentativité entre le secteur public et privé.

Notons que les élèves inscrits dans les écoles privées forment 12 % de l'ensemble des élèves scolarisés, ce qui correspondait à une répartition de 40 établissements scolaires publics et de 06 établissements scolaires privés, puis dans un second temps un tirage de 2^{ème} degré a été réalisé permettant de sélectionner 24 enfants par école. Au total, 1104 enfants ont été inclus dans l'étude à raison de 24 enfants pour chacune des 46 écoles. Une autorisation a été délivrée par les directions d'éducation de la wilaya d'Alger (centre, est, ouest) afin d'accéder aux différentes écoles incluses dans l'enquête et un accord parental a été obtenu pour la réalisation de l'enquête, garantissant ainsi la participation éclairée et volontaire des parents d'enfants concernés.

Une formation des enquêteurs a été organisée en Mai 2024, au profit des médecins enquêteurs de santé scolaire.

L'enquête a été réalisée au moyen d'un questionnaire scindé en trois volets, l'identification de l'enfant (âge, sexe, poids à la naissance, allaitement maternel), les conditions socio-économiques, le niveau d'instruction des parents, les habitudes alimentaires et l'activité physique et enfin Les mesures anthropométriques. Les mesures anthropométriques ont été réalisées par l'enquêteur le jour de l'enquête. La taille a été mesurée debout pieds joints et nus avec toise graduée. Le poids des enfants a été mesuré à l'aide d'un pèse-personne électronique d'une précision de 100 g ; les élèves ont été pesés debout, immobiles, sans appui, les pieds nus et habillés légèrement. L'IMC a été calculé selon la formule poids/taille²(en kg/m²).

Pour la classification de l'obésité, les références de l'IOTF établies en 2000 ont été retenues. Les seuils définissant l'obésité correspondent aux centiles de l'IMC atteignant respectivement les valeurs 25 kg/m² (IOTF C-25) et 30 kg/m² (IOTF C-30) à 18 ans (5).

Analyse des données :

La prévalence (proportion des enfants obèses) a été estimée en rapportant l'effectif des enfants obèses selon les références de l'IOTF sur l'effectif total des enfants enquêtés, cette prévalence a été accompagnée par son intervalle de confiance. Une prévalence spécifique selon l'âge et selon le sexe selon l'établissement a été aussi déterminée.

La régression logistique pas à pas descendante a été utilisée pour identifier les facteurs associés à l'obésité. Un facteur a été inclus dans le modèle s'il était associé à des enfants obèses à (P 0,20) dans une analyse bivariée par l'utilisation du Test de khi-2 pour comparer deux pourcentages et Test de Fisher ainsi que le Test (t) de Student pour comparer deux moyennes lorsque la variable était quantitative. Si la référence à la loi normale n'était pas possible, Test de Mann-Whitney a été utilisé. (OR) bruts et leurs intervalles de confiance à 95% ont été estimés pour chaque variable,

Une procédure en amont a été appliquée pour supprimer les facteurs non associés à l'obésité (P 0,05). Le test de tendance (x² de Mantel a permis

de sélectionner le seuil optimal pour dichotomiser les variables avec des niveaux d'exposition multiples (classes d'une variable quantitative).

Pour chaque variable retenue dans le modèle, les OR ajustés et leurs IC 95% ont été mesurés.

L'Adéquation de model final vérifié par le test d'hosmer-lemeshow,

La saisie des données, contrôle ainsi que l'analyses, réalisés par l'utilisation du logiciel IBM SPSS Statistiques version 20.

3. Résultats

Caractéristiques de la population et prévalence de l'obésité

Au total, 1072 enfants scolarisés ont été examinés, dont 536 (49.3 %) étaient de sexe masculin, la moyenne d'âge des enfants était de 7.8 ± 1.6 ans, l'âge minimal était de 5 ans et l'âge maximal était de 11 ans. Parmi les enfants enquêtés, 86,5 % (soit 927 enfants) étaient scolarisés dans des écoles publiques, tandis que 13,5 % (145) étaient inscrits dans des écoles privées, parmi l'ensemble des élèves scolarisés. Les enfants scolarisés en préscolaire ont représenté 6,6 % (71) ; tandis que les enfants scolarisés en premier palier ont représenté le taux le plus élevé, soit 23,0 % (247), les autres paliers ont présenté des fréquences respectives de 20 % (214) ; 17 % (185), 16,5% (177) et 16,5% (178).

Le taux de prévalence de l'obésité était de 13.4 % (IC : 11,5 % - 15,6 %) soit 144 enfants selon les définitions de l'IOTF, la prévalence de l'obésité était comparable entre les deux sexes (DNS), (45,1 % chez les filles vs 54.8 % chez les garçons, $p < 0,12$).

Au terme de l'analyse bivariée, l'âges moyens entre les enfants obèses et non obèses a révélé une différence statistiquement significative ($p = 0,002$). Les enfants obèses présentaient un âge moyen plus élevé ($8,20 \pm 1,51$ ans) par rapport aux non-obèses ($7,77 \pm 1,64$ ans). Du même, le poids de naissance moyen des enfants obèses ($3,49 \pm 0,55$ kg) était légèrement supérieur à celui des non-obèses ($3,40 \pm 0,59$ kg). Cependant, l'analyse de l'association entre l'allaitement maternel et l'obésité n'a pas révélé une différence

significative entre les deux groupes d'enfants. En effet, parmi les enfants obèses, 31,3 % ont été allaités, contre 30,5 % des non-obèses ($p = 0,85$). Par ailleurs, le nombre moyen de frères et sœurs différait de manière significative entre les enfants obèses ($2,03 \pm 1,18$) et les non-obèses ($2,26 \pm 1,25$) ($p = 0,04$ DS). En outre, l'enquête a objectivé une différence significative entre le niveau d'instruction de la mère et l'obésité. 43,5 % (402) des enfants non obèses ont une maman universitaire vs 25 % (36) d'enfants obèses ($p < 10^{-3}$), par contre aucune différence significative n'est retrouvée entre le niveau d'instruction du père et l'obésité. Concernant la pratique d'une activité sportive et l'obésité, la proportion d'individus pratiquant une activité sportive est quasi identique entre les obèses (96,5 %) et les non-obèses (96,9 %) ($p = 0,83$ DNS) par ailleurs L'analyse de la fréquence de l'activité sportive ne révèle pas de différence statistiquement significative entre les enfants obèses et non obèses ($p = 0,51$). Parmi les enfants, la majorité pratique une activité sportive 2 à 3 fois par semaine, représentant 83,3 % des obèses et 76,0 % des non-obèses. Cependant, les enfants qui s'exerçaient moins souvent (1 fois par semaine ou moins) étaient minoritaires, en particulier parmi les obèses.

Le temps passé devant les écrans montre des différences significatives entre les enfants obèses et non obèses. Bien que la majorité des enfants dans les deux groupes (61%) passent plus de 3 heures par jour devant les écrans, cette proportion

est plus élevée chez les obèses 71,1% contre 59,7 % chez les non-obèses, $p = 0,001$)

Concernant les habitudes alimentaires, 32,6 % (47) des enfants obèses ne prennent jamais de petit-déjeuner contre 17,4 % (161) des enfants non obèses ($p < 10^{-3}$). La consommation du lait chocolaté industriel est statistiquement associée à l'obésité (41,7 % vs 59,5 % ; $p < 10^{-3}$) ainsi que celle des jus de fruits industriel (16% vs 10.1% , $p < 0,05$).

La consommation de pain, de biscottes et de céréales est significativement associée à l'obésité avec respectivement (16,7 % vs 28% ; $p = 0,004$), (16,7 % vs 30,9 % ; $p < 0,001$), (19,4 % vs 33,9 % ; $p < 0,001$). Le grignotage est observé chez 57,7% des enfants, on retrouve une association statistiquement significative du grignotage associé l'obésité (70,8 % vs 57,7 % ; $p < 0,001$). A la fin de cette étape, les variables pour lesquelles l'analyse par régression logistique a été poursuivie étaient Nombre de personnes sous le même toit, Activité sportive en dehors de l'école, Temps passé devant les écrans –jours ouvrables, Possession d'un propre téléphone, Prise de petit déjeuner, Consommation de biscuit, Consommation de gâteaux, Consommation de lait, Consommation de jus de fruits nature, grignotage (tableau I),

Tableau I. Analyse des facteurs associés à l'obésité chez les enfants (n=1072) : Analyse bivariée

Variables	Total N (%)	Obésité		OR Brut (IC à 95%)	P*
		Oui N (%)	Non N (%)		
Sexe				1.25 (0.88-1.78)	0.21
Masculin	536 (50.0)	79 (14.7)	457 (85.2)		
Féminin	536 (50.0)	65 (12.12)	471 (87.8)		
Niveau d'instruction de la mère					0.21
Analphabète	17 1.6	2 (11.7)	15 (88.2)	1	
Primaire	113 17.7	20 (17.7)	93 (82.3)	0.66 (0.17-2.60)	
Moyen	314 29.6	46 (14.6)	268 (85.3)	0.80 (0.21-3.03)	
Secondaire	344 (32.5)	49 (14.2)	295 (85.7)	0.83 (0.23-3.11)	
Universitaire	272 (25.7)	26 (9.5)	246 (90.4)	1.23 (0.32-4.76)	

Nombre de personnes sous le même toit 2 – 4 5 – 7 8 et plus	 320 (30.0) 710 (66.5) 38 (3.6)	 54 (16.8) 79 (11.1) 10 (26.3)	 266 (83.1) 631 (88.9) 28 (73.7)	 1.60 (0.87-2.80) 2.36 (1.34-4.19) 1	 0.003
Activité sportive en dehors de l'école Non Oui	 34 (3.2) 1036 (96.8)	 5 (14.7) 139 (13.4)	 29 (85.3) 897 (86.6)	 1 1.11 (0.42-2.92)	 0.11
Temps passé devant les écrans – jours ouvrables Pas du tout 1 heure 2 heures 3 heures et plus	 53 (51.0) 215 (20.7) 384 (37.0) 386 (37.2)	 9 (16.9) 17 (7.9) 51 (13.3) 63 (16.3)	 44 (83.0) 198 (92.1) 333 (86.7) 323 (83.7)	 0.96 (0.51-1.82) 2.06 (1.24-3.43) 1.23 (0.87-1.73) 1	 0.03
Possession d'un propre téléphone Oui Non	 179 (16.7) 893 (83.3)	 33 (18.4) 111 (12.4)	 146 (81.5) 782 (85.5)	 1.59 (1.04-2.44)	 0.03
Prise de petit déjeuner Tous les jours Parfois Jamais	 569 (55.9) 263 (24.6) 208 (19.5)	 54 (9.5) 43 (16.3) 47 (22.6)	 542 (95.2) 220 (83.6) 161 (77.4)	 2.50 (1.74-3.57) 1.38 (0.95-2.0) 1	 < 0.001
Consommation de biscuit Non Oui	 657 (61.3) 415 (38.7)	 97 (14.7) 47 (11.3)	 560 (85.2) 368 (88.6)	 1.36 (0.93-1.97)	 0.11
Consommation de gâteaux Non Oui	 656 (61.2) 416 (38.8)	 97 (14.8) 47 (11.3)	 559 (85.2) 369 (88.7)	 1.36 (0.94-1.98)	 0.10
Consommation de viennoiserie Non Oui	 545 (58.8) 527 (49.2)	 87 (15.9) 57 (10.8)	 458 (84.0) 470 (89.1)	 1.56 (1.09-2.24)	 0.013
Consommation de pain Non Oui	 788 (73.5) 284 (26.5)	 120 (15.2) 24 (8.45)	 668 (84.7) 260 (91.5)	 1.95 (1.23-3.09)	 0.004
Consommation de céréales Non Oui	 737 (68.8) 335 (31.3)	 116 (15.7) 28 (8.35)	 621 (84.2) 307 (91.6)	 2.05 (1.33-3.16)	 < 0.001
Consommation du lait nature Non Oui	 581 (54.2) 491 (45.8)	 86 (14.8) 58 (11.8)	 495 (85.2) 433 (46.7)	 1.30 (0.90-1.86)	 0.15
Consommation du lait au chocolat Non Oui	 460 (42.9) 612 (57.1)	 84 (18.2) 60 (9.8)	 376 (81.7) 552 (90.2)	 2.05 (1.44-2.94)	 < 0.001
Prise de jus de fruits nature Non Oui	 955 (89.1) 117 (10.9)	 121 (12.6) 23 (19.6)	 834 (87.3) 94 (80.3)	 0.59 (0.36-0.97)	 0.036
Grignotage Non Oui	 453 (42.3) 619 (57.7)	 42 (9.27) 102 (16.4)	 411 (90.7) 517 (83.5)	 1.92 (1.31-2,85)	 0.001

Analyse multivariée des facteurs de risque

Seules les variables associées à la variable dépendante avec un seuil inférieur à 20 % ont été introduites dans le modèle logistique. L'absence de colinéarité entre les variables indépendantes a été vérifiée et aucune interaction n'a été individualisé. Le tableau II reprend les Odds

Ratios ajustés (OR_a) et les intervalles de confiance à 95 % (IC 95 %) obtenus à la dernière étape de la procédure descendante et qui a permis d'identifier les facteurs associés à l'obésité chez les enfants. L'âge des enfants était associé au risque d'obésité, chaque année supplémentaire augmentait significativement ce risque de 17 % (OR ajusté =

1,17 ; IC 95 % : [0,764 – 0,962] ; p = 0,009). Le niveau d'instruction de la mère était également associé à une augmentation significative du risque d'obésité chez les enfants (OR ajusté = 1,243 ; IC 95 % : [1,049 – 1,472] ; p = 0,012). Concernant les habitudes alimentaires, la prise régulière du petit-déjeuner diminuait significativement le risque d'obésité (OR ajusté = 0,611 ; IC 95 % : [0,465 – 0,803] ; p < 0,001). De plus, la consommation de lait nature semblait avoir un effet protecteur contre l'obésité (OR ajusté =

0,519 ; IC 95 % : [0,291 – 0,925] ; p = 0,026), tandis que la consommation de lait au chocolat industriels augmentait significativement le risque (OR ajusté = 1,828 ; IC 95 % : [1,009 – 3,310] ; p = 0,047). La consommation de jus de fruits naturel était, cependant, associée à une réduction du risque d'obésité (OR ajusté = 0,556 ; IC 95 % : [0,331 – 0,932] ; p = 0,026), et de manière plus attendue, le grignotage augmentait le risque d'obésité (OR ajusté = 1,893 (1.273-2.816); p = 0,002).

Tableau 2. Analyse multivariée des facteurs associés à l'obésité chez les enfants, (Modèle de régression logistique)

Variables	OR brut	IC 95%	OR ajusté	IC 95%	P
Age	1.18	1.02-1.36)	1.17	1.03-1.308	0.009
Nombre de frères et sœurs	0.74	0.41-0.87	1.26	1.07-1.486	0.005
Niveau d'instruction de la mère	1.2	0.72-1.87	0.80	0.67-0.953	0.12
Prise du petit déjeuner	1.8	1.31-2.51	0.61	0.46-0.803	0.001
Lait nature	1.3	0.91-1.86	0.51	0.29-0.925	0.026
Lait chocolaté industriel	1.05	0.65-1.68	1.82	1.00-3.310	0.04
Jus de fruits naturels	0.59	0.36-0.97	0.55	0.33-0.93	0.026
Grignotage	1.93	1.32-2.83)	1.893	1.27-2.816	0.002

Discussion

L'étude sur l'obésité chez les enfants âgés de 05 à 11 ans réalisée par l'INSP a pu atteindre l'objectif principal assigné et avons-nous estimé un taux de prévalence de l'obésité selon les seuils internationaux de de l'IOTF de **13,4 %** (IC : 11,5 % - 15,6 %), cette prévalence était comparable entre les deux sexes (12,1 % chez les filles vs 14,7 % chez les garçons DNS, p =0,21)

L'INSP est l'organisme national de référence pour mener des enquêtes épidémiologiques à la méthodologie rigoureuse, adaptées aux problèmes de santé publiques actuels. Ces études, permettaient d'identifier les enjeux sanitaires prioritaires, de surveiller les tendances épidémiologiques et de fournir des données fiables pour orienter les politiques et les programmes de santé.

Bien que plusieurs études se soient penchées sur l'obésité infantile en Algérie, peu d'entre elles se sont intéressées à la tranche d'âge des 5-11ans,

pourtant, cette période de la vie est critique du point de vue du développement de l'obésité, en effet l'estimation de la prévalence de l'obésité avant l'âge de 5 ans paraît moins pertinente comparativement à des âges ultérieurs, où le risque de persistance de l'obésité à l'âge adulte est accru et par conséquent des complications plus précoces et plus importantes . La tranche d'âge étudiée est donc adaptée pour le dépistage précoce et l'instauration d'un programme de prévention.

D'après une enquête réalisée à Tébessa sur un échantillon de 3 396 enfants âgés de cinq à huit ans entre 1995 et 2007, la prévalence de l'obésité était de 4,48 % selon l'IOTF **(9)**, Une enquête plus récente réalisée entre 2006 et 2007 à Tébessa auprès de 912 enfants âgés de six à 12 ans a révélé une prévalence d'obésité de 5.26 %, selon l'IOTF. **(10)**

Une autre étude sur la prévalence du surpoids et l'obésité réalisée **en 2011** à Oran sur un échantillon de 2252 enfants scolarisés âgés de six

à onze ans a retrouvé un taux de prévalence de 3,1 % **(11)**. par ailleurs, une enquête réalisée en 2015 à constantine sur un échantillon de 550 enfants scolarisés âgés de 5 à 12 ans a mis en évidence une prévalence de l'obésité un peu plus élevée, soit 7.1 %, selon les seuils de l'IOTF **(12)**. En 2016, une enquête réalisée à Tizi ouzou en milieu scolaire, auprès de 924 enfants âgés de 11 à 15 ans, a permis de retrouver une prévalence de l'obésité de 6.4 % selon les seuils de l'IOTF **(13)**. Globalement, nous pouvons constater que la proportion d'enfants obèses retrouvée dans notre étude était au-dessus de celles indiquées dans les quelques études locales (littérature nationale) ayant porté sur la même tranche d'âge d'enfants et celles ayant utilisé les seuils de référence IOTF pour définir l'obésité.

D'un point de vue méthodologique, les différences dans les outils de mesure et les méthodes employées pourraient avoir une influence sur nos résultats et expliquer les différences observées dans la prévalence des enfants obèses entre notre étude et les études locales antérieures. Sur le plan socioculturel et environnemental, l'évolution des modes de vie constitue une hypothèse clé. La sédentarité accumulée chez les enfants, due à l'augmentation du temps passé devant les écrans et à la réduction des activités physiques, peut jouer un rôle central. De plus, les changements dans les habitudes alimentaires, notamment la consommation d'aliments ultra transformés riches en sucres et en graisses, contribuent fortement à l'augmentation du taux d'obésité. Par ailleurs la pandémie de COVID-19 pourrait également avoir accentué ces phénomènes, en limitant davantage les opportunités de pratiquer une activité physique tout en favorisant des comportements alimentaires déséquilibrés.

En outre, de grandes disparités internationales de taux de prévalence de l'obésité infantile ont été relevées à travers le monde, les différences méthodologiques relatives à ces enquêtes pourraient partiellement expliquer ces disparités. Pour comparer nos résultats avec d'autres travaux scientifiques, nous avons choisi des études portant sur des enfants de la même tranche d'âge ciblée

par notre étude et celles utilisant les références de l'IOTF.

En Tunisie, l'équipe du laboratoire de recherche « Épidémiologie et Prévention des Maladies cardiovasculaires » a réalisé en 2005 une enquête sur l'obésité auprès de 3199 enfants d'âge scolaire dans la région de l'Ariana et a montré que la prévalence de l'obésité était de 7,4 %, avec 8,6 % chez les garçons et 6,1 % chez les filles. Une autre étude transversale descriptive menée en Tunisie en 2022 ayant concerné des élèves âgés de 10 à 12 ans a révélé une prévalence de l'obésité de 8,6% sans différence significative entre les filles et les garçons obèses **(14)** ces résultats situent l'Algérie à des valeurs supérieures à celles de la Tunisie.

Par ailleurs durant la pandémie COVID 19 une prise de poids excessive chez les enfants et les adolescents a été enregistrée dans les études récentes effectuées dans plusieurs pays **(15)**.

En tout état de cause, la prévalence de l'obésité, en Algérie ~~demeure~~ est inférieure à celle observée dans d'autres études menées dans des pays industrialisés. Selon les résultats de l'enquête National Health and Nutrition Examination Survey - II (NHANES-II) réalisée aux États-Unis, entre 1976 et 1980, le taux de surpoids (incluant l'obésité) chez les enfants de six à huit ans était de 12,5 % chez les garçons et de 11,8 % chez les filles. Dans l'enquête NHANES-III (1988-1994) **(16)** ce taux a augmenté à 18,3 % chez les garçons et 22,7 % chez les filles. En 1996. En France, en 2000, chez les enfants de sept ans, le taux de surpoids était de 19,7 % chez les garçons et de 18,6 % chez les filles. Ce phénomène s'explique en grande partie par les transformations des habitudes alimentaires et l'augmentation de la sédentarité dans les sociétés industrialisées. En Algérie, ces deux dernières décennies ont été marquées par une transition épidémiologique et nutritionnelle, caractérisée par l'apparition croissante de maladies non transmissibles, en particulier l'obésité liée à l'hygiène de vie et au mode alimentaire

Facteurs associés à l'obésité chez les enfants

Notre étude a révélé que l'âge des enfants est associé au risque de développement de l'obésité,

chaque année supplémentaire augmente significativement ce risque de 17 % (OR ajusté = 1,166 ; IC 95 % : [1,039 – 1,308]. L'âge apparaît donc comme un facteur de risque de l'obésité. L'augmentation significative de la prévalence de l'obésité avec l'âge retrouvée dans notre étude était expliquée par la vulnérabilité corporelle de l'enfant au développement de l'obésité surtout après l'âge de 5 ans et les changements de mode de vie à différents âges modifiant ainsi la susceptibilité à l'obésité. (17)

Cependant, d'autres travaux ont indiqué une augmentation de l'obésité avec l'âge, en particulier à l'adolescence, en raison de changements hormonaux et comportementaux (par ex., inactivité physique accrue, consommation de calories vides.

Notre étude retrouve également qu'un **nombre plus élevé de frères et sœurs** augmentait la probabilité de développer une obésité chez les enfants (OR ajusté = 1,26 ; IC 95% : [1,07 – 1,48]. Cela pourrait être expliqué par un partage limité des ressources, influençant la qualité ou la quantité des aliments disponibles dans les familles nombreuses et pourrait également refléter une plus grande probabilité d'adopter des comportements observés chez les pairs (grignotage, choix alimentaires spécifiques). Cependant, dans les familles nombreuses, des ressources limitées et des comportements alimentaires partagés, souvent influencés par les enfants plus âgés, peuvent entraîner des choix moins sains, comme le grignotage d'aliments ultra-transformés.

Notre étude révèle qu'un **niveau d'instruction élevé de la mère** était associé à un risque faible d'obésité. (OR ajusté = 1,24 ; IC 95 % : [1,04 – 1,47]. Dans l'étude oranaise, il existait un lien significatif entre le niveau d'étude de la mère et le statut pondéral des enfants ; 14,6 % des enfants en surpoids incluant l'obésité ont une mère avec un niveau d'instruction secondaire contre 10,6 % d'enfants de poids normal ($p < 0,05$). L'étude Boukthir et al, chez des élèves des écoles primaires de Tunis, a identifié comme facteurs de risque d'obésité le niveau d'instruction élevé de la

mère (OR : 1,58) et du père (OR : 1,66) ; ce qui laisserait incriminer le recours des parents aux solutions de facilité, la préférence des aliments industrialisés et rapides accordée. Par contre, dans l'étude du Pr Hadji à Alger, la fréquence de l'obésité chez les enfants dont les parents avaient un niveau universitaire, était de 11,7 %, alors qu'elle augmentait jusqu'à 26,1% chez les enfants dont les parents n'avaient aucun niveau d'instruction ou seulement le niveau du primaire, sans qu'il y ait de différence significative pour l'obésité

Dans les pays industrialisés, une méta analyse de Wu, S. et al a montré qu'il existe un rapport inverse entre le niveau d'instruction et l'IMC de l'enfant, cette enquête a recherché la relation entre la position socio-économique et l'obésité des enfants ce qui pourrait s'expliquer par une prise de conscience de l'ampleur du problème par les parents d'un niveau d'instruction élevé et la mise en place des mesures de lutte contre la sédentarité et le choix d'une alimentation variée équilibrée sur le plan énergétique(18)

La prise régulière du petit-déjeuner était associée à une réduction de l'obésité. (OR ajusté = 0,61 ; IC 95 % : [0,46 – 0,80], autrement dit, la prise régulière du petit-déjeuner réduit de 38,9 % le développement de l'obésité. Il a été prouvé que la régularité des repas, en particulier la prise quotidienne du petit déjeuner est associée à un moindre IMC et que l'absence du petit déjeuner est une caractéristique fréquente de l'alimentation des enfants obèses (19,20, 21).

L'enquête a révélé que les enfants consommant du lait nature ont moins de risque d'être obèses ($-0,656$, $p = 0,026$). Les bénéfices du lait nature sont bien établis dans la littérature : Une revue systématique de littérature et méta-analyse a examiné la relation entre la consommation de matières grasses laitières et l'adiposité chez les enfants âgés de 1 à 18 ans. Vingt-huit études d'observation ont été sélectionnées pour la revue systématique, parmi lesquelles 14 (11 transversales et 3 études de cohortes) ont été incluses dans la méta-analyse ($n = 20\,897$) et a montré qu'il favorise la satiété et fournit des

nutriments essentiels sans apport calorique excessif. (22)

En revanche, les enfants consommant du lait au chocolat industriel ont près deux fois plus de risque d'être obèse que ceux qui n'en consomment pas (OR ajusté = 1,828, IC95% : [1,009 – 3,310], $p = 0,047$). Cet aliment constitue un apport calorique élevé et à un excès de sucres ajoutés, qui favorisent l'obésité. Une association significative a été objectivée entre les collations à type et boissons sucrées et l'apparition de la surcharge pondérale chez l'enfant. Nos résultats rejoignent ceux de la littérature (23, 24,25). Ces aliments sont riches en sucres qui interfèrent avec la régulation de la prise alimentaire et la sensation de satiété, en plus d'une augmentation des dépôts de graisse viscérale, et une accumulation de lipides hépatiques avec augmentation des triglycérides sanguins. Ces mécanismes physiopathologiques expliquent le rôle de ces aliments dans la genèse de l'obésité.

Notre étude a mis en évidence que la **consommation de jus de fruits naturels** réduit de 44,4% la probabilité de développement de l'obésité. (-0,588, OR = 0,556, $p = 0,026$). Toutefois, il est important de distinguer les jus frais des jus industriels, qui peuvent avoir des effets opposés.

L'enquête a objectivé une association significative entre **le grignotage** et le développement de l'obésité. Nos résultats concordent avec ceux de la littérature (26, 27, 28) qui expliquent ce lien par un apport plus élevé d'énergie totale provenant de sucres ajoutés et de graisses saturées.

Un des points forts majeurs de notre enquête réside dans la méthodologie rigoureuse adoptée à travers des mesures objectives réalisées en pesant et toisant les enfants sur le terrain. Les résultats ont été interprétés selon les références internationales de l'IOTF renforçant la validité des résultats obtenus. De même, l'adoption d'une approche analytique rigoureuse utilisant la régression logistique afin de contrôler les effets confondants et d'identifier les associations indépendantes entre les variables étudiées et

l'obésité infantile. L'enquête a pris en compte de multiples déterminants et a intégré des variables sociodémographiques, comportementales et alimentaires, offrant une vision multidimensionnelle des facteurs associés à l'obésité infantile.

Les résultats de la présente étude mettent en évidence des facteurs modifiables (ex : petit-déjeuner, type de lait consommé, grignotage,) permettant de formuler des recommandations adaptées aux comportements locaux.

Cependant l'étude présente quelques points faibles relatifs aux biais liés à la collecte des données, certaines informations, comme les habitudes alimentaires ou la fréquence du grignotage étaient être auto-déclarées, introduisant un biais de mémorisation, les carnets de santé des élèves étaient majoritairement incomplets voir vides pour certains ; d'où la difficulté d'exploitation des antécédents médicaux ainsi que les paramètres anthropométriques

Par ailleurs l'étude a présenté certaines contraintes en rapport avec les périodes d'évaluations scolaires qui avaient temporairement perturbé le programme établi pour la collecte de données.

Conclusion

Notre enquête a mis en évidence l'ampleur et la complexité de l'obésité infantile, un problème de santé publique en pleine expansion. Les résultats obtenus confirmaient le rôle prépondérant de facteurs sociodémographiques, comportementaux et alimentaires dans la survenue de l'obésité chez les enfants. Des éléments tels que le grignotage, la prise irrégulière du petit-déjeuner, la consommation d'aliments sucrés ou transformés apparaissent comme des déterminants majeurs.

Cette enquête soulignait la nécessité d'une approche globale et multidimensionnelle, combinant éducation à la santé, amélioration des habitudes alimentaires, réduction de la sédentarité et promotion de l'activité physique.

Références :

- World Obesity Federation. (2021) Obesity is a disease. Available at: w.worldobesityday.org/assets/downloads/Obesity_Is_a_Disease.pdf.
- World bank open Data
- Rolland- Cachera M. (2000), Définition de l'obésité chez l'enfant. Expertise collective : Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant. Paris : Les Éditions INSERM.
- Rolland- Cachera MF, Bellisle F et al. (1984), Adiposity in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr*; 39: 129-135
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. (2000), Establishing a standard definition for child overweight and obesity world wide: international survey. *BMJ*; 320:1240-3.
- Etude du surpoids et de l'obésité des enfants de six à onze ans : prévalence et facteurs associés à Oran 2011
- F. Benhassine et al. (2012), Table ronde Obésité de l'enfant résultats d'une étude multicentrique. 33eme Congres national de Pédiatrie de la société algérienne de pédiatrie. Oran : Hôtel Méridien 19-21 décembre.
- S. Chellah. (2018), Etude sur la prévalence de l'obésité infantile commune en milieu scolaire dans la wilaya de Tizi-Ouzou.
- S. Taleb,1 H. Oulamara2 et A-N. Agli2 : Prévalence du surpoids et de l'obésité chez des enfants scolarisés à Tébessa (Est algérien) entre 1995 et 2007 S. Taleb,1 H. Oulamara2 et A-N. Agli2.
- Taleb S, Agli AN. (2009), Obésité de l'enfant : rôle des facteurs socioéconomiques, obésité parentale, comportement alimentaire et activité physique, chez des enfants scolarisés dans une ville de l'Est algérien. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*;44:198-206
- M. RAIHAH, R. TALHI, M.-F. MESLI. (2011), Overweight and obesity in children aged 6-11 years: prevalence and associated factors in Oran
- Allam, O., Oulamara, H., Agli, A.N. (2016), Prévalence et facteurs de risque du surpoids chez des enfants scolarisés dans une ville de l'est algérien (Constantine). *Antropo*, 35, 91-102. www.didac.ehu.es/antropo
- Challah S. (2016), Prévalence de l'obésité infantile commune en milieu scolaire dans la wilaya de tizi-ouzou.
- Ben Slama F, Achour N. (2007), Mise au point : l'obésité de l'enfant en Tunisie et dans le Monde [Focus: Childhood obesity in Tunisia and in the World]. *Ordre National des Médecins de Tunisie*, (Disponible en ligne http://www.ordre-medecins.org.tn/article.php?id_article=325, consulté le 13 mars 2012).
- Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, Baur LA. (2022), Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol*;10 (5):351-365
- Flegal KM, Ogden CL, Wei R, Kuczmarski RL, Johnson CL. (2001), Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and Prevention with other reference values for body mass index. *Am J of Clin Nutr*;73:1086-93
- Ben Rabeh R, Ahmed A, Mazigh S, Missaoui N, Atitallah S, Yahyaoui S, et al. (2023), Élaboration of a Tunisian pediatric risk score for hospital undernutrition: Prospective cohort study. *Nutr Clin Metab*; 37(1):21–30
- S Wu, S. et al. (2015), Socio-economic position as an intervention against overweight and obesity in children: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*; 5, 11354; doi: 10.1038/srep11354.
- Frelut ML. (2009), Obésité de l'enfant et de l'adolescent. *EMC Pédiatrie*, 4-002-L-30.
- Bouglé D, Vérine-Robine C, Duhamel JF. (2001), Obésité de l'enfant: facteurs favorisants, prise en charge. *Nutr Clin Métabol*; 15:202-
- Boukthir S, Essaddam L, Mazigh Mrad S et al. (2011), Prevalence and risk factors of overweight and obesity in elementary schoolchildren in the metropolitan region of Tunis, Tunisia. *Tunis Med*; 89: 50-4.
- Vanderhout, SM. Aglipay, M. Torabi, N. et al. (2020), Whole milk compared with reduced-fat milk and childhood overweight: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 111, 2, p. 266-279 (doi: 10.1093/ajcn/nqz276).
- Sbai M, Aboussaleh Y. Statut nutritionnel et surcharge pondérale chez les enfants préscolaire .
- Boukthir S, Essaddam L, Mazigh Mrad S, Ben Hassine L, et al. (2011), Prevalence and risk factors of overweight and obesity in elementary schoolchildren in the metropolitan region of Tunis, Tunisia. *Tunis Med*. 2011;89(1):50-4ires de la ville

- de Kenitra (nord-ouest du Maroc). *Antropo*; 32:45-53
25. Lê KA. (2012), Boissons sucrées et obésité: Aspects épidémiologiques et physiopathologiques. *Obesité*; 7(1):10–7
26. Taleb S, Agli AN. (2009), Obesity of the child: Role of the socio-economic factors, parental obesity, food behavior and physical activity in schoolchildren in a city of east Algeria. *Cah Nutr Diet*; 44 (4):198–206.
27. Abdelkafi A, Younes K, Gabsi Z, Bousalah A, Maalal I, Elmay M, et al. (2011), Facteurs de risque de l'obésité chez l'enfant. *Tunis Med*; 90(5):387-93.
28. Rahman M, Reza S, Islam M, Rahman A, Nath A. (2015), Prevalence of Obesity and Overweight among English Medium School Children of Dhaka City in Bangladesh. *J Environ Sci Nat Resour*.



**Argumentaire d'un raisonnement méthodologique et Approche
Epidémiologique dans une étude de prévalence de la BPCO chez la femme**
*Rationale for a Methodological Reasoning and Epidemiological Approach
in a study of the prevalence of COPD in women*

N.HAMMACHE¹; S.NAFTI¹; O.CHABATI¹

¹Université Mouloud MAMMERI, Faculté de médecine ; CHU de Tizi-Ouzou, Service de pneumologie
nadia.ammache@ummto.dz

Résumé:

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) constitue un problème de santé publique majeur. Sa prévalence varie selon les pays et les groupes de population. Elle diffère selon les critères de diagnostic et les approches analytiques. Elle est longtemps restée sous-diagnostiquée chez les femmes, en partie à cause de stéréotypes de genre et d'une sous-représentation féminine dans les études épidémiologiques.

La recherche actuelle suggère une approche du diagnostic de la BPCO qui combinerait l'utilisation de questionnaires, de l'histoire clinique et des tests de la fonction pulmonaire à l'aide de la spirométrie. Il est donc essentiel de tenir compte de plusieurs critères sur le plan méthodologique mais aussi diagnostiques.

Notre article rapporte un exemple d'application de cette méthodologie dans une étude de prévalence de la BPCO chez la femme.

Mots clés : BPCO, prévalence, épidémiologie, méthodologie

Abstract:

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a major public health problem. Its prevalence varies between countries and population groups. It differs depending on diagnostic criteria and analytical approaches. It has long been underdiagnosed in women, partly due to gender stereotypes and underrepresentation of women in epidemiological studies.

Current research suggests a diagnostic approach to COPD that combines the use of questionnaires, clinical history and pulmonary function tests using spirometry. It is therefore essential to take into account several methodological and diagnostic criteria. Our article reports an example of the application of this methodology in a study of the prevalence of COPD in women.

Keywords: COPD, prevalence, epidemiology, methodology

Introduction

La BPCO constitue un problème de santé publique majeur. Elle est caractérisée par une obstruction irréversible des voies aériennes, le plus souvent progressive.

La prévalence de la BPCO varie selon les pays et les groupes de population. Elle diffère selon les critères de diagnostic et les approches analytiques ^[1]. Elle diffère également selon les définitions (Clinique, rapportée par le médecin, spirométrique) ^[2] et la recherche actuelle suggère une approche du diagnostic de la BPCO qui combinerait l'utilisation de questionnaires, l'histoire clinique et les tests de la fonction pulmonaire à l'aide de la spirométrie ; ce qui justifie la réalisation d'études spécifiques afin d'évaluer sa prévalence réelle dans une population. Toutefois, cette démarche nécessite une méthodologie rigoureuse, adaptée au contexte épidémiologique, socioculturel et clinique propre à la population féminine.

Il est très intéressant de mener des études épidémiologiques en population générale, car ce procédé nous rapproche plus de la réalité de la santé des personnes et des groupes de personnes mais il présente certaines limites quand on étudie certaines pathologies comme la BPCO et en utilisant des moyens de diagnostic non pertinents et de surcroît chez la femme.

Les projections de l'OMS estiment que dans les prochaines décennies, un accroissement de la prévalence de la BPCO est prévu à cause de l'exposition continue aux facteurs de risque et l'augmentation de l'espérance de vie de la population mondiale ^[3].

Plusieurs études internationales réalisées au cours des dernières années montrent que la BPCO présente chez la femme de nombreuses spécificités susceptibles d'influencer l'approche diagnostique et thérapeutique de la maladie ^[4].

2. Argumentaire méthodologique

2.1. Choix de la définition et du critère diagnostique de la BPCO

Le diagnostic de BPCO est parfois difficile car il n'existe pas de normes internationales uniformes

pour son diagnostic. Cela complique l'organisation des enquêtes et des comparaisons épidémiologiques appropriées entre pays ^[5].

La prévalence varie significativement selon qu'on utilise ou pas la spirométrie^[6] Le modèle spécifie un minimum de huit variables d'entrée pour prédire la prévalence de la BPCO dans une population donnée: la population par âge, sexe, la prévalence du tabagisme, la prévalence de la BPCO chez les fumeurs, la proportion vivant dans les zones rurales, pays par niveau de développement, et l'exposition à la pollution de l'environnement ^[7].

Tout patient présentant une toux, des expectorations ou dyspnée doit être évalué par spirométrie standard ^[8]; mais, les données récentes ont confirmé la faible valeur des symptômes (bronchite chronique, dyspnée) pour la prédiction de l'existence d'une BPCO, malgré leur fréquence plus élevée chez les sujets porteurs d'une obstruction bronchique ^[9].

La spirométrie réduit le risque de sous-diagnostic et le sexisme ^[10] et les études spirométriques sont celles qui donnent la prévalence la plus élevée par rapport aux autres études faites sur la base d'un diagnostic rapporté par le patient ou posé par un médecin ^[4]. Mais aussi, le fait de combiner la spirométrie et les symptômes, peut améliorer le phénotypage de la BPCO ^[11,12].

La définition de la BPCO implique donc une mesure de la fonction respiratoire ^[13] et des valeurs post-bronchodilatateurs prenant en considération un rapport VEMS/CVF (volume expiratoire maximal à la première seconde/capacité vitale forcée) ou VEMS/VEM6 (volume expiratoire maximal en 6 secondes) en dessous de 0,70 ^[14, 15, 16, 17].

Des recommandations pour les études épidémiologiques sur la BPCO sont publiées et ont pour objectif la réalisation d'études de la BPCO en population générale afin de faciliter des estimations comparables et valables sur la prévalence de la BPCO par divers facteurs de risque ^[18]. Ces recommandations, mises à jour, sont disponibles pour la réalisation d'études sur la prévalence et la sévérité de la BPCO en

population générale, y compris l'échantillonnage de la population, la collecte des données, le contrôle de qualité et les outils normalisés à utiliser pour recueillir des informations sur des facteurs de risque potentiels de la BPCO ^[19].

Un Recueil de questionnaires standardisés (CORSQ) pour les adultes a été développé par l'ERS pour l'étude du taux de prévalence et les facteurs de risque environnementaux et utilisé comme un exemple pour la conception de nouveaux questionnaires sur la BPCO ^[20,21].

2.2. Choix des normes spirométriques

Les normes européennes peuvent être utilisées ^[22], mais selon une étude algérienne, les valeurs de références européennes sous-estiment le VEMS, la CVF et le rapport VEMS/CV de la population algérienne. Ceci risque d'aboutir à un sous-diagnostic des maladies respiratoires, notamment de la BPCO ^[23].

Aux Etats-Unis, l'ATS recommande les équations issues du Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) ^[24]. En Europe, les équations de l'European Community for Steel and Coal (ECSC) sont les plus utilisées.

En 2012, Quanjer (Global Lung Initiative (GLI)) a publié des normes internationales ou multi-ethniques de prédiction de valeurs de références spirométriques chez les deux sexes de sujets âgés entre 3 et 95 ans. Ces équations sont issues à partir des données de 33 pays dans laquelle les données Algériennes sont incluses ^[25].

La problématique des valeurs de référence est que toutes les études publiées ont montré des disparités significatives entre les normes.

En Algérie il existe des normes pour adultes, publiées en 2008 ^[23] et en 2018 ^[26] qui renforcent l'idée d'utilisation des références locales ou les plus proches de la population explorée.

2.3. Les méthodes d'estimation de prévalence

La prévalence, la morbidité et la mortalité de la BPCO varient selon les pays et les groupes de population. Elles diffèrent selon les méthodes de suivi, les critères de diagnostic et les approches analytiques ^[27].

En effet, cette prévalence est très variable selon la population d'étude (hommes ou femmes, exposition professionnelle, tabagisme, environnements intérieur ou extérieur....) ; selon le critère de diagnostic (prise en compte des symptômes ; le critère choisi, GOLD ou LLN, mesure pré ou post bronchodilatateurs) et selon la base de données choisie (population générale ou à l'hôpital ou bien à partir des données de consommation des médicaments à l'aide de l'algorithme Random Forest ^[28].

L'argumentaire proposé a permis d'aboutir à l'objectif principal, celui d'estimer la prévalence de la BPCO chez la femme dans la Wilaya de Tizi-Ouzou selon le rapport fixe VEMS/CVF < 0,7 et selon la LIN-GLI 2012 ainsi que la formulation de certains objectifs secondaires en rapport avec le sous-diagnostic et le surdiagnostic du TVO et de la BPCO en rapport avec les normes spirométriques choisies.

3. Résultats

3.1. choix des Matériels et méthodes

3.1.1. Type d'étude : Il s'agit d'une étude transversale, descriptive à la recherche de la prévalence avec une approche analytique des facteurs de risque de la BPCO et des symptômes respiratoires chroniques chez les femmes de 40 ans et plus résidant dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

3.1.2. Caractéristiques démographiques et urbanistiques de la wilaya

Il existe une problématique de la définition de l'urbain et du rural dans la wilaya de Tizi-Ouzou qui reste relative ^[29] en raison des définitions utilisées au niveau international qui recouvrent des réalités bien différentes selon les pays, à cause d'énormes difficultés d'ordre méthodologique. La diversité des définitions officielles ou statistiques selon les pays reflète cette difficulté.

Elle englobe 21 circonscriptions administratives et 67 communes. Elle compte 1.116.059 habitants (Estimation du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) 2008),

une superficie de 2957,94 km² soit une densité de 381 habitants par km². La répartition par sexe laisse apparaître que la population masculine dépasse légèrement la population de sexe féminin soit 50,13 % (556.584) contre 49,87 %. Les femmes âgées de 40 ans et plus représentent 174058 habitantes soit 31,27% de la population de sexe féminin.

3.1.3 Population d'étude

Echantillon : Il s'agissait de toutes les femmes âgées de 40 ans et plus, appartenant à l'échantillon d'étude résidant dans la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période d'étude ; meilleure

cible pour une enquête « porte à porte ». Le nombre requis était de 234, calculé sur la base de la prévalence de la BPCO chez la femme retrouvée à Alger ^[30] et selon la formule $N = \frac{2pq}{i^2}$ (N = taille de l'échantillon ; P = taux de prévalence = 2.5% ; $q = 1-p$; i = précision souhaitée = 2% ; ϵ = la valeur de l'écart réduit pour un intervalle de confiance de 95% au risque d'erreur de 5% = 1,96)

Après répartition de l'échantillon sur les différentes agglomérations par l'office national des statistiques (ONS) le nombre total calculé était de 330 Femmes (Tableau 1)

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon selon les communes et le niveau d'urbanisation

Communes	Agglomération Chef-lieu de commune	Agglomérations secondaires de la commune			Zone éparsede la commune	Ensemble
	ACL	AS1 (grande)	AS2 (moyenne)	AS3 (petite)	ZE	
Tizi Ouzou	15	4	4	4	3	30
Draa Ben khedda	15	4	4	4	3	30
Azazga	15	4	4	4	3	30
Larbaa nathirathen	15	4	4	4	3	30
Iferhounene	15	4	4	4	3	30
Makouda	15	4	4	4	3	30
Ouadhia	15	4	4	4	3	30
Tizi rached	15	4	4	4	3	30
Mekla	15	4	4	4	3	30
Maatka	15	4	4	4	3	30
Tadmait	15	4	4	4	3	30
Total	165	44	44	44	33	330

Méthode d'échantillonnage :

Il s'agissait d'une enquête échantillon probabiliste stratifié à deux degrés, ayant été effectuée sur la base du dernier recensement général de la population et de l'habitat (RGPH 2008) en tenant compte des caractéristiques de la population et des caractéristiques spécifiques de la wilaya de Tizi-Ouzou sur les plans démographique et urbanistique.

La stratification a été réalisée sur la base des populations par commune, par type d'agglomération et par niveau d'urbanisation :

- La 1ère strate est constituée des communes.
- La 2ème strate est constituée des trois niveaux d'urbanisation (CLC, AS3, ZE).

L'échantillon de départ (330) a été réparti sur les 11 communes tirées au sort de façon aléatoire. Un effectif de même taille (30 femmes) a été fixé pour chacune d'elle.

La répartition par niveau d'urbanisation a été effectuée proportionnellement à la taille de la population dans les différents niveaux comme suit : 50% pour le CLC, 40% pour les AS et 10% pour les ZE avec donc un nombre respectif de femmes de 165, 132 et 33.

Cette répartition a été corrélée aux taux de dispersion de la population de la wilaya dont la population totale qui est de 1.127.166 habitants (Tableau 2).

Tableau 2 : Répartition proportionnelle de la population cible et source

Répartition de la population par zone de dispersion	Niveau Wilaya N %	Notre échantillon N %
ACL	584520 51,9	165 50
Agglomérations secondaires	445609 39,5	132 40
Population totale agglomérée	1030129 91,4	297 90
Zones éparses	97037 08,6	33 10

Un échantillon de 15 femmes a été défini dans chaque chef-lieu de commune, de 12 dans chaque AS et de 3 dans chaque ZE.

L'effectif des agglomérations secondaires a été réparti de façon identique sur les différents types d'AS (petite, moyenne et grande) et 4 femmes ont été retenues pour chacune de ces dernières.

L'agglomération où l'enquête est effectuée est tirée au sort au hasard parmi les agglomérations du même type dans chaque commune en se basant sur le manuel officiel édité par la direction de la planification et de l'aménagement du territoire « *Listing Des Villages Et Projection De Leur Population Horizon L'an 2000* ».

La base de sondage a été le ménage et l'unité statistique la femme.

Critères d'inclusion

Etaient incluses toutes les femmes âgées de 40 ans et plus, qui étaient présentes à leur domicile le jour de l'enquête ayant accepté de participer, de répondre au questionnaire et ayant accepté de faire la spirométrie.

Critères de non inclusion

- Toute femme trouvée au domicile mais n'y résidant pas au moment de l'étude
- Toute femme présentant une maladie mentale
- Contre-indication à la spirométrie

Critères d'exclusion : Toute femme ayant accepté de participer et dont la courbe débit volume était ininterprétable ou impossible à faire.

3.1.4 Moyens

Moyens humains :

La candidate s'était déplacée vers les ménages avec l'aide des collectivités locales, avait effectué les interviews, les mesures du souffle à domiciles et dans les structures de santé des localités afin de pratiquer les tests de réversibilité aux bêta2mimétiques.

Moyens matériels: La réalisation de cette enquête avait nécessité :

- **Le questionnaire** ATS-DLD 1978 avec des questions additionnelles sur le niveau

d'instruction, Les conditions de vie du ménage et l'exposition aux facteurs de risque potentiels comme l'exposition à la biomasse.

- **Un spiromètre Spiroscout avec un micro-ordinateur:** il s'agit d'un modèle à ultrasons qui détermine le gaz expiré en temps réel et calcule en temps réel les conditions ATP et BTPS et disposant d'un capteur de mesure sans résistance et de débit à ultrasons ne nécessitant pas de calibration. Les spiromètres à ultrasons sont nouveaux, fiables et non thermostatés. Ils mesurent le débit inspiratoire et expiratoire par effet doppler et présentent des résultats très précis. C'est un appareil qui permet d'enregistrer les deux courbes : la courbe débit-volume et la courbe volume-temps.

- Des spirettes adaptées à l'appareil.

- Une toise, un pèse-personne, un stéthoscope, un tensiomètre et un micro-ordinateur pour le recueil des données.

3.1.5. Déroulement de l'enquête

Phase préparatoire

Une communication en amont de l'enquête a été établie auprès des professionnels avec demande d'informations.

En effet, plusieurs rencontres et entrevues ont été effectuées avec des responsables de différents organismes de la wilaya de Tizi-Ouzou (directions de l'environnement, de SONELGAZ) ainsi qu'avec un représentant de l'ONS à Alger. Plusieurs entrevues ont été effectuées avec un enseignant en langue Tamazight dans le but de nous aider dans la traduction du questionnaire afin d'utiliser une terminologie adaptée lors de l'interview autodirigé.

- **Demandes d'autorisations :** des autorisations ont été demandées aux autorités locales des différentes communes sélectionnées en adressant des courriers pour les 11 présidents d'APC concernés.

- **Pré enquête :** Trente questionnaires ont été utilisés auprès des femmes non concernés par l'étude. Cette pré-enquête nous a permis de tester le questionnaire et d'y apporter certaines corrections. Cette pré enquête nous a permis

essentiellement de cibler les jours de semaines et les horaires de passage dans les ménages pour minimiser le nombre des absentes au domicile pour raisons multiples.

Elle a permis également la compréhension et la traduction des termes spécifiques, afin de limiter les biais liés à une traduction improvisée.

- **Phase de réalisation:** Le déroulement de la phase d'organisation a respecté plusieurs étapes :

Repérage des femmes et Collecte des données:

L'enquête s'était déroulée en trois étapes : l'approche suivi du consentement éclairé, le questionnaire, l'examen clinique, les prises du poids ^[31] et de la taille, la spirométrie et le test de réversibilité aux bronchodilatateurs (au domicile si la participante prenait déjà le médicament bronchodilatateur et dans un centre de santé si elle ne l'avait jamais pris).

En cas de refus ou d'absence de la femme, elle était remplacée par une autre femme habitant un ménage mitoyen.

Technique de mesure et Critères de qualité des courbes: Les critères d'ATS/ERS ^[32] d'acceptabilité d'une courbe débit-volume et les critères de reproductibilité ont été respectés.

Les valeurs de référence de notre spiromètre étaient celles de la communauté Européenne du charbon et de l'acier (CECA) de 1993.

Les critères retenus pour le diagnostic de la BPCO sont ceux élaborés par GOLD et le diagnostic était posé devant un rapport VEMS/CVF inférieur à 0,7 ; 20 minutes après bronchodilatateurs inhalés (deux bouffées de Salbutamol soit 400 µg) .

Les valeurs spirométriques obtenues étaient converties ensuite aux normes du GLI2012 pour pouvoir calculer la prévalence en fonction du critère diagnostic de la Limite Inférieure de la Normale (LIN). Le logiciel de conversion nous a été communiqué par courrier électronique par Professeure Sanja stanojevic, présidente de Global Lung Function Initiative (GLI).

Saisie et contrôle des données : Le contrôle quantitatif des questionnaires était fait après la collecte des données. La saisie des données

recueillies était effectuée par la candidate et le contrôle qualitatif des questionnaires est fait par logiciel SPSS. Le masque de saisie était préparé par un médecin épidémiologue.

Durée de l'enquête Sur le terrain, l'enquête avait duré trois mois, du 30/11/2018 au 28/02/2019.

3.1.6. Traitement et Analyse des données

La saisie et l'analyse des données était faite sur le logiciel SPSS version 22 et Epi info.

Pour analyser les variables qualitatives, nous avons calculé les pourcentages et les Intervalles de Confiance (IC) à 95 % et pour les variables quantitatives, nous avons calculé la moyenne et l'Ecart Type.

Pour la comparaison entre les différentes proportions, nous avons utilisé :

- le "Khi deux de Pearson" pour les effectifs supérieurs à 5, le test de Fisher pour les effectifs inférieurs à 3,
- le test de l'écart réduit pour les variables qualitatives, pour les effectifs supérieurs à 30 et le test de Student pour les effectifs inférieurs à 30,
- le test de comparaison de moyenne pour les variables quantitatives.

Le seuil de signification statistique retenu est de 5 % pour conclure à une différence significative entre les variables comparées. Les facteurs de risque ont été étudiés en univarié puis en multivarié dans un modèle de régression logistique, pas à pas descendant. Les résultats définitifs sont présentés sous forme d'Odds Ratio ajustés sur les différents facteurs de confusion avec leur intervalle de confiance à 95 %.

La variable dépendante était la BPCO (le TVO fixé). Les variables prises en considération étaient l'âge, le tabagisme, le niveau d'instruction, l'asthme, les antécédents de tuberculose pulmonaire, les cardiopathies et l'IMC.

La variable «âge», a été codé en deux modalités : moins de 70 ans et plus de 70 ans.

Le taux de sous diagnostic de la BPCO, a été défini comme la proportion de participantes avec TVO qui n'avaient pas auto-déclaré cette entité

nosologique, préalablement diagnostiqués par un médecin, sur le nombre total de participantes ayant un TVO existant.

Afin d'estimer l'impact du biais de sélection, une comparaison a été faite entre la distribution selon l'âge et le niveau d'urbanisation avec celle des données du RGPH de 2008 pour les variables comparables.

Dans chaque estimation, l'intervalle de confiance (IC) était de 95%. Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$.

4. Discussion de la méthodologie de l'étude

4.1. Type d'étude :

Cette étude met le point sur la difficulté à estimer la prévalence, parce qu'elle requiert des enquêtes avec mesure de la fonction respiratoire qui sont complexes à mettre en œuvre en population générale. La difficulté réside également dans la difficulté de comparaison entre les enquêtes par interview et celles qui recherchent uniquement la prévalence des symptômes (bronchite chronique) sachant que sa présence n'est pas un critère obligatoire, particulièrement chez la femme car souvent absents. Aussi, la méthode d'estimation de la prévalence de la BPCO «déclarée» est source d'une sous-estimation en raison du sous diagnostic important chez la femme.

Grace au GOLD ^[33] et les recommandations émises par l'ATS et l'ERS ^[34] l'examen spirométrique est actuellement couramment utilisé pour dépister la BPCO dans les études épidémiologiques.

Un autre point fort de l'étude réside dans le fait qu'elle représente l'une des rares à être menée en population générale et de surcroît ayant utilisé l'outil spirométrique avant et après le test de bronchodilatation.

En effet, la majorité des études sur la prévalence de la BPCO sont moins précises en utilisant comme critères de diagnostic de la BPCO les

symptômes, ou la spirométrie sans test de bronchodilatation ; ce qui entraîne une sous estimation ou bien une surestimation des taux de prévalence d'une part et une mauvaise perception de l'ampleur du problème de la BPCO dans la population étudiée d'autre part.

4.2 Caractéristiques de la population d'étude

4.2.1. La taille de l'échantillon : l'échantillon est représentatif pour estimer la prévalence de la BPCO et représente plus de 1/5ème de la population féminine âgée de 40 ans et plus dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Pour avoir un échantillon, statistiquement significatif, BOLD a recommandé un recrutement minimum de 600 sujets répartis équitablement entre les deux genres, soit 300 pour chacun. Notre échantillon est de 418 femmes avec 323 analysées ; il est donc supérieur au minimum requis et répond à un niveau de précision acceptable pour estimer une prévalence fiable de la BPCO ^[35].

Il est représentatif par rapport aux caractéristiques de la population féminine de la wilaya, sur le plan de sa répartition par type d'agglomération et par tranches d'âge supérieur ou égal à 40 ans.

La taille des ménages et le nombre de femmes âgées de 40 ans et plus par ménage dans notre étude est en concordance avec ces caractéristiques dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

4.2.2. Le choix de la tranche d'âge ≥ 40 ans

Le choix de cette tranche d'âge est fait du fait que la prévalence après 40 ans augmente considérablement et elle est rare avant cet âge.

4.2.3. Comparaison de notre population à la population de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tableau 3 : Comparatif population de l'étude de sexe féminin ≥ 40 ans /Populations cible et nationale de sexe féminin (RGPH 2008) ^[36].

	Population de l'étude	Population Wilaya		Population Nationale
Parc logement				
Immeuble	20,4	11,7		19,9
Maison individuelle	78,1	64,9		57,2
Maison traditionnelle Construction précaire	1,5 0	13,5 1,9		14,4 3,6
Taille moyenne des ménages	5,18	5,8		5,9
Alphabétisation ≥ 15 ans	65	incomparable	35	32,3

Niveau d'instruction ≥ 6 ans				
Sans instruction	35		28,3	28,3
Primaire	25,1	Incomparables	21,6	24,4
Moyen Secondaire	17,6		23,6	23,2
Supérieur	14,9		15,5	15,2
	7,4		10,2	7,9
Situation individuelle ≥ 15 ans	29,4	22,1		
Taux d'activité Femme au foyer	70,6	50,6		
Situation matrimoniale ≥ 15 ans				
Celibataire	8,7	Incomparables	44,8	41,6
Mariée	70		44,4	49,4
Divorcée	6,5		1,4	1,9
veuve	14,6		9,3	7,0
Principal mode de combustible				
Gaz naturel	65,6	21,3		45,0
Gaz en bouteille	28,8	75,6		51,9
Autre Indeterminé	5,6	0,8		1,0
		2,3		2,0
Disposition d'une Cuisine séparée	99	81,5		87,2
Tranches d'âge (Ans)				
40-49		40,2	35	42,5
50-59		30,0	28	27,8
60-69		19,2	18	15,6
70-79		7,1	13	10,3
≥ 80		3,4	6	3,8

En termes de groupes d'âges, les répartitions reflètent les différences qui peuvent exister entre l'exhaustivité du recensement et l'enquête.

4.3. La période d'étude :

la période de recrutement n'a pas excédé trois mois, essentiellement pour ne pas affecter les chiffres spirométriques par l'effet des saisons dû aux caractéristiques climatiques.

4.4. La Collecte des données

Le questionnaire utilisé est inspiré de celui de l'ATS-DLD 1978 dans sa version française d'octobre 1984 [37], validé par la communauté scientifique internationale. Les réponses ont été recueillies par la même personne afin d'harmoniser et minimiser les biais de collecte de données. Les questions ont été posées selon la langue parlée par les femmes.

4.5. Spirométrie :

Plus de 1000 courbes ont été effectuées avant et après l'utilisation du test de réversibilité pour toutes les femmes ayant une courbe spirométrique anormale. L'utilisation d'un bronchodilatateur est importante parce que le critère de diagnostic de la BPCO requiert l'utilisation des valeurs post bronchodilatateurs

pour le diagnostic et la classification de la sévérité du TVO [38].

Secondairement les valeurs spirométriques obtenues ont été converties aux normes du GLI 2012 pour pouvoir calculer la prévalence en fonction du critère diagnostic de la Limite Inférieure de la Normale (LIN).

Selon la définition GOLD, le quotient de 0,70 est utilisé de manière fixe, ce qui conduit à une sous-estimation de l'obstruction chez les patients jeunes et à l'inverse, à une surestimation de l'obstruction chez les patients âgés. Pour palier à ce problème d'origine physiologique, il est recommandé d'utiliser la limite inférieure de la normale (LIN) [39]; mais utiliser également les références spirométriques les plus adaptées et les plus proches de la population d'étude.

4.6 Quelle pertinence d'un dépistage de la BPCO en population générale ?

Il est très intéressant de mener des études épidémiologiques en population générale, car ce procédé nous rapproche plus de la réalité de la santé des personnes et des groupes de personnes mais il présente certaines limites quand on étudie certaines pathologies comme la BPCO et en utilisant des moyens de diagnostics non pertinents et de surcroît chez la femme.

En effet, plusieurs questionnaires screening de la BPCO portant sur l'identification de facteurs de risque et de symptômes de BPCO ont été validés^[40]; néanmoins leur utilisation chez les sujets qui ne rapportent aucun symptôme respiratoire est considéré comme non pertinente en rapport coût/efficacité^[41].

Il est reconnu également une grande sensibilité et une grande spécificité aux courbes dédit/Volume réalisées à titre systématique chez les sujets de plus de 40 ans; mais, dans ces études, plus de 90% des sujets dépistés ont une courbe normale^[42]. Ces deux moyens (questionnaire et spirométrie en population générale) se heurtent à un mauvais rapport coût/efficacité d'un tel dépistage^[41], comparativement à un dépistage ciblé.

4.7 Contraintes et Biais

Quelques biais et limites pourraient caractériser cette étude:

- Les absentes du domicile ou celles ayant refusé, risqueraient d'engendrer un biais de sélection. Elles étaient susceptibles d'avoir la maladie recherchée. Même si on les avait remplacées par d'autres, celles-ci pourraient avoir des caractéristiques différentes que les premières sélectionnées.
- Un biais d'information pouvait être introduit par la subjectivité des réponses ayant été données par les femmes à certaines questions, par exemple, le tabagisme.
- Aussi, la méthode par questionnaire présente des limites et afin de les minimiser, une seule personne a exécuté la collecte des données, dans le but d'uniformiser le langage parlé (maîtrise des trois langues, amazigh, arabe et français) et faciliter la compréhension des questions par les femmes et palier ainsi aux problèmes de perception provoqués en cas d'enquêteurs multiples.
- Certaines femmes non instruites pouvaient ne pas transmettre correctement les termes médicaux adéquats que l'on a recherchés dans le questionnaire.

- Rajouter à cela, la possibilité d'existence d'un biais de mémoire susceptible d'être présent dans cette tranche d'âge surtout que certaines informations demandées sont survenues loin dans le passé et difficilement vérifiables.

5. Conclusion

L'étude de la prévalence de la BPCO chez la femme s'impose comme un enjeu de santé publique majeur, à la lumière de l'évolution des comportements de risque et des données récentes sur les différences de susceptibilité entre les sexes.

Sur le plan méthodologique, la robustesse de l'estimation repose sur une définition diagnostique rigoureuse pour garantir la validité des résultats (spirométrie post-bronchodilatateur, normes spirométriques adéquates), un échantillonnage représentatif de la population cible, et une analyse attentive des biais de sélection et de mesure.

Cette approche permet de dégager des profils épidémiologiques spécifiques aux femmes, souvent sous-estimés dans les cohortes mixtes.

En mettant en lumière ces spécificités, notre étude ambitionne de contribuer à une meilleure prise en charge, plus équitable et mieux adaptée, de la BPCO chez la femme, tout en appelant à renforcer les efforts de prévention ciblée.

Références

1. **Halbert RJ**, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*.2006;28:523-32.)
2. **Caballero A**; Torres-Duque CA; Jaramillo C; Bolívar F; Sanabria F; Osorio P; Orduz C; Guevara DP; Maldonado D. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest*.2008; 133(2):343-9.
3. **Lopez AD**, Shibuya K, Rao C, et al. Chronic obstructive pulmonary disease : Current burden and future projections. *Eur Respir J* 2006;27 :397-412.)
4. **Han MLK**, Postma D, Mannino D et al. Gender and COPD : why it matters. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;15:1179-84
5. **Lennart Nathell**, Madelene Nathell, Per Malmberg and Kjell Larsson. COPD diagnosis related to different guidelines and spirometry techniques *Respiratory Research* 2007, 8:89.

6. **Caballero A**; Torres-Duque CA; Jaramillo C; Bolívar F; Sanabria F; Osorio P; Orduz C; Guevara DP; Maldonado D. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest*. 2008; 133(2):343-9.
7. **Peabody JW**; Schau B; Lopez-Vidriero M; Vestbo J; Wade S; Iqbal A. COPD: a prevalence estimation model. *Respirology*. 2005; 10(5):594-602.
8. **Viegi G**; Pistelli F; Sherrill DL; Maio S; Baldacci S; Carrozzi L. Definition, epidemiology and natural history of COPD. *Eur Respir J*. 2007; 30(5):993-1013
9. **Lu M**; Yao W; Zhong N; Zhou Y; Wang C; Chen P; Kang J; Huang S; Chen B; Wang C; Ni D; Wang X; Wang D; Liu S; Lu J; Shen N; Ran P. Chronic obstructive pulmonary disease in the absence of chronic bronchitis in China. *Respirology*. 2010; 15(7):1072-8.
10. **Chapman KR**, Tashkin DP, Pye DJ. Gender bias in the diagnosis of COPD. *Chest* 2001; 119:1691-5.
11. **De Marco R**. What evidence could validate the definition of COPD? *Thorax* 2008; 63: 756-757.
12. **Bridevaux PO**, Gerbase MW, Probst-Hensch NM, et al. Long term decline in lung function, utilisation of care and quality of life in modified GOLD stage 1 COPD. *Thorax* 2008; 63: 768-774.
13. **National Heart Lung and Blood Institute.**, NIH, and World Health Organization. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive lung disease. 2006. <http://www.goldcopd.com>.
14. **Sterk PJ**: N'oublions pas: les critères d'or pour la MPOC sont basées sur des post-bronchodilatateurs FEV1. *Eur Respir J* 2004, 24 : 332-333
15. **A Johannessen**, E R Omenaas, P S Bakke, A Gulsvik. Implications of reversibility testing on prevalence and risk factors for chronic obstructive pulmonary disease: a community study *Thorax* 2005; 60:842-847
16. **T. R. J. Schermer**, I. J. M. Smeele, B. P. A. Thoonen, A. E. M. Lucas, J. G. Grootens, T. J. van Boxem, Y. F. Heijdra and C. van Weel. Current clinical guideline definitions of airflow obstruction and COPD overdiagnosis in primary care. *ERJ* October 1, 2008 vol. 32 no. 4 945-952.
17. **W. M. Vollmer**, P. Gíslason, P. Burney, P. L. Enright, A. Gulsvik, A. Kocabas and A. S. Buist. Comparison of spirometry criteria for the diagnosis of COPD: results from the BOLD study *ERJ* September 1, 2009 vol. 34 no. 3 588-597.
18. **P.S. Bakke**, E. Rönmark, T. Eagan, F. Pistelli, I. Annesi-Maesano, M. Maly, M. Meren, P. Vermeirey, J. Vestbo, G. Viegi, J. Zielinski and B. Lundbäck. Recommendations for epidemiological studies on COPD. *ERJ* 1 Décembre, 2011 vol. 38 no. 6 de 1261 à 1277.
19. **American Thoracic Society**. Guidelines as to what constitutes an adverse respiratory health effect, with special reference to epidemiologic studies on air pollution. *Am Rev Respir Dis* 1985; 131: 666-688.
20. **Giuntini C**, Viegi G. Epidemiologic determinants of COPD in some European countries. *Eur Respir Rev* 2001; 11: 47-143. *Respir Rev* 2001; 11: 118-143.
21. **Pistelli F**, Viegi G, Carrozzi L, et al. Usefulness of a compendium of respiratory standard questionnaires for adults (CORSQ). *Eur Respir Rev* 2001; 11: 98-102.
22. **Pellegrino R**, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Van der Grinten CPM, Gustafsson P, Hankinson J, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Miller MR, Navajas D, Pedersen OF, Wanger J : Série du groupe de travail ATS/ERS : « Standardisation des explorations fonctionnelles respiratoires » : Stratégies d'interprétation des explorations fonctionnelles respiratoires. *Rev Mal Respir* 2006 ; 23 : 17S79-104.
23. **M. Bougrida**, H. Ben Saad, M. Kheireddinne Bourahli I. Bougmiza, H. Mehdioui. Équations de référence spirométriques des Algériens âgés de 19 à 73 ans. *Rev Mal Respir* 2008 ; 25 : 577-90.
24. **Hankinson JL**, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1999; 159(1):179-87.
25. **Quanjer PH**, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multiethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *The European respiratory journal*. 2012; 40(6):1324-43.
26. **A. Ketfi**, M. Ghernaout, M. Bougrida, H. Ben Saad. The multi-ethnic global lung initiative 2012 (GLI-2012) norms reflect contemporary adult's Algerian spirometry. Published: September 4, 2018 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203023>
27. **Halbert RJ**, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD : systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2006; 28:523-32.)
28. **Slobbe LCJ**. Estimation de la prévalence des maladies à partir des données d'utilisation des médicaments à l'aide de l'algorithme Random Forest. *Eur J Santé publique*. 3 janvier 2019; 10.1093 / eurpub / cky270.
29. **Agharmiou-Rahmoun**. Les Cahiers du CREAD n°96 /2011
30. **R. Khelafi**, A. Aissanou, S. Tarsift, F. Skander. Épidémiologie de la Broncho-pneumopathie chronique obstructive dans la wilaya d'Alger. *Revue des Maladies Respiratoires* 2011 ; 28; 1:32-40.
31. **Lohman TG**, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual: Human Kinetics Books; 1988.
32. **M.R. Miller**, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, et al. Standardisation of spirometry, *Eur. Respir. J.* 26 (2) (2005 Aug) 319e338
33. **Vestbo J**, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Barnes PJ, Fabbri LM, Martinez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodriguez-Roisin R. Global strategy for the diagnosis management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Feb 15; 187(4):347-65. doi: 10.1164/rccm.201204-0596PP. Epub 2012 Aug 9.
34. **Pellegrino R**, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Van der Grinten CPM, Gustafsson P, Hankinson J, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Miller MR, Navajas D, Pedersen OF, Wanger J : Série du groupe de travail ATS/ERS Interpretative strategies for lung function tests, *Eur. Respir. J.* 26 (5) (2005 Nov) 948-968 104.
35. **A. Sonia Buist**, William M. Vollmer, Sean D. Sullivan, Kevin B. Weiss, Todd A. Lee, Ana M. B. Menezes,

- Robert O. Crapo, Robert L. Jensen and Peter G. J. Burney. The Burden of Obstructive Lung Disease Initiative (BOLD): Rationale and Design COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, June 2005, 2:277–283
36. **Les principaux résultats** du sondage au 1/10ème. 5ème recensement général de la population et de l'habitat. Collections statistiques, série S : Statistiques sociales N°142. Décembre 2008.
 37. **Ferris BG**. Epidemiology standardization project. II Recommended respiratory disease questionnaires for use with adults and children in epidemiological research. Am Rev Respir Dis 1978; 118(6 pt. 2):7–53,
 38. **Lenfant C**, Khaltayev N. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. NHLBI/WHO Workshop Report. NIH Publication No. 2701; Washington, DC: U.S. Department of Health & Human Services, National Heart, Lung & Blood Institute, 2001:1–100.
 39. **Jörg D. Leuppi**: Beurteilung der Fluss-Volumen-Kurve (BMS 45/2013).
 40. **Mintz ML**, Yawn BP, Mannino DM et al. Prevalence of airways obstruction assessed by lung function questionnaire. Mayo Clin Proc 2011 ;86 :375-81
 41. **Guirguis-Blacke JM**, Keidel D et al. Screening for chronic obstructive pulmonary disease: evidence report and systematic review for the US preventive services task force. JAMA 2016;315:1378-93.
 42. **Guillien A**, Puyraveau M, Soumagne T et al. Prevalence and risk factors for COPD in farmers: a cross-sectional controlled study. Eur Respir J 2016;47:95- 103



Effet des paramètres salivaires sur l'apparition de la maladie carieuse chez des adolescents âgés entre 12 à 15 ans à Tlemcen : Etude transversale descriptive

Effect of salivary parameters on dental caries among 12–15 years-old adolescents: Descriptive cross-sectional survey

I. BEN YELLES^{1,2,3}, L. HENAOU⁴, W. MEZIANE¹, R. SID⁵, M.N KISSI, C. SOULIMANE, S. NEBIA²,
M. SELADJI⁶, Z. HADJIDJ¹, M. ARIBI¹, M. BOUZIANE⁷

¹ Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée et d'Immunologie, Université de Tlemcen ;

² Laboratoire de Biologie expérimentale & Pharmacologie, Université de Médéa

³ Service d'odontologie conservatrice et Endodontie, CHU Tlemcen.,;

⁴ Unité d'épidémiologie clinique, Faculté de Médecine, Tlemcen

⁵ Laboratoire de recherche de santé bucco-dentaire , Université Badji Mokhtar Annaba

⁶ Laboratoire produits naturels « la Prona » Tlemcen.

⁷ Laboratoire de biomatériaux dentaire et technologie , Université Ahmed Ben Bella 1, Oran

Adresse E-mail : drben.yelles@gmail.com

Résumé:

Introduction : L'homéostasie de la cavité buccale est altérée par la perturbation des sécrétions salivaires, provoquant l'apparition de la maladie carieuse, qui se développe à tout âge. Dans cette optique, l'objectif de notre étude est de déterminer la prévalence de cette maladie et de rechercher l'existence du lien entre la variation de la composition salivaire et le risque de développer la lésion. **Méthodes :** Il s'agit d'une étude transversale à visée analytique, menée dans différents Unités de Dépistage et de Suivi (UDS) correspondant aux différents établissements randomisés, incluant 515 enfants scolarisés dans la région de Tlemcen – nord-ouest Algérien - âgés de 12 à 15 ans.

Résultats : Parmi 515 enfants, 77 % présentent la maladie carieuse, sexe ratio = 0,95, la moyenne d'âge est de 13,39±0,96 ans allant de [12ans-15ans]. L'étude de l'association entre les différents facteurs de risque et la maladie carieuse montre une relation statistiquement significative avec le statut social (p=0,001), le grignotage (p=0,009), Il existe une tendance de cariosusceptibilité avec la fréquence de brossage, ce risque est diminué de 60% [OR=0,44 (IC 95% :0,21-0,88)] chez les enfants qui se brossent deux fois et de 69% [OR=0,31(IC 95% :0,14-0,72)] chez les enfants qui se brossent trois fois. Concernant les paramètres salivaires, aucune association statistique n'a été mise en évidence avec le pH, (p=0,06) ; débit (p=0,43), contrairement à la viscosité [OR=1,90 (IC 95% :1,22-2,94) ; p= 0,04].

Conclusion : La prévalence de la maladie carieuse semble être très importante pour la tranche d'âge de 12 à 15 ans ET la viscosité salivaire est un facteur protecteur . Un programme de sensibilisation pour la santé orale doit être mis en œuvre pour réduire ce taux au niveau de tous les niveaux scolaires

Mots clés: Enfant , Maladie carieuse. prévalence, risque, salive

Abstract:

Background: The homeostasis of the oral cavity is altered by the disruption of salivary secretions, causing the onset of carious disease, which develop at any age. In this perspective, the objective of our study is to determine the prevalence of this disease and to find the relation between the variation in salivary composition and the risk of developing the dental carie. **Methods:** This is a cross-sectional study for analytical aim, carried out in different UTM (Unit Testing and Monitoring) corresponding to the different randomized schools, including 515 children enrolled in the Tlemcen region - north-western Algeria -, aged 12 to 15 years. **Results:** Among 515 children, 73,9% have carious disease, sex ratio = 0.95, the average age is 13.39±0.96 years ranging from [12-15 years]. The study of the association between the different risk factors and caries disease shows a statistically significant relationship with social status (p=0.001), snacking (p=0.009), There is a tendency for Carioususceptibility with brushing frequency, this risk is decreased by 60%[OR=0.44(95% CI :0,21-0,88)] in children who brush twice and 69%[OR=0.31(95% CI:0.14-0.72)] in children who brush three times. Concerning salivary parameters, no statistical association was found with pH, (p=0.06), flow (p=0.43), contrary to viscosity [OR=1.90 (95% CI: 1.22-2.94); p= 0.04] **Conclusion:** The prevalence of carious disease is considerable, the variation in salivary physico-chemical parameters shows that only viscosity has an association with carious disease, An oral health awareness programme must be implemented to reduce this rate at all school levels.

Keywords: Caries disease. child, prevalence, risk, saliva

Introduction

Le milieu buccal est un environnement biologique complexe qui abrite des éléments constants tels que les structures anatomiques (dents, muqueuses buccales, parodonte et langue) et les fluides buccaux, ainsi que des éléments inconstants tels que la flore bactérienne. L'équilibre ou le déséquilibre de cet écosystème conditionnera de nombreux processus pathologiques en particulier la maladie carieuse [1].

La maladie carieuse est actuellement classée selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme étant le quatrième fléau mondial immédiatement après les cancers, les maladies cardio-vasculaires et le syndrome d'immunodéficience acquise [2]. Il s'agit d'une maladie microbienne, multifactorielle, pandémique des tissus durs de la dent [3,4].

Durant les vingt dernières années, la prévalence de la maladie carieuse a connu un déclin dans les pays développés, mais reste un problème bucco-dentaire majeur dans les pays sous-développés tel que le Sénégal avec un taux de 96 % [5], et le Soudan 65,5 % [6], le Maroc à 41,1 % [7] en 2008 et à Rabat à 65 % en 2012 [8], la Tunisie 35,8 [2] et enfin en Algérie à Arzew 63 % [10].

Les données sur la prévalence de la lésion carieuse des enfants dont la tranche d'âge est comprise entre 12 et 15 ans à Tlemcen sont actuellement très limitées, suite à ce constat, nous avons décidé de mener notre étude dont l'objectif est d'estimer la prévalence de la maladie carieuse et d'étudier leur relation avec le niveau socio-économique, l'hygiène de vie, et les habitudes alimentaires ainsi que la variabilité des différents paramètres salivaires (pH, débit, viscosité et concentration protéinique).

2. Matériel et Méthode

Type d'étude: Il s'agit d'une enquête observationnelle transversale à visée analytique, en milieu scolaire de la période d'octobre 2015, jusqu'à avril 2016.

Population de l'étude

Critères d'inclusion

La tranche d'âge se situant entre 12 et 15 ans, représentant des enfants scolarisés au niveau des établissements d'enseignement moyen et secondaires de la commune de Tlemcen, durant l'année 2015-2016, a été choisie en raison de la présence de toutes les dents définitives chez les sujets étudiés. Ce qui permet nous permet ainsi le calcul de l'indice CAO (dents Cariées , Absentes et Extraites)

Les critères de non inclusion

Les enfants dont l'âge est inférieur à 12 ans ou supérieur à 15 ans, présentant des troubles métaboliques et des désordres physiologiques, tels que le diabète, cancer, syndrome sec, cardiopathies, épilepsie, insuffisance rénale, rhumatisme articulaire aigu ; ainsi que ceux étant sous traitement antibiotique, anti-inflammatoire, antihistaminique, psychotropes ou suivant une chimiothérapie ou radiothérapie ; en plus de ceux portants les appareillages orthodontiques fixés ; ont été considérés comme non éligibles à l'étude.

Cadre de la population

La wilaya de Tlemcen se situe à l'extrémité nord-ouest du pays et occupe l'Oranie occidentale, elle s'étend du littoral au Nord à la steppe au Sud. Elle est délimitée : au Nord, par la Méditerranée ; à l'Ouest, par le Royaume du Maroc ; au Sud, par la wilaya de Naâma et à l'Est, par les wilayas de Sidi-Bel-Abbès et Ain Témouchent [11].

La population de la wilaya est estimée à 1 059 004 habitants, pour une densité de 113 habitants /km² [11], concentrés essentiellement au Nord. Dans sa partie Sud, la densité de population compte un ratio de 9 habitants/km², soit un taux de 33 % du total d'habitants de toute la wilaya.

L'établissement Public de Santé de Proximité (EPSP) de Tlemcen situé au chef-lieu de Wilaya englobe 04 daïras avec une population de 439736 habitants répartis sur une superficie de 1 124,84 Km² et 10 communes avec 07 Unités de Dépistage et de Suivi.

Le total des habitants ayant la tranche d'âge entre 10 à 14 ans est de 91788 enfants répartis dans les quatre communes [11].

Taille de l'échantillon

La taille est calculée en prenant une prévalence de 68, à partir d'une étude menée à la commune d'Arzew (Wilaya d'Oran), en milieu scolaire chez des adolescents âgés de 12 à 15 ans [10], pour une précision de 0,02, avec un risque $\alpha = 5\%$. Ce qui nous donne un nombre de sujets nécessaires de 439, l'échantillon estime 500 enfants.

Déroulement de l'étude

Après avoir obtenu les autorisations de la direction de la santé et de l'éducation nationale, un contact a été réalisé avec la direction de la prévention de l'établissement public de santé et proximité de Tlemcen pour obtenir la liste des Unités de Dépistage et de Suivi (UDS) et les écoles rattachées à ces derniers.

Un tirage au sort stratifié a été effectué en fonction des niveaux des classes des élèves ; après un calcul de la fraction d'échantillonnage pour chaque niveau scolaire : le nombre d'élèves par strate était comme suit : 85 élèves en premier cycle secondaire soit l'équivalent de trois classes, 110 élèves en 1ère année moyen (04 classes), 125 élèves en 2ème année moyen (04 classes), 65 élèves en 3ème année moyen (02 classes), 105 élèves 4ème année moyen (04 classes).

Toutes les classes par niveau ont été introduites dans le Logiciel Microsoft Excel, les trois premières classes figurant dans la liste après utilisation de la fonction ALEA ont été sélectionnées dans l'échantillon, ensuite l'identification des élèves a été faite au niveau des UDS en fonction du programme établi par ces derniers.

Un consentement éclairé a été distribué aux élèves appartenant aux classes tirées au sort par le coordinateur de la santé scolaire avant le programme de leur visite médicale, en vue d'être approuvé par le tuteur légal de l'enfant.

Le recrutement des patients

Cinq cent quinze (515) jeunes patients éligibles ont été recrutés, au sein des Unités de Dépistage

et de Suivi de l'EPSP de Tlemcen et au niveau de certaines établissements scolaires tirés au sort.

Une équipe de trois étudiants a participé dans cette étude pour remplir dûment un questionnaire détaillé, comprenant : une partie de renseignements socio- démographiques, des antécédents médico-dentaires, un examen des paramètres physico chimiques de la salive : pH, débit et viscosité et ensuite une histoire de la maladie carieuse avec l'appréciation de l'indice CAO, les renseignements sur les mesures d'hygiène et la fréquence de brossage.

Les participants se sont présentés de 8h-11h du matin, avec leur consentement éclairé signé par leur tuteur, tous les enfants ont été informés d'un jeûne d'au moins d'une heure. Ainsi, il a été recommandé de ne rien manger, ni boire ni mâcher ou même de se brosser les dents pendant une heure au minimum avant la consultation [12,13].

L'examen dentaire a été effectué au moyen d'un plateau de consultation contenant un miroir et une sonde de Rheins N° 17 pour vérifier la présence de la lésion carieuse, apprécié cliniquement par une présence d'une cavité qui s'accroche au passage de la sonde.

L'état dentaire apprécié par l'indice CAO de Palmer et Klein pour la denture permanente [14] est la somme de trois paramètres (C+A+O) par rapport au nombre de sujets examinés : « C » comporte le nombre de toutes les dents cariées ; « A » le nombre de toutes les dents absentes ou extraites ; « O » concerne le nombre de toutes les dents restaurées à l'amalgame ou au composite.

L'échelle de comparaison de l'Indice CAO était classé en cinq niveaux (Niveau très bas : $0 < \text{Indice CAO} < 1,1$; Niveau bas $1,2 < \text{Indice CAO} < 2,6$; Niveau moyen $2,7 < \text{Indice CAO} < 4,4$; Niveau élevé $4,5 < \text{Indice CAO} < 6,5$, Niveau très élevé $\text{Indice CAO} > 6,5$) [10].

Les habitudes alimentaires tel que le grignotage ont été évalués par les mentions « jamais » « parfois » et « souvent » ainsi que la prise des sucreries entre les repas.

L'évaluation de l'hygiène buccodentaire a été faite par un indice clinique OHIS (Oral Hygien

Index Simplified) de Green et Vermillon [12,13], calculé en additionnant les scores de tartre et débris mous, divisé par le nombre de surfaces examinées ; le résultat obtenu se traduit par trois niveaux d'hygiène, portant les mentions : bonne (0-1), moyenne (2-5) et mauvaise (6-8) ainsi que par la fréquence de brossage et le type de dentifrice qu'il soit fluoré ou non.

L'examen des paramètres salivaires a été fait par une évaluation visuelle de la viscosité de la salive non stimulée au repos et a défini deux variables, une salive visqueuse et une autre non visqueuse [15].

Des prélèvements salivaires ont été récupérés après un jeûne d'au moins d'une heure. La salive était récoltée toutes les trente (30) secondes après une stimulation par une mastication d'un bloc de 0,75 g de paraffine (Sigma-Aldrich, Allemagne) pendant 5 minutes dans un gobelet gradué [13].

Les aliquotes des échantillons salivaires étaient remises dans des tubes Eppendorf® gradués, stériles (Eppendorf®, Hamburg, Germany) pour la lecture du débit ; ces derniers ont été codifiés et immédiatement conservés à 4 °C, puis acheminés dans les 20 minutes ultérieures vers le Laboratoire de Recherche de Biologie Moléculaire Appliquée et d'Immunologie (W0414100, 3ème étage au complexe 30 Laboratoires, Université Abou-Bekr Belkaïd de Tlemcen).

La mesure du pH était effectuée à l'aide d'une microélectrode sensitive (InLab®423 Metteler, Toledo, OH, USA), puis la lecture de la valeur du pH sur l'écran [13,14].

Tous les échantillons ont été congelés à -80°C, jusqu'au moment du dosage des protéines salivaires par la méthode de Gornal, utilisant le réactif de Biuret, à l'aide du kit commercial (Fischer Scientific, USA) [16].

La lecture des densités optiques a été réalisée à une longueur d'ondes de 450 nm sur des microplaques 96 puits à l'aide du lecteur spectrophotométrique de microplaques Biochrom ANTHOS 2020 Cambridge, UK) [17,18].

Analyse statistique

L'analyse statistique des données est réalisée pour les parties descriptives et comparatives à l'aide du logiciel SPSS® (Graduate Pack for Windows, version 21).

Des analyses univariées par modèle de régression logistique binaire, nous ont permis d'établir les taux d'association entre la maladie carieuse et les facteurs de risque pris un à un, par le calcul de l'Odds ratio avec son intervalle de confiance à 95%.

Les variables liées à la maladie, pour un seuil de signification de 20%, en analyse univariée ont été introduites dans le modèle final.

Pour l'ensemble des tests statistiques réalisés, nous retiendrons un seuil de signification de 5%. L'étude comparative de moyennes de deux échantillons appariés gaussiennes fait appel au test de Student.

L'analyse multi variée par modèle de régression logistique binaire nous a permis de sélectionner les variables réellement associées à l'apparition de la maladie carieuse.

3. Résultats

Description de l'échantillon enquêté, 515 enfants éligibles à l'étude dont 405 de classe moyenne, et 110 de classe secondaire, avec sexe ratio de 0,95 et de 1,14 respectivement pour les deux niveaux, dont la moyenne d'âge est de $13,3 \pm 0,93$ allant de 11 à 15 ans pour le niveau scolaire moyen et de $14,53 \pm 0,50$ allant de 14 à 15 ans pour le niveau secondaire.

Répartition de l'Indice CAO Moyen selon des classes d'âge et sexe

Le CAO global retrouvé dans la population est défini moyen selon les travaux de Bessaid et coll 2015[10]. Le calcul du CAO en fonction de la tranche d'âge a montré qu'il est moyen pour les sujets âgés de 13 ans et élevé pour ceux de 12, 14, 15 ans.

En fonction du sexe le CAO moyen est identique pour les deux sexes (Tableau I)

Etude de facteurs de risque

Analyse univariée

La maladie carieuse est retrouvée chez 73,9 % des élèves dont 53% sont de sexe féminin et 47 % de sexe masculin.

La prévalence de la lésion carieuse est de 69 %, 76 %, 81 % et 80 %, chez les classes d'âge respectives de 12,13, 14, et 15 ans.

La répartition de la maladie carieuse par niveau scolaire est de 50 %, 69%, 72%, 80% et 77% respectivement, pour le niveau de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} et de 4^{ème} année moyen et de première année secondaire.

L'étude des facteurs de risque de la maladie carieuse (Tableau II), a montré une association statistiquement significative avec le niveau socio-économique élevé et la maladie carieuse avec un [OR 0,22= (IC 95% ;0,08-0,54) ; p=0,001]. Les enfants ayant un niveau économique élevé ont 78 % moins de risque de développer la maladie carieuse, alors qu'aucun lien n'a été retrouvé entre le sexe et la maladie carieuse.

Pour l'association des facteurs de l'hygiène orale avec la maladie carieuse : les enfants qui se brossent plus de trois fois par jour les dents, ont un risque diminué de 14 fois par rapport à ceux qui ne

Nous constatons que le risque de développer une lésion carieuse diminue par rapport à la mention « médiocre ». Le risque existe quel que soit la qualité de l'hygiène orale le risque diminue quand l'hygiène orale est bonne par rapport aux enfants qui ont une hygiène médiocre (p=0,000).

L'étude de l'association de la maladie carieuse avec les habitudes alimentaires a montré que le risque de cariosusceptibilité augmente quand la fréquence de grignotage augmente

L'étude des paramètres salivaires et le dosage protéinique, n'a montré aucune association avec le pH, le débit, ni le taux protéinique .

Contrairement avec la viscosité avec [OR= 1,90 ;(IC 95% : 1,22-2,94) ; p=0,04]

Après avoir effectué une régression logistique pour sélectionner les variables potentiellement associées avec l'apparition de la maladie carieuse , toutes les variables pour lesquelles un lien significatif inférieur ou égal à 20% (p ≤ 20), ont été mis en évidence lors de l'analyse univariée sont retenues dans ce modèle.

Le modèle multivarié concerne les variables suivantes : le niveau socioéconomique, grignotage, hygiène buco dentaire, fréquence de brossage, le pH, viscosité (Tableau II de l'analyse uni variée).

Tableau I : Répartition du CAO moyen selon les classes d'âge et sexe

Classe d'âge	Effectif	CAO Moyen
12 ans	115	4,66
13 ans	119	3,87
14 ans	234	4,52
15 ans	47	5,08
Sexe		
Féminin	263	4,46
Masculin	252	4,05
CAO global		= 4,45

se brossent jamais les dents [OR=0,07(0,03-0,19) ; p=0,000]

Nous remarquons que le risque de cariosusceptibilité diminue relativement à l'augmentation du nombre de brossages, cette diminution atteint un pourcentage d'environ 60%, quand le nombre de brossages est de deux fois par jour ; Idem quand la fréquence est supérieure ou égale à trois par jour.

Le résultat de cette analyse ne met en évidence sur l'ensemble des facteurs étudiés que deux facteurs associés qui constituent un risque de cariosusceptibilité à savoir la salive visqueuse et l'hygiène orale médiocre (Tableau III).

4. Discussion

L'étude menée auprès de 515 élèves scolarisés âgés de 12 à 15 ans au niveau des écoles rattachés à l'EPSP de Tlemcen révèle un aspect négatif de l'état bucco-dentaire de cette population.

Le recours à cette enquête transversale à visée étiologique a permis de recruter un nombre important d'élèves dans un laps de temps déterminé, par ailleurs elle présente de nombreuses limites notamment le biais de prévarication : le sujet recruté pense à donner la même réponse que son camarade ou l'invente et les données relatives à la l'hygiène orale font appel à la mémoire, ainsi qu'un biais d'information doit être pris en considération. Il est possible que de telles données soient entachées d'erreurs et puissent induire un mauvais classement de la population.

La prévalence de la maladie carieuse de notre étude est 73,9%, ces données sont corrélées avec celles rapportées dans l'étude de 2012 [10] sur la même tranche d'âge d'une population scolarisée la commune d'Arzew (Oran) ce qui montre le manque de motivation et la négligence des mesures d'hygiène orale. De même les statistiques annoncées par la direction de la santé publique au cours d'un séminaire d'information et de formation tenu le 24/04/2005 estime une prévalence de 54,9 % en milieu scolaire.

Les résultats de notre étude montrent une distribution à part égale de la maladie carieuse entre les deux sexes, ce qui coïncide avec l'étude Wang Xiangyu [19] ; Alors qu'elle est nettement plus élevée chez le sexe féminin que le sexe masculin d'après l'enquête transversal menée en Grèce [20]; et inversement d'après l'étude menée en Espagne en 2019[21].

L'indice de CAO moyen calculé en fonction de chaque tranche d'âge varie entre 3,87 et 5,08, on constate une légère augmentation pour la tranche d'âge 12 à 15 ans, probablement due au recours à l'extraction plutôt que des soins bioconservateurs, les mêmes résultats ont été retrouvés dans l'étude de Bessaid [10].

Le niveau socio-économique est apprécié grâce à la profession des parents et leur niveau d'instruction [20]. Dans ce contexte cet indicateur joue un rôle déterminant vis-à-vis de la perception qu'à l'individu sur sa santé bucco-dentaire, de plus le coût élevé de la prise en charge et l'accès au soin constituent un frein et une barrière financière pesante responsable de la répartition non homogène de la maladie.

La fréquence de la maladie carieuse est très importante chez ceux qui ont un niveau socio-économique bas comparés aux deux autres catégories, ce qui est concordant avec l'étude de Jenessa Luiza Engelmann [21].

L'étude ne révèle aucune association significative par rapport au comportement alimentaire entre la fréquence de grignotage et l'apparition de la pathologie carieuse ce qui contredit l'étude de Kaouter et al [22].

Les aliments ciblés sont représentés essentiellement par des produits sucrés selon plusieurs études [19,20] ; un aliment est défini comme cariogène est celui qui participe de façon directe ou indirecte à l'apparition de la maladie carieuse, provoquant la baisse du pH buccal. Ces derniers varient en fonction de leurs constituants, de la quantité et du moment de la consommation ainsi que le terrain sur lequel ils agissent, c'est-à-dire l'hôte.

Tableau II : Résultats de l'Analyse Univariée : Etude de l'association de facteurs de risque et maladie carieuse chez les enfants scolarisés âgés de 12 à 15 ans recrutés au niveau des écoles rattachées à l'EPSP de Tlemcen

	L'ensemble de l'échantillon n=515		Maladie carieuse n=395		OR	IC95%	p ^a	p ^b
	n	%	n	%				
Sexe Féminin Masculin	263 252	51,0 49,0	208 187	52,6 47,3	0,79	1 0,50-1,16		0,21
Zone d'habitat Rural Urbain	24 491	4,7 95,3	18 377	4,5 95,4	0,95	1 0,34- 2,62		0,92
Niv socioéconomique Faible Moyen Elevé	64 367 84	16,0 71,0 13,0	56 286 53	14,1 72,6 13,4	 0,45 0,22	1 0,20- 1,04 0,08- 0,54	 0,06 0,001	0,001
Nombre de brossage/jour 0 fois 1 fois 2fois 3fois	91 231 138 53	18,0 45,0 27,0 10,0	77 184 99 34	19,4 46,5 25,0 8,6	0,67 0,44 0,31	1 0,34-1,32 0,21- 0,88 0,14- 0,72	0,25 0,02 0,006	0,01
Grignotage Jamais Parfois Souvent	197 58 260	38,0 11,0 50,5	148 36 211	37,4 9,1 53,4	 0,54 1,42	1 0,29-1,02 0,90- 2,24	0,05 0,12	0,009
Hygiène bucco dentaire Bonne Moyenne Mauvaise Médiocre	84 279 129 22	16,3 54,2 25,0 4,3	48 209 120 18	4,5 30,3 52,9 12,1	 3,28 12,5 2,20	1 1,02-10,54 5,1-30,07 1,32-3,69	0,04 0,000 0,002	0,000
pH 6,5- 7,5 >7 ,5 DM	463 40 12	89,9 7,8 2,3	360 26 9	93,2 9,09 2,3	 0,51	1 0,26-1,02		0,05
Débit ≤ 5ml >5ml	394 110 11	76,5 21,4 2,1	301 86	77,7 22,2	1,19	1 0,70-2,01		0,50
Viscosité Non Oui DM	267 214 34	51,8 41,6 6,6	192 177	52,0 47,9	1,84	1 1,18-2,87		0,007
Protéines Non Yes	205 310	39,8 60,2	146 249	36,9 63,0	1,67	1 1,10- 2,54		0,01
Alimentation sucrée Non Oui DM	268 246 1	52,0 47,8 0,2	56 189	22,8 77,1	0,96	1 0,63-1,46		0,87
Odds Ratio ajusté* et intervalle de confiance associés IC _{95%} ; p ^a : seuil de signification des modalités de la variable ; p ^b : seuil de signification de la variable (test de ald)								

Odds Ratio ajusté* et intervalle de confiance associés IC_{95%} ; p^a : seuil de signification des modalités de la variable ; p^b : seuil de signification de la variable (test de ald)

Tableau III: Analyse multivariée Etude des facteurs associés avec la maladie carieuse : Variables sélectionnées par la régression logistique ascendante pas-à-pas,

	Modalités	<i>p</i>	OR ajusté*	IC95%	<i>pa</i>
Niveau socio-économique	Faible	0,07	0,43	1	0,02
	Moyen	0,009	0,25	0,17-1,09	
	Elevé			0,09-0,71	
Hygiène buccodentaire	Bonne			1	0,000
	Moyenne	0,10	2,79	0,81-9,57	
	Mauvaise	0,000	10,52	4,23-26,15	
	Médiocre	0,02	1,95	1,10- 3,44	
Viscosité	Non			1	0,005
	Oui		1,98	1,23-3,18	

OR : Odds Ratio, IC95% : intervalle de confiance ; *p* : seuil de signification des modalités de la variable ; *pa* : seuil de signification de la variable (test de Wald)

Par ailleurs, pour les mesures d'hygiène, nos résultats révèlent une association significative avec la maladie carieuse, comme celle effectuée par Preethi [23], ce qui souligne qu'un minimum d'un seul bon brossage et adéquat protège les dents contre l'accumulation de la plaque bactérienne qui est à l'origine de la genèse de la carie en association avec d'autres facteurs.

Notre étude est basée principalement sur l'analyse des paramètres salivaires, à partir de laquelle, il a été démontré que le pH salivaire de la majorité des enfants présentant des lésions carieuses varie de 6.5-7.5, alors que la littérature se réfère à un seuil critique de 4.5 [12,14].

Nos résultats montrent qu'il existe une association non significative, similaire à l'étude de Preethi B P et al [23], contrairement à celle réalisée en 2024 par Deng [24]. En général, plus le débit salivaire augmente, plus la clairance est importante et plus la capacité tampon est élevée, ce qui s'oppose à l'attaque microbienne [25].

Dans notre étude, un très grand nombre d'échantillons présentant ou non des lésions carieuses évaluées, présente un débit salivaire supérieur à 05 ml, et sa relation avec la lésion

carieuse n'est pas significative, mêmes résultats retrouvés dans les travaux de Deng et Abou El Yazeed [24,26] contrairement à l'étude de Deng et coll, qui révèle une association significative [25].

L'analyse de la viscosité salivaire dans notre présente étude révèle une association significative avec la maladie carieuse de manière identique à l'étude d'Abou El-Yazeed et al [26], ce qui peut expliquer la qualité de la sécrétion salivaire et sa richesse en mucine et l'aspect histologique prédominant des cellules muqueuses constituant les glandes excrétrices.

Le dosage des protéines salivaires totales montre qu'il existe une association significative avec la maladie carieuse, ce qui concorde avec plusieurs études [24,26], qui peut être expliqué par un taux élevé de protéines en présence de lésion active, en rapport avec la richesse de la salive en molécules biologiques de nature protéinique ainsi que des enzymes doués d'action antibactérienne comme les lactoferrines, les lysozymes, peroxydases. Il a été démontré que la fonction la plus importante de la peroxydase est le contrôle des bactéries de la plaque dentaire [23].

En revanche, l'étude cas-témoins de Moslemi M et al, montre une augmentation du taux de

protéines totales chez le groupe d'enfants indemnes de lésions carieuses par rapport au deuxième groupe avec une association significative pour le lysozyme et non significative pour les lactoferrines [27].

5. Conclusion

Cette étude épidémiologique est la première à estimer, sur un grand nombre d'enfants scolarisés de la région de Tlemcen, la prévalence de la maladie carieuse, et à apprécier les facteurs salivaires dans la genèse de cette dernière.

En vue d'une prise de conscience, nous avons ainsi constaté une importante prévalence de la maladie carieuse dans la population étudiée.

Un niveau socio-économique bas et, une salive visqueuse sont ressortis comme étant les principaux facteurs de risque dans l'apparition de cette pathologie.

Enfin l'évaluation et la surveillance épidémiologique systématique, une consultation dès le jeune âge chez le médecin dentiste ainsi qu'un contrôle périodique de l'adolescent, une sensibilisation des parents et une éducation thérapeutique préventive restent de mise chez les enfants pour assurer une meilleure prévention et atteindre l'objectif de l'OMS en 2030, un CAO moyen =0.

Un programme de dépistage précoce de cette lésion chez le jeune enfant nécessite une mobilisation des moyens humains, matériels et financiers dans un cadre organisé et planifié et de soins en matière de matériels et matériaux de soins préventifs sont nécessaires pour promouvoir la santé orale.

Ainsi, nos perspectives futures sont dans un premier temps d'élargir la zone géographique à étudier, en recrutant un nombre beaucoup plus significatif d'échantillons afin d'avoir une répartition homogène entre le milieu rurale et urbain, et pouvoir effectuer la comparaison statistique, la tranche d'âge de 4 à 7 ans semblerait aussi intéressante à étudier.

Remerciement

Les auteurs remercient l'équipe d'ingénieurs du laboratoire BIOMOLIM – Biologie Moléculaire Appliquée et Immunologie ainsi que le Directeur du Laboratoire.

Nous tenons à remercier, de même, les établissements scolaires et leurs moyens humains engagés dans la réalisation de la présente étude ; les parents d'élèves et leurs enfants ainsi que les agents membres de l'EPSP de Tlemcen et l'ensemble des administrateurs ayant garanti l'initiation et la poursuite de l'étude.

Références

1. R. H. Selwitz, A. I. Ismail, et N. B. Pitts, « Dental caries », *Lancet*, vol. 369, no 9555, p. 51-59, janv. 2007.
2. P. W. Caufield et A. L. Griffen, « Dental caries. An infectious and transmissible disease », *Pediatr. Clin. North Am.*, vol. 47, no 5, p. 1001-1019, v, oct. 2000.
3. P. D. Marsh, « The role of microbiology in models of dental caries », *Adv. Dent. Res.*, vol. 9, no 3, p. 244-254; discussion 255-269, nov. 1995.
4. Aidara A W , Bourgeois D. Prevalence of dental caries : National pilot study comparing the severity of decay (CAO) vs ICDAS index in Senegal. *Trop Dent J.* 2016 ;37 (February).
5. El Idrissi SM , Naidoo S .Prevalence of dental caries and toothbrushing habits among school children in Khartoum state , Sudan . *Int Dent J.* 2016 April.
6. Kaoutar K , Hilali MK, Loukid M. Situation de la carie dentaire chez les adolescents de la wilaya de Marrakech (Maroc) . 2008 ; 101-108.
7. K. Zouaidi, S. Chala, R. Ameziane, et H. Chhouli, « [First permanent molar caries: a case study of Moroccan children between 6 and 15 year-old] », *Odonto-Stomatol. Trop. Trop. Dent. J.*, vol. 35, no 140, p. 5-10, déc. 2012.
8. F. Chouchene, F. Masmoudi, A. Baaziz, F. Maatouk, et H. Ghedira, « Early Childhood Caries Prevalence and Associated Risk Factors in Monastir, Tunisia: A Cross-Sectional Study », *Front. Public Health*, vol. 10, p. 821128, févr. 2022, doi: 10.3389/fpubh.2022.821128.
9. Bessaid A, Bendimerad N, Mesli MF. Les affections buccodentaires chez l'adolescent scolarisé de 12 à 15 ans à Arzew (wilaya d'Oran) durant l'année 2012. *JESP* 2015 ; 3-14.
10. Direction des actions sanitaires spécifiques. Programme National de Santé Bucco-Dentaire en milieu scolaire. Tlemcen .Décembre 2016.

11. Moritsuka M, Kitasako Y, Burrow MF, Ikeda M, Tagami. The PH change after HCL titration into resting and stimulated saliva for a buffering capacity test. *Australian Dental Journal* 2006 ;51 (2) : 170-174.
12. Naulin Ifi C . Odontologie Pédiatrique clinique. Paris : CDP ; 2011.
13. J.-J. Lasfargues, P. Colon, G. Vanherle, et P. Lambrechts, *Odontologie conservatrice et restauratrice*. Tome 1, Tome 1., Paris: Éditions CdP, 2009.
14. P. D. V. de Almeida, A. M. T. Grégio, M. A. N. Machado, A. A. S. de Lima, et L. R. Azevedo, « Saliva composition and functions: a comprehensive review », *J Contemp Dent Pract*, vol. 9, no 3, p. 72-80, mars 2008.
15. P. Fleury et R. Eberhard, « [Determination of proteins by the Biuret method according to Gornall's technic. III. Application to urine] », *Ann. Biol. Clin. (Paris)*, vol. 10, no 3-4, p. 165-169, 1952.
16. M. S. Tabatabaei et M. Ahmed, « Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) », *Methods Mol. Biol. Clifton NJ*, vol. 2508, p. 115-134, 2022, doi: 10.1007/978-1-0716-2376-3_10.
17. S. Aydin, « A short history, principles, and types of ELISA, and our laboratory experience with peptide/protein analyses using ELISA », *Peptides*, vol. 72, p. 4-15, oct. 2015, doi: 10.1016/j.peptides.2015.04.012.
18. X. Wang et al., « Effect of dietary patterns on dental caries among 12–15 years-old adolescents: a cross-sectional survey », *BMC Oral Health*, vol. 23, no 1, p. 845, nov. 2023, doi: 10.1186/s12903-023-03566-y.
19. I. Diamanti, E. D. Berdouses, K. Kavvadia, K. N. Arapostathis, A. Polychronopoulou, et C. J. Oulis, « Dental Caries Prevalence and Experience (ICDAS II Criteria) of 5-, 12- and 15-Year-Old Children and Adolescents with an Immigrant Background in Greece, Compared with the Host Population: A Cross-Sectional Study », *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, vol. 19, no 1, p. 14, déc. 2021, doi: 10.3390/ijerph19010014.
20. N. Obregón-Rodríguez, P. Fernández-Riveiro, M. Piñeiro-Lamas, E. Smyth-Chamosa, A. Montes-Martínez, et M. M. Suárez-Cunqueiro, « Prevalence and caries-related risk factors in schoolchildren of 12- and 15-year-old: a cross-sectional study », *BMC Oral Health*, vol. 19, no 1, p. 120, déc. 2019, doi: 10.1186/s12903-019-0806-5.
21. Engelmann JL, Tomazoni F, Machado MD, Ardenghi TM, Association between dental caries and socioeconomic factors in schoolchildren- A Multilevel Analysis ; *Braz Dent J* 2016 ;27 :72-8.
22. Kaoutar K , Hilali MK, Loukid M. Situation de la carie dentaire chez les adolescents de la wilaya de Marrakech (Maroc) . 2008 ; 101-108.
23. Preethi BP, Reshma , Anand P .evaluation of flow rate , pH, buffering capacity calcium total, total proteins and total antioxidant capacity levels of saliva in caries free and caries active children .an vivo study. *Indian J Clin Biochem*. 2010 ; 425-428 ;
24. Q. Deng, H. M. Wong, et S. Peng, « Salivary Physicochemical Parameters in Relation to Dental Caries and Adiposity Status », *Int. J. Dent. Hyg.*, p. idh.12845, oct. 2024, doi: 10.1111/idh.12845.
25. Pandey P , Reddy NV , Rao VAP, Sexana A et Al . Estimation of salivary flow rate , pH , buffer capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental caries severity, age, and gender .*Contemp Clin Den* 2015 ;-671-688.
26. Abou el Yazeed M, Taha S El Shehaby F, Salem G Relationship between salivary composition and dental caries among a group of egyptian down syndrome children. *Aust J Basic ApplSci* 2009 ; 3 : 720-30
27. Moslemi M, Sattari M, Kooshki F, Fotuhi F, Modarresi N, Khalili Sadraabad Z. relationship of salivary Lactoferrin and lysosome concentrations with early childhood caries . *J dent rest Cl Prospects* 2015 ; 109-114.



Endocardite infectieuse associée à l'usage de drogues intraveineuses : un enjeu de santé publique

Infective Endocarditis Associated with Intravenous Drug Use: A Public Health Concern

N. CHOUBANE¹; K. BOUMARAF²; A. BOUAMRA^{2,3}; F. LABACI¹

¹ CHU Bab El Oued, Faculté de Médecine d'Alger, Université des sciences de la santé Youcef Elkhattib, Alger, Algérie

² CHU Béni Messous, Faculté de Médecine d'Alger, Université des sciences de la santé Youcef Elkhattib, Alger, Algérie;

³ Institut National de Santé Publique, Algérie

Email, nabila.choubane@yahoo.com

Résumé:

Introduction : L'endocardite infectieuse (EI) chez les usagers de drogues injectables (UDI) est une pathologie grave, exacerbée par la crise des opioïdes, impliquant une prise en charge multidisciplinaire (cardiologues, infectiologues, microbiologistes, chirurgiens cardiaques). Notre objectif est de décrire les spécificités épidémiologiques, cliniques et microbiologiques de l'endocardite infectieuse chez les usagers de drogues injectables, tout en mettant en lumière les particularités thérapeutiques et évolutives. **Matériel et Méthode** : Cette étude descriptive rétrospective a été menée au service des urgences dans un centre hospitalo-universitaire algérien, incluant les patients atteints d'EI confirmée chez les UDI, pris en charge entre janvier et août 2024. **Résultats** : Sept patients ont été inclus, avec un âge moyen de 37 ans $\pm$ 8 ans et une prédominance masculine (sex-ratio 6:1). L'EI survenait sur cœur sain dans tous les cas. Quatre patients (57,14 %) étaient porteurs du virus de l'hépatite C, et 2 (28,57 %) étaient infectés par le VIH. Cliniquement, la fièvre était constante (100 %), suivie d'une altération de l'état général (42,85 %) et de manifestations cutanées (57,14 %). Les complications incluaient des atteintes respiratoires (85,71 %, n = 6/7), cardiaques (28,57%, n = 2/7) et neurologiques (14,29 %, n = 1/7). *Staphylococcus aureus* était l'agent causal unique dans toutes les hémocultures (100 %). A l'échocardiographie transthoracique, des végétations tricuspides étaient observées dans 100 % des cas. Le traitement initial associait une double antibiothérapie adaptée aux antibiogrammes. Un seul patient (14,29 %) a bénéficié d'une cure chirurgicale. Le taux de létalité était de 71,4 % (n = 05). **Conclusion** : L'EI chez les UDI se caractérise par une morbidité et une létalité élevées, nécessitant un diagnostic précoce et une prise en charge multidisciplinaire intégrant le traitement de la dépendance. Des études plus larges sont indispensables pour optimiser les stratégies thérapeutiques.

Mots clés: Endocardite Infectieuse ; Usagers de drogues Injectables ; *Staphylococcus aureus* ; Traitements ; Létalité.

Abstract:

Introduction: Infective endocarditis (IE) in intravenous drug users (IDUs) is a serious condition, exacerbated by the opioid crisis, and requires multidisciplinary management involving cardiologists, infectious disease specialists, microbiologists, and cardiac surgeons. Our objective is to describe the epidemiological, clinical, and microbiological characteristics of infective endocarditis in intravenous drug users, while highlighting specific therapeutic and prognostic features. **Methods**: This retrospective descriptive study was conducted in the emergency department of Algerian University Hospital, including patients with confirmed IE among IDUs, managed between January and August 2024. **Results**: Seven patients were included, with a mean age of 37 $\pm$ 8 years and a strong male predominance (sex ratio 6:1). IE occurred on structurally normal hearts in all cases. Four patients (57.14%) were hepatitis C virus carriers, and two (28.57%) were HIV-positive. Clinically, fever was present in all cases (100%), followed by general condition deterioration (42.85%) and cutaneous manifestations (57.14%). Complications included respiratory involvement (85.71%, n = 6/7), cardiac complications (28.57%, n = 2/7), and neurological complications (14.29%, n = 1/7). *Staphylococcus aureus* was the sole causative agent in all blood cultures (100%). Transthoracic echocardiography revealed tricuspid vegetations in 100% of cases. Initial treatment consisted of dual antibiotic therapy tailored to antibiogram results. Only one patient (14.29%) underwent surgical intervention. The case fatality rate was 71.4% (n = 5). **Conclusion**: IE in IDUs is associated with high morbidity and mortality, requiring early diagnosis and multidisciplinary management that includes addiction treatment. Larger studies are needed to optimize therapeutic strategies.

Keywords: Infective Endocarditis ; Intravenous drug use ; *Staphylococcus aureus* ; treatment; Lethality ;

1. Introduction

L'endocardite infectieuse (EI) est une maladie grevée d'une morbi-mortalité élevée, malgré les progrès diagnostiques et thérapeutiques [1]. Cette pathologie systémique touche particulièrement les populations à risque, notamment les usagers de drogues injectables (UDI), dont l'incidence a connu une augmentation significative au cours des deux dernières décennies [2,3]. Cette augmentation, estimée à plus de 60%, est largement imputable à la crise des opioïdes et à l'utilisation de matériel d'injection non stérile [3]. Chez les UDI, l'EI se caractérise par une atteinte préférentielle de la valve tricuspide, reflétant l'inoculation hématogène directe à travers les veines systémiques et *Staphylococcus aureus* comme agent causal prédominant, dans 50–70% des cas [4]. Cette population présente également un risque de récurrence significativement accru, attribuable à la persistance de l'usage de drogues injectables, ce qui confère une complexité aux stratégies thérapeutiques, notamment aux décisions d'intervention valvulaire précoce face à un taux de réinfection post-chirurgicale avoisinant les 30% [5,6]. La littérature récente fait état d'un nombre croissant d'hospitalisations pour EI chez les UDI, marqué par des complications sévères et une létalité dépassant celle des autres groupes à risque [7,8].

L'objectif de cette étude est de décrire les spécificités épidémiologiques, cliniques et microbiologiques de l'endocardite infectieuse chez les usagers de drogues injectables, tout en mettant en lumière les particularités thérapeutiques et évolutives.

2. Matériel et Méthode

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective menée au service des urgences dans centre hospitalo-universitaire à Alger. Tous les patients âgés de 18 ans ou plus, hospitalisés entre janvier et août 2024 avec un diagnostic d'endocardite infectieuse (EI) confirmé selon les critères de Duke modifiés chez les usagers de drogues par voie intraveineuse (UDI), ont été inclus.

les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux et portaient sur les variables suivantes : âge, sexe, antécédents médicaux (toxicomanie, infections virales chroniques ou autres comorbidités), symptômes cliniques à l'admission (fièvre, altération de l'état général, signes cutanés), résultats des hémocultures (pathogènes identifiés), résultats de l'échocardiographie transthoracique (végétations ou anomalies valvulaires), traitements administrés (antibiotiques, interventions chirurgicales), complications survenues durant l'hospitalisation (respiratoires, hémodynamiques, neurologiques ou autres, définies selon les critères cliniques standards) et issue hospitalière (décès ou survie). Les dossiers incomplets ont été exclus.

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS, version 23.0. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne (écart-type). Les dossiers des patients ont été analysés en respectant strictement le principe de confidentialité. Nous avons utilisé les critères de bonnes pratiques médicales lors de la collecte des données (autorisation du chef de service pour l'accès aux dossiers, bon archivage des dossiers après exploitation).

3. Résultats

Tous les patients hospitalisés de façon consécutive durant les huit mois de l'étude, qui sont au nombre de sept, ont été inclus, avec un âge moyen de 37 ± 8 ans et une prédominance masculine avec un sex-ratio de 6 hommes pour une femme.

Deux pics d'hospitalisation ont été observés (avril et août, deux cas chacun (figure.1)). Tous les patients provenaient de la même région que celle où se situe l'hôpital.

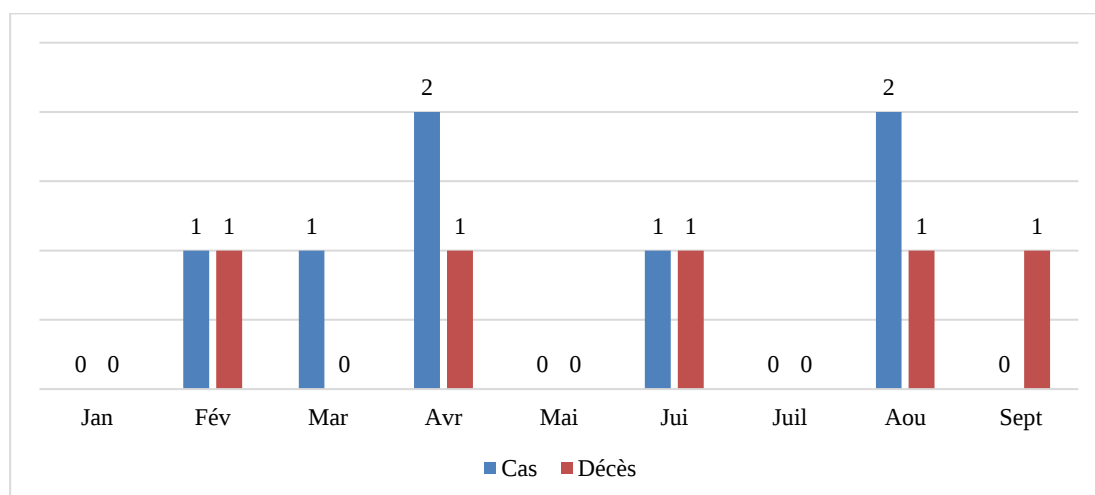
L'endocardite infectieuse survenait sur cœur sain dans tous les cas. Quatre patients (57,14 %) étaient porteurs du virus de l'hépatite C, et deux (28,57 %) étaient infectés par le VIH (Tableau. 1). Sur le plan clinique, la fièvre était constante (100%), suivie par une altération de l'état général (42,85%) et des manifestations cutanées évocatrices d'embolies septiques (57,14%).

La majorité des patients présentaient une atteinte respiratoire (85,71%), tandis que des complications cardiaques et neurologiques ont été

notées dans respectivement 28,57% et 14,29% des cas (Tableau. 1).

Tableau N°1. Répartition des patients selon les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et évolutives

Caractéristiques épidémiologique		Effectifs (n=07)	Pourcentage (%)
Age moyen $\pm$ ET		37 $\pm$ 8 ans	/
Sexe	Sex-ratio	6/1	/
	Masculin	06	85,72
	Féminin	01	14,28
Comorbidités	Hépatite C	04	57,14
	VIH	02	28,57
Caractéristiques cliniques			
Fièvre		07	100
Altération de l'état général		03	42,85
Manifestations cutanées		04	57,14
Atteinte respiratoire / Dyspnée		06	85,71
Complications cardiaques		02	28,57
Complications neurologiques		01	14,29
Caractéristiques évolutives			
Décès		05	71,5%



Sur le plan microbiologique, le *Staphylococcus aureus* a été isolé dans 100 % des hémocultures réalisées. Le germe était résistant à la méthicilline, dans plus de la moitié des cas (57,14 %).

L'échocardiographie transthoracique (ETT) a mis en évidence des végétations chez tous les patients. Celles-ci étaient exclusivement localisées sur la valve tricuspide, la taille des végétations n'a pas été mesurée dans notre étude.

Le traitement initial reposait sur une double antibiothérapie intraveineuse, conformément aux recommandations en vigueur. L'antibiothérapie a été adaptée en fonction des résultats de l'antibiogramme. Plus de la moitié des patients (n

= 4 ; 57,14 %) ont reçu de la vancomycine, en raison d'infection à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM). Un seul patient (14,29 %) a été transféré vers un service de chirurgie cardiaque pour une prise en charge spécialisée.

L'évolution a été défavorable chez 5 patients (71,4%) décédés au cours de l'hospitalisation (Tableau. 1). Un patient a été transféré en chirurgie cardiaque, mais son devenir n'a pas été documenté. Un autre patient déclaré sortant du service.

4. Discussion

Dans cette étude descriptive portant sur sept patients atteints d'endocardite infectieuse liée à l'usage de drogues injectables, nous avons observé un profil épidémiologique, clinique et microbiologique conforme aux données de la littérature. Toutefois, certains aspects tels que la mortalité et le recours à la chirurgie méritent une analyse plus approfondie.

Dans notre étude, la population était majoritairement masculine (85,71 %), ce qui est en accord avec les données de la littérature. Wurcel et al. (2026) ont observé des résultats similaires avec une population masculine prédominante (60–70 %) ; de même, Gomes et al. (2016) ont noté une surreprésentation masculine dans leur étude [3,9]. Cette récurrence du sexe masculin peut être attribuée à une prévalence accrue de l'usage de drogues injectables chez les hommes.

L'âge moyen de nos patients, qui est de 37 ans $\pm$ 8, s'aligne sur les données rapportées dans la littérature. Shrestha et al. (2015) ont observé un âge moyen de 35 ans dans leur étude [10]. De même, Damlin et al. (2021) ont noté un âge moyen de 41,6 ans $\pm$ 11,9 chez les UDI atteints d'EI, contre 64,3 ans $\pm$ 16,4 pour les non-UDI ($p < 0,01$) [11]. Cette population jeune reflète l'effet de la toxicomanie, qui expose précocement aux infections systémiques par l'usage de matériel non stérile.

Dans notre série de cas, la prévalence élevée des comorbidités, avec 4 cas (57,14 %) d'hépatite C et 2 cas (28,57 %) séropositifs pour le VIH, s'accorde avec les données internationales ; Ces taux, proches des estimations de 50–70 % pour l'hépatite C et 20–40 % pour le VIH chez les UDI [12–14], soulignent l'exposition accumulée aux infections virales dans cette population à risque.

Ces facteurs ont probablement contribué à la gravité des manifestations cliniques et à l'incidence des complications systémiques.

Dans notre étude, les manifestations cliniques étaient très variées, diversement associées et d'emblée sévères chez l'ensemble des patients,

justifiant l'admission en réanimation. La fièvre, présente chez 100 % des patients, constitue un critère diagnostique cardinal des critères de Duke, en accord avec la littérature où elle est rapportée dans 90 à 100 % des cas [1]. L'altération de l'état général (AEG), enregistrée chez 42,85 % de nos patients ($n = 3$), reflète l'impact systémique de l'infection, un signe fréquent dans la littérature (30–50 %) et souvent lié à la gravité de l'atteinte [2]. Les manifestations cutanées évocatrices d'embolies septiques (nodules d'Osler ou taches de Janeway) étaient également présentes chez 57,14 % des patients ($n = 4$), cohérentes avec une fréquence de 20 à 60 % selon les études [12].

Parmi les complications systémiques observées dans notre série de cas, les atteintes pulmonaires étaient les plus fréquentes, dominées par la dyspnée, présente chez 85,71 % des patients ($n = 6$). Cette prévalence élevée s'explique par l'atteinte de la valve tricuspide, fréquemment constatée chez les usagers de drogues injectables (UDI), et correspondant aux taux rapportés dans la littérature, qui varient entre 50 et 70 % [4,5]. Les complications cardiaques, quant à elles, étaient représentées par un choc cardiogénique dans 28,57 % des cas ($n = 2$). Ce taux s'inscrit dans les proportions décrites dans la littérature, qui varient de 20 à 40 %, en lien avec des atteintes valvulaires sévères ou des embolies coronaires [15].

Enfin, les complications neurologiques, représentées par un accident vasculaire cérébral hémorragique (AVC) survenu chez un patient (14,29 %), rejoignent les 10 à 30 % décrits dans la littérature et soulignent le risque embolique cérébral associé à l'endocardite infectieuse chez les UDI [16].

Sur le plan microbiologique, *Staphylococcus aureus* a été identifié comme unique pathogène dans toutes les hémocultures de notre série (100%), un résultat en accord avec sa prédominance marquée dans les EI associées aux UDI. Frontera et al. (2000) ont rapporté une forte dominance du *S. aureus* (60 à 80%), attribuant cette fréquence élevée à l'inoculation directe par du matériel contaminé [6]. Cette tendance est

confirmée par Murdoch et al. (2009), qui ont isolé *S. aureus* dans 68 % chez les UDI contre 28% chez les non-UDI [5], ainsi que par Wurcel et al. (2016) et Damlin et al. (2021), qui ont retrouvé respectivement 70 à 90% et 73% dans des cohortes similaires [3,11].

À l'échocardiographie, l'atteinte de la valve tricuspide, observée chez tous nos patients (100%), reflète la dissémination hématogène depuis les veines périphériques, une caractéristique classique des EI chez les UDI. Nos résultats sont conformes aux données de la littérature, où Wurcel et al. (2016) ont observé une atteinte tricuspidiennne dans 70 à 85 % des cas [3]. Cependant, Muncan et al. (2020) ont noté une augmentation récente des atteintes valvulaires gauches (>40%) dans cette population [17], une tendance non enregistrée dans notre série.

La prise en charge thérapeutique dans notre série reposait initialement sur une antibiothérapie ciblant le *S. aureus*, conformément aux recommandations internationales [1]. Un seul patient (14,28 %) a subi une cure chirurgicale. Ce faible recours à la chirurgie contraste avec les taux rapportés dans la littérature, où 20 à 40 % des patients atteints d'EI liée à l'usage de drogues injectables ont nécessité une prise en charge chirurgicale [10]. Cette disparité soulève des questions sur les critères de sélection chirurgicale dans notre contexte.

Le dilemme éthique et clinique lié à la chirurgie chez les UDI est bien documenté : la pose d'une valve prothétique ou la réparation valvulaire, bien que généralement salvatrice à court terme, expose à un risque élevé de réinfection en cas de reprise des injections. Rabkin et al. (2012) ont suggéré la pertinence d'attendre une abstinence confirmée avant d'opérer, une stratégie difficile à appliquer en urgence [13]. Rodger et al. (2018) soulignent également que les récurrences et la non-adhésion au traitement, fréquentes chez les UDI, aggravent le pronostic, un facteur que notre étude n'a pas pu évaluer à court terme [8].

En terme de mortalité, elle atteignait 71,4 % (n = 05) avec une durée moyenne d'hospitalisation avant le décès de $6,8 \pm 0,8$ jours ; cette létalité est

notablement supérieure aux taux de observés dans les études sur l'EIDI (20–30%) [1,5]. Plusieurs facteurs pourraient expliquer cette différence : la petite taille de l'échantillon (n=7), susceptible d'amplifier les variations statistiques, la gravité des complications emboliques et systémiques, ou encore un retard diagnostique et une prise en charge suboptimale, notamment en raison du faible recours à la chirurgie. Les comorbidités associées (VIH, hépatite C) ont pu également jouer un rôle. Muncan et al. (2020) ont observé une survie à 5 ans de 46 % chez les UDI contre 67 % chez les non-UDI, suggérant un pronostic sombre à long terme, cohérent avec notre mortalité aiguë élevée [17].

Ces observations soulignent plusieurs implications cliniques et de recherche pour l'avenir. En premier lieu, la fréquence des complications emboliques dans notre série met en évidence la nécessité d'une évaluation précoce et systématique par imagerie (échocardiographie transthoracique et trans-œsophagienne,) pour guider les décisions thérapeutiques. Deuxièmement, l'hétérogénéité des pratiques chirurgicales dans l'EIDI nécessite des lignes directrices adaptées aux populations toxicomanes, incluant des critères de risque de récurrence et des stratégies de désintoxication. Enfin, des études prospectives avec des cohortes plus larges sont indispensables pour mieux définir les facteurs prédictifs de succès chirurgical et les approches optimales pour prévenir les récurrences infectieuses. Les limites de notre étude incluent la petite taille de l'échantillon et son caractère rétrospectif. Des études multicentriques prospectives sont nécessaires pour mieux caractériser cette population et affiner les stratégies de prise en charge.

5. Conclusion

Cette étude pilote met en évidence l'émergence préoccupante de l'endocardite infectieuse chez les usagers de drogues injectables, pathologie à fort impact sanitaire et social. Au-delà de sa gravité clinique et de sa mortalité élevée, elle souligne

l'importance d'une approche de santé publique intégrée, combinant prévention, prise en charge des addictions et soins infectieux. Ces résultats préliminaires appellent à la réalisation d'études à plus grande échelle afin de mieux quantifier l'ampleur du phénomène et d'orienter des stratégies de prévention et d'intervention adaptées à cette population vulnérable.

Conflit d'intérêt : aucun.

Références

1. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG Jr, Tleyjeh IM, Rybak MJ, et al. Infective endocarditis in adults: diagnosis, antimicrobial therapy, and management of complications. *Circulation*. 2015;132(15):e215–e245.
2. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta JP, Del Zotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. *Eur Heart J*. 2015;36(44):3075–3128.
3. Wurcel AG, Anderson JE, Chui KKH, Skinner S, Knox TA, Snyderman DR, et al. Increasing admissions for infective endocarditis among young people who inject drugs. *Open Forum Infect Dis*. 2016;3(3):ofw157.
4. Gordon RJ, Lowy FD. Bacterial infections in drug users. *N Engl J Med*. 2005;353(19):1945–54.
5. Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, Miro JM, Fowler VG Jr, Bayer AS, et al. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century. *Arch Intern Med*. 2009;169(5):463–73.
6. Frontera JA, Gradon JD. Right-side endocarditis in injection drug users: review of proposed mechanisms of pathogenesis. *Clin Infect Dis*. 2000;30(2):374–9.
7. Chambers HF. Staphylococcal endocarditis in intravenous drug users. *Clin Infect Dis*. 2019;69(8):1315–20.
8. Rodger L, Shah M, Shojaei E, Rajakumar C, Hosseini S, Hall J, et al. Mortality and morbidity in infective endocarditis associated with injection drug use. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(13):1498–506.
9. Gomes A, Gagneux-Brunon A, Lucht F, Berthelot P, Laurichesse H, Mallaret MR, et al. Endocarditis in intravenous drug users: clinical and microbiological characteristics. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2016;35(9):1391–7.
10. Shrestha NK, Jue J, Hussain ST, Jerry JM, Pettersson GB, Brizzio ME, et al. Injection drug use and outcomes after surgical intervention for infective endocarditis. *Ann Thorac Surg*. 2015;100(3):875–82.
11. Damlin A, Wannberg M, Edebro T, Gunnarsson C, Söderström Å, Samulowitz A, et al. Infective endocarditis among intravenous drug users in Sweden. *Scand J Infect Dis*. 2021;53(1):1–8.
12. Kim JB, Ejiofor JI, Yammine M, Camuso JM, Walsh CW, Ando M, et al. Surgical management of infective endocarditis complicated by embolic stroke. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;152(6):1465–73.
13. Rabkin DG, Mokadam NA, Miller DW, Aldea GS, Verrier ED. Surgical treatment of infective endocarditis in active intravenous drug users. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;144(3):594–600.
14. Millar BC, Moore JE. Emerging issues in infective endocarditis. *Emerg Infect Dis*. 2004;10(6):1110–6.
15. Nair R, Aggarwal K, Khraishah H, Al-Mallah MH, Alraies MC. Cardiogenic shock in infective endocarditis. *Cardiology*. 2013;126(3):188–94.
16. Thuny F, Di Salvo G, Belliard O, Avierinos JF, Pergola V, Rosenberg V, et al. Neurological complications of infective endocarditis. *Lancet Neurol*. 2007;6(8):763–75.
17. Muncan B, Guha A, Ibrahim NE, Bhatt DL, Bhatt AS. Trends in valvular involvement and outcomes of infective endocarditis associated with drug use. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;159(6):2065–75.



Éventration Périnéale : Réparation Hybride Laparoscopique et Périnéale avec Rétroversion Utérine - À Propos d'un Cas.

Perineal Hernia: Hybrid Laparoscopic and Perineal Repair with Uterine Retroversion - A Case Report.

N.CHADLI¹, M. E. A.MEGHAIZEROU², R.DJAID¹, M. N .E.BOUHAFS¹, K.FASLA³, O.TILIOUA ¹

¹Service de Chirurgie Générale et laparoscopique, Etablissement hospitalo-universitaire d'Oran, Algérie.

² Service de Chirurgie Générale, Etablissement Public Hospitalier El Amria Ain Temouchent, Algérie

³ Service de Réanimation-Anesthésie, Etablissement hospitalo-universitaire d'Oran, Algérie.

E-Mail : n.chadli@hotmail.fr

Résumé:

L'éventration périnéale est une complication rare, avec une incidence estimée à moins de 1% après une Amputation Abdomino-Périnéale (AAP), mais qui fait suite aux interventions d'exérèse pelvienne élargie aussi. Elle est observée plus fréquemment chez la femme et en post-opératoire d'une AAP laparoscopique. Le présent cas rapporte l'histoire d'une patiente de 58 ans, opérée deux ans auparavant d'un adénocarcinome du bas rectum (pT3N1cM0) et ayant bénéficié d'une AAP par voie laparoscopique. Elle consultait pour une gêne périnéale, associée à l'apparition d'une tuméfaction périnéale volumineuse (environ 10 cm), réductible et expansive à la toux. L'examen clinique, complété par une IRM pelvienne, a confirmé le diagnostic d'éventration périnéale, révélant la présence d'un prolapsus péritonéo-grêlique (hernie du cul-de-sac de Douglas) incarcerated, ainsi qu'une collection liquidienne abcédée. En l'absence de stratégie thérapeutique clairement standardisée, une réparation chirurgicale par double abord a été privilégiée : un temps abdominal laparoscopique et un temps périnéel. La laparoscopie a permis de libérer les anses incarcerated, d'aspirer la collection septique et de réaliser une rétroversion utérine pour combler la cavité pelvi-périnéale. Cette technique utilise l'utérus comme organe résistant et bien vascularisé chez une femme ne désirant plus de grossesse. La réparation a été finalisée par le temps périnéel, incluant l'excision de l'excès cutané et une myorraphie des muscles. Ce cas clinique a pour objectif de rappeler les éléments essentiels concernant l'éventration périnéale, notamment les facteurs de risque liés au patient (sexe féminin, obésité) et ceux liés à la chirurgie (laparoscopie, infection postopératoire), ainsi que les différentes options thérapeutiques. Il souligne l'intérêt de cette approche de réparation hybride qui associe les avantages de la dissection transabdominale à la vue élargie de l'accès périnéel, constituant la méthode idéale dans ce contexte de défaut important et d'état septique local

Mots clés: Eventration périnéale ; Réparation éventration périnéale ; Amputation abdomino-périnéale (AAP)

Complications de l'AAP ; ADK bas rectum ; Prothèse biface ; Rétroversion utérine

Abstract:

Perineal eventration is a rare complication, with an incidence estimated at less than 1% after Abdominoperineal Amputation (APR), it follows also extensive pelvic excision procedures. It is observed more frequently in women and post-operatively after laparoscopic APR. This case reports the history of a 58-year-old female patient, operated two years previously for a low rectal adenocarcinoma (pT3N1cM0) and who underwent laparoscopic APR. She consulted for perineal discomfort, associated with the appearance of a voluminous perineal swelling (about 10 cm), reducible and expansive upon coughing. Clinical examination, supplemented by pelvic MRI, confirmed the diagnosis of perineal eventration, revealing the presence of an incarcerated peritoneo-small bowel prolapse (Douglas pouch hernia), as well as an abscessed fluid collection. In the absence of a clearly standardized therapeutic strategy, a surgical repair with a dual approach was favored: a laparoscopic abdominal phase and a perineal phase. Laparoscopy allowed for the release of the incarcerated loops, aspiration of the septic collection, and performance of a uterine retroversion to fill the pelvi-perineal cavity. This technique uses the uterus as a resistant and well-vascularized organ in a woman who no longer desires pregnancy. The repair was finalized by the perineal phase, including excision of the excess skin and a myorrhaphy of the muscles. The objective of this clinical case is to review the essential elements concerning perineal eventration, particularly the patient-related risk factors (female sex, obesity) and those related to surgery (laparoscopy, postoperative infection), as well as the different therapeutic options. It highlights the interest of this hybrid repair approach, which combines the advantages of transabdominal dissection with the wider view obtained through perineal access, constituting the ideal method in this context of a large defect and a local septic state.

Keywords: Perineal hernia repair; Abdominal amputation complications; Distal rectal adenocarcinoma; Pelvic Mesh; Laparoscopy hernia treatment ; Uterine retroversion.

Introduction :

La hernie périnéale est définie comme la protrusion d'un viscère intra-abdominal à travers un défaut du plancher pelvien. Elle peut être primitive ou secondaire à une intervention chirurgicale abdomino-périnéale ou à une exentération pelvienne [1].

Parmi les abords périnéaux en chirurgie colorectale, l'amputation abdomino-pelvienne (AAP) demeure l'une des principales indications, notamment pour les cancers du rectum distal et les cancers de l'anus.

Bien que la hernie périnéale soit rare (<1 %) [2], elle peut survenir après une APR [3,4]. Le premier cas a été décrit en 1939, mais peu de cas ont été rapportés depuis. Des formes congénitales ont également été décrites [4]. Les hernies périnéales sont observées plus fréquemment chez les femmes, les patientes obèses, les sujets âgés, et en postopératoire après APR, complications septiques ou APR laparoscopique [5].

Les manifestations cliniques comprennent typiquement une douleur périnéale et une tuméfaction dans la région périnéale. Une dysfonction vésicale ou une protrusion vésicale peuvent également être associées [18].

Dans certains cas, en raison de l'étroitesse du défaut périnéal, il peut survenir une strangulation ou une obstruction par engagement d'anse intestinale à travers l'orifice. L'examen physique, associé à l'imagerie, confirme généralement le diagnostic chez les patients présentant une masse périnéale avec antécédent de chirurgie pelvienne.

La TDM peut aider à déterminer l'étendue du défaut, analyser son contenu et évaluer le degré d'atteinte des muscles du plancher pelvien [18].

Aucune stratégie clairement établie ne définit le meilleur traitement des éventrations périnéales. Une réparation périnéale, abdominale ou combinée peut être proposée. La laparoscopie semble constituer une alternative à l'abord abdominal [7].

Présentation du cas :

Il s'agit d'une femme âgée de 58 ans, ayant comme antécédent une hypertension artérielle, opérée pour un adénocarcinome du bas rectum. Elle a bénéficié d'une AAP par voie laparoscopique, précédée de 46 séances de radiochimiothérapie concomitante (CCRT).

L'examen histologique avait classé la tumeur pT3N1cM0.

Deux ans plus tard, la patiente a noté l'apparition d'une tuméfaction périnéale d'environ 10 cm,

réductible, expansive à la toux, indolore, avec sensation de gargouillement [Fig. n°1].

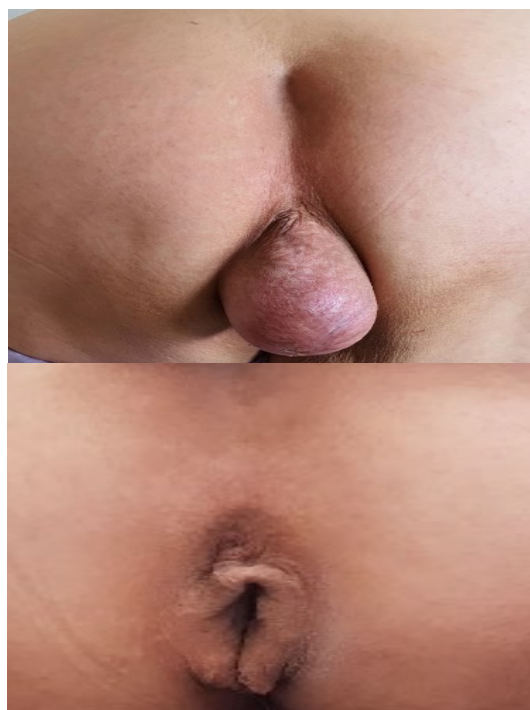


Fig n° 01 : Examen clinique

Le diagnostic clinique était évident. Une IRM pelvienne complémentaire a été demandée ; elle a mis en évidence une collection liquidienne anopérinéale et interglutéale mesurant 53 × 34 × 48,6 mm, associée à une procidence péritonéo-grêlique ainsi qu'à une hernie du cul-de-sac de Douglas dans l'espace recto-péritonéal [Fig. n°2].

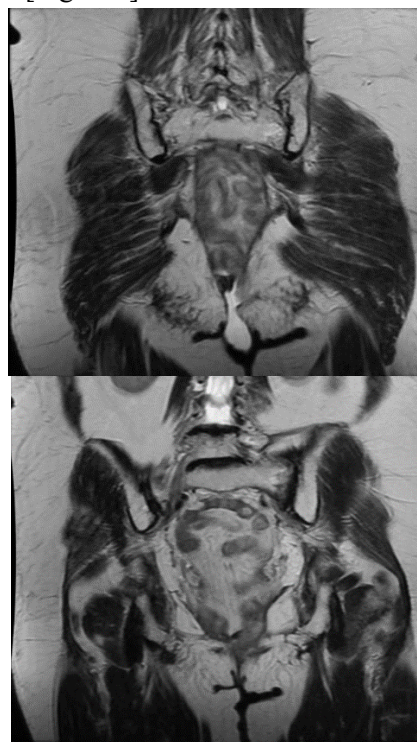


Fig n° 02 : IRM Pelvienne

La réparation chirurgicale de la hernie périnéale a été réalisée par une double approche : abdominale laparoscopique (Douglassectomie et rétroversion utérine) et périnéale (réparation musculaire).

Patiente admise au bloc opératoire et installée en position de taille sous anesthésie générale

Création du pneumopéritoine par open cœlio, à une pression de 12 mmHg. Quatre trocarts insérés :

- un trocart de 10 mm en sus-ombilical,
- un trocart de 12 mm en fosse iliaque droite,
- un trocart de 5 mm au niveau du flanc droit,
- un trocart de 5 mm au niveau du flanc gauche

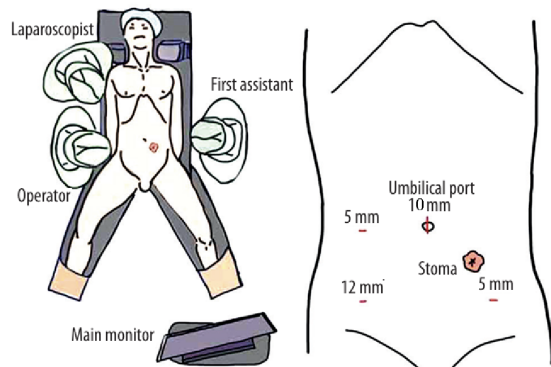


Fig N°03: : Placement de l'équipe opératoire et des trocarts

L'exploration laparoscopique ne retrouve pas de lésion suspecte de récive ni de localisation secondaire.

Temps abdominal :

On retrouve des anses grêles incarcérées dans le pelvis. Leur libération permet de découvrir une collection abcédée, qui est prélevée pour étude cyto-bactériologique, puis aspirée.

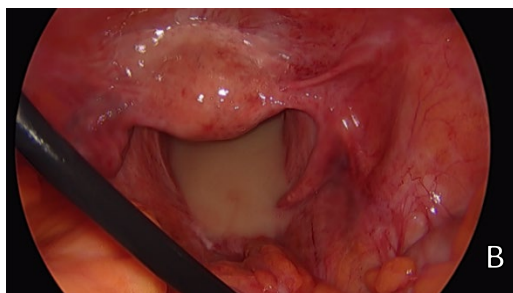
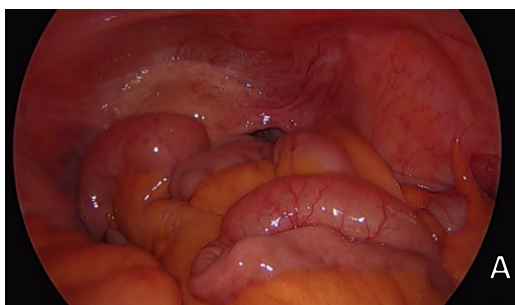


Fig N° 04: A - Libération des anses incarcérés
B- Collection purulente pelvipérinéale

On identifie également un volumineux sac herniaire s'extériorisant au niveau du périnée. Un remplissage vésical au sérum salé isotonique est réalisé.

Ouverture du péritoine vésico-utérin, suivie d'une dissection antérieure de l'utérus par rapport à la vessie. Les deux ligaments ronds sont sectionnés, permettant une rétroversion de l'utérus puis sa fixation au promontoire par plusieurs points séparés de fil non résorbable, comblant la cavité pelvi-périnéale.

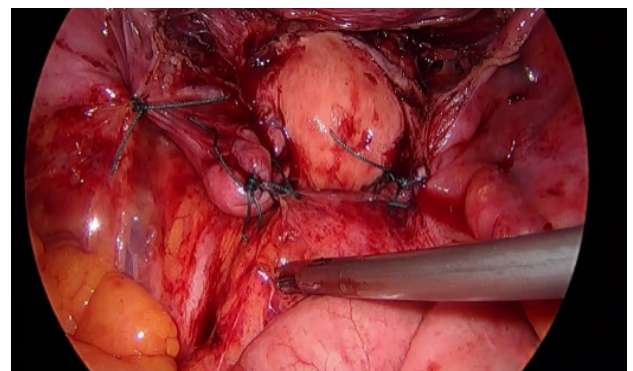
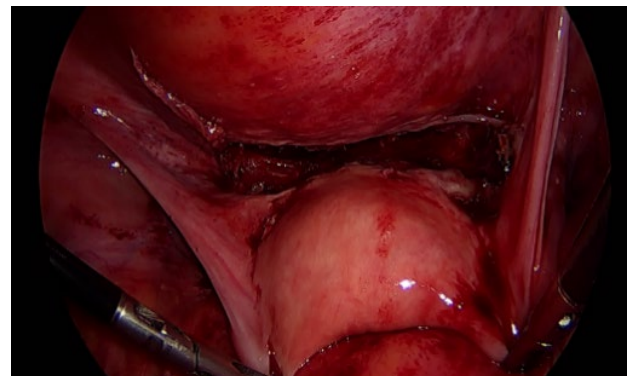
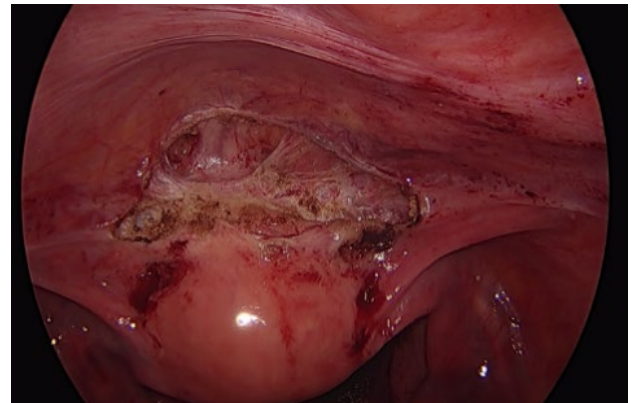


Fig n° 05 : Rétroversion et fixation utérine

Un drain pelvien est mis en place. Puis passage au temps périnéal.

Temps périnéal :

Réalisation d'une incision losangique permettant l'excision de l'excès cutané.

Dissection puis résection du sac herniaire.

Une myorraphie des muscles élévateurs de l'anus et du muscle coccygien est effectuée à l'aide de points séparés au fil non résorbable, suivie de la fermeture périnéale sur deux drains aspiratifs.



Fig N° 06 : Temps périnéal

Suites post-opératoires simples avec ablation des drains à J2 et sortie à J4.

La patiente a été suivie régulièrement en post-opératoire à J 15 – J 30 – 03 mois – 06 mois -12 mois avec une bonne évolution



Fig N° 07 : Résultat post opératoire à 03 mois

Discussion :

L'événtration périnéale fait suite à des interventions d'exérèse pelvienne élargie telles que l'amputation abdominopérinéale (AAP) ou l'exentération pelvienne [1] [6] [8] [9].

Décrite pour la première fois en 1837 par Hayden.

La première réparation chirurgicale a été réalisée par Yeomen en 1939 après une proctectomie pour cancer du rectum [8] [9] [10].

L'incidence est estimée à moins de 1% après AAP et à 3–10% après exentération pelvienne [8].

L'âge moyen est de 70 ans et la hernie survient typiquement dans la première année suivant l'AAP.

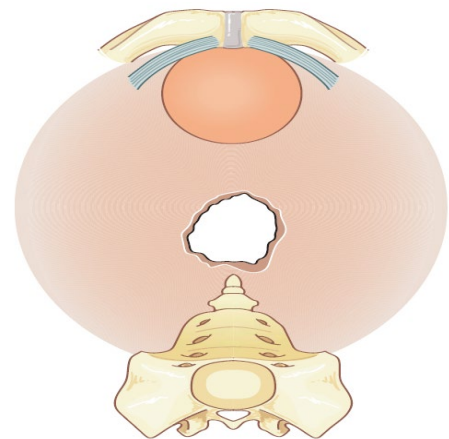


Fig N° 08 : Topographie d'une événtration périnéale avec en avant la vessie et les ligaments de Cooper et en arrière le sacrum.

Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés, classés en trois groupes :

1. Facteurs de risque liés au patient : sexe féminin, multiparité, corticothérapie au long cours, antécédent d'hystérectomie, obésité, malnutrition, radiothérapie préopératoire, tabagisme.

2. Facteurs de risque anatomiques : longueur excessive du mésentère, tumeurs localement avancées, tumeurs infectées ou fistulisées.

3. Facteurs de risque chirurgicaux : laparoscopie en raison de la diminution des adhérences postopératoires, non-fermeture du péritoine pelvien et du périnée ou épiplooplastie de comblement trop importante, coccygectomie, infection postopératoire. L'examen clinique est habituellement suffisant pour confirmer le diagnostic lorsqu'un bombement périnéal est observé dans le contexte de l'anamnèse et des antécédents du patient.

La TDM et l'IRM peuvent aider à déterminer le contenu, à évaluer l'extension du défaut périnéal et le degré d'atteinte des muscles du plancher pelvien.

Les amputations abdominopérinéales élargies avec

approche extralévatorienne (eLAPE) sont à l'origine de plus de complications postopératoires et d'éventrations périnéales. C'est dans cette situation que les lambeaux de comblement et les prothèses prophylactiques peuvent avoir un intérêt. Musters et al. [18] ont montré que la mise en place d'une prothèse biologique prophylactique permet

de diminuer le taux de hernie périnéale à 1 an (absence d'éventration périnéale dans 87 % des cas dans le groupe « avec prothèse biologique » versus 73 % dans le groupe « avec fermeture primaire » ($p = 0,03$).

À 5 ans, il y avait 7 % de hernie périnéale symptomatique dans le groupe « avec prothèse » contre 30 % dans le groupe « avec fermeture primaire » dans l'étude de Block et al. [19]. Dans la méta-analyse de Sharabiany et al. [20], le taux de hernie périnéale après amputation abdominopérinéale était de 39 % après fermeture

avec une prothèse biologique, de 29 % après fermeture avec une prothèse synthétique, de 37 % après reconstruction par lambeau uniquement et de 9 % après reconstruction par lambeau associé à une prothèse.

La réparation chirurgicale peut être effectuée par une approche transabdominale, une approche périnéale, ou une combinaison des deux. Diverses techniques ont été décrites, mais les taux de réussite et de complications restent flous du fait de l'absence de données de la littérature et il n'existe donc pas aujourd'hui de technique standardisée [3] [9] [11] [13].

L'approche périnéale permet une exposition plus large et une meilleure vue du champ opératoire par rapport à l'approche abdominale.

De plus, le défaut cutané généré par la pression exercée sur le périnée peut être réparé.

L'approche abdominale permet une mobilisation facile du contenu de la hernie et plus sûre.

Les deux approches, laparoscopique et ouverte, ont été décrites avec des taux de récurrence similaires.

L'approche combinée périnéale et abdominale associe les avantages d'une dissection transabdominale avec le champ plus large obtenu avec un accès périnéal.

Cependant, cette technique pourrait augmenter la morbidité en raison des risques spécifiques de chaque technique.

Dans la méta-analyse de Maspero et al. [21], l'approche abdominale est associée à un taux plus faible de complications au niveau du site opératoire par rapport à l'approche périnéale. D'autre part, les deux techniques ont des taux de récurrence similaires.

L'utilisation d'un filet synthétique lors de la réparation est associée à une diminution du taux de récurrence (19 % pour la réparation périnéale et 16 % pour la réparation abdominale) par rapport à un taux de récurrence de 30 % observé après une simple réparation primaire.

La rétroversion utérine est rapportée dans la littérature à la fois comme technique de comblement et de réparation d'EP [15] [16] [17].

Cette technique est peu onéreuse, l'utérus est un organe résistant, bien vascularisé, en revanche elle nécessite un utérus mobile chez une femme ne désirant plus de grossesse.

Vu l'état septique local et la taille importante du défaut périnéal, la rétroversion utérine associée à une myorraphie périnéale était la méthode idéale pour la réparation périnéale chez notre patiente.

Conclusion :

L'éventration périnéale est une complication rare (<1% après AAP) mais potentiellement grave au cours des chirurgies d'exérèse pelvienne élargie, comme l'Amputation Abdomino-Périnéale (AAP). Le diagnostic est souvent confirmé par l'examen clinique et complété par l'imagerie (TDM/IRM) pour évaluer l'étendue du défaut, son contenu et l'atteinte musculaire.

Il n'existe actuellement aucune stratégie standardisée pour le traitement des hernies périnéales. La réparation peut être abordée par voie périnéale, transabdominale, ou par une combinaison des deux, avec des taux de récurrence et de complications variables.

Ce cas clinique illustre la réparation réussie d'une éventration périnéale volumineuse et compliquée (présence d'une collection abcédée) en post-AAP par une approche combinée.

L'approche abdominale laparoscopique a permis une mobilisation sécurisée du contenu (anses grêles), l'aspiration de la collection et la réalisation d'une rétroversion utérine.

La rétroversion utérine, technique peu coûteuse utilisant un organe résistant et bien vascularisé, a été jugée idéale pour combler la cavité pelvi-périnéale compte tenu de l'état septique local et de la taille du défaut. Le temps périnéal a ensuite complété la réparation par une myorraphie musculaire des muscles élévateurs de l'anus et coccygien. Le suivi post-opératoire (jusqu'à 12 mois) a montré une bonne évolution.

L'approche hybride (laparoscopique et périnéale) avec comblement par rétroversion utérine représente une modalité thérapeutique efficace et adaptée pour le traitement des éventrations périnéales après AAP chez des patients sélectionnés.

Références :

- [1] - Kann, B. R. (2021). Perineal Hernias. JLT [Internet]. 2010 [cité 16 oct 2021];20(2). Disponible sur: <https://www.dl.begellhouse.com/journals/1bef42082d7a0fdf,536374fb3a27ff3b,75cc764f37770d3c.html>
- [2] - Villar, F., Frampas, E., Mirallié, E., Potiron, L., Villet, R., & Lehur, P. A. (2003, May). Éventration périnéale après proctectomie: diagnostic et prise en charge. In *Annales de chirurgie* (Vol. 128, No. 4, pp. 246-250). Elsevier Masson
- [3] - Yasukawa, D., Aisu, Y., Kimura, Y., Takamatsu, Y., Kitano, T., & Hori, T. (2018). Which Therapeutic Option Is Optimal for Surgery-Related Perineal Hernia After Abdominoperineal Excision in Patients with Advanced Rectal Cancer? A Report of 3 Thought-Provoking Cases. *The American journal of case reports*, 19, 663-668.
- [4] - Etienne, J. C., Bouillot, J. L., & Alexandre, J. H. (1988). Perineal eventration after amputation of the rectum. Apropos of 3 cases. *Journal de chirurgie*, 125(2), 75-80
- [5] - Akatsu, T., Murai, S., Kamiya, S. *et al.* Perineal hernia as a rare complication after laparoscopic abdominoperineal resection: Report of a case. *Surg Today* **39**, 340–343 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00595-008-3851-2>
- [6] - Stamatiou, D., Skandalakis, J. E., Skandalakis, L. J., & Mirilas, P. (2010). Perineal hernia: surgical anatomy, embryology, and technique of repair. *The American Surgeon*, 76(5), 474-479.
- [7] - Melich, G., Lim, D. R., Hur, H., Min, B. S., Baik, S. H., Arena, G. O., ... & Kim, N. K. (2016). Prevention of perineal hernia after laparoscopic and robotic abdominoperineal resection: review with illustrative case series of internal hernia through pelvic mesh. *Canadian Journal of Surgery*, 59(1), 54-58.
- [8] - Perineal hernia, another incisional hernia? - PubMed [Internet]. [cité 28 juin 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23133132/>
- [9] - Honjo, K., Sakamoto, K., Motegi, S., Tsukamoto, R., Munakata, S., Sugimoto, K., ... & Kawasaki, S. (2018). Case report of perineal hernia after laparoscopic abdominoperineal resection. *Asian journal of endoscopic surgery*, 11(2), 173-176.
- [10] - Yeomans, F. C. (1939). Levator hernia, perineal and pudendal. *The American Journal of Surgery*, 43(3), 695-697.
- [11] - Wong, K. W., Lai, T. C. T., Ng, A. T. L., Ho, B. S. H., Tsu, J. H. L., Tsang, C. F., ... & Yiu, M. K. (2017). Anterior perineal hernia after anterior exenteration. *Asian journal of urology*, 4(4), 253-255.
- [12] - Moraru, D. C., Scripcariu, D. V., Ferariu, D., Scripcariu, V., & Filip, B. (2020). Perineal eventration after abdominoperineal resection for rectal cancer: anatomical, surgical and clinicopathological landmarks. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, 61(4), 1111-1119.
- [13] - Rajabaleyan, P., Dorfelt, A., Poornoroozy, P., & Andersen, P. V. (2019). Robot-assisted laparoscopic repair of perineal hernia after abdominoperineal resection: A case report and review of the literature. *International journal of surgery case reports*, 55, 54-57.
- [14] - Teramura, K., Watanabe, Y., Takeuchi, S., Nakamura, F., & Hirano, S. (2018). Laparoscopic repair with cone-shaped mesh implantation for perineal hernia occurred after laparoscopic abdominoperineal resection. *International journal of surgery case reports*, 49, 115-117
- [15] - R Durai I, M Harilingham, H Benziger Uterine flap: a simple method to reconstruct perineal defect following extralevator abdominoperineal resection in women
- [16] - Mitsutsune Washiro, Hideharu Shimizu, Tatsusi Katakura, Shinpei Kumagai & Masaru Miyazaki (Using the uterus to close a pelvic defect after primary perineal posterior hernia repair: Report of a case)
- [17] - N P McKenna , E B Habermann , D W Larson , S R Kelley , K L Mathis (A 25 year experience of perineal hernia repair) Department of Surgery, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA.
- [18] - Musters GD, Klaver CEL, Bosker RJI, Burger JWA, van Duijvendijk P, van Etten B, et al. Biological Mesh Closure of the Pelvic Floor After Extralevator Abdominoperineal Resection for Rectal Cancer: A Multicenter Randomized Controlled Trial (the BIOPEX-study). *Ann Surg* 2017 ;265:1074–81.
- [19] - Blok RD, Sharabiany S, Stoker J, Laan ETM, Bosker RJI, Burger JWA, et al. Cumulative 5-year

Results of a Randomized Controlled Trial Comparing Biological Mesh With Primary Perineal Wound Closure After Extralevator Abdominoperineal Resection (BIOPEX-study). *Ann Surg* 2022 ;275:e37–44.

- [20] - Sharabiany S, Brouwer TPA, Kreisel SI, Musters GD, Blok RD, Hompes R, Tanis PJ. Mesh, flap or combined repair of perineal hernia after abdominoperineal resection - A systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis* 2022 ;24:1285–94.
- [21] - Maspero M, Heilman J, Otero Piñeiro A, Steele SR, Hull TL. Techniques of perineal hernia repair: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2022 ;S0039-6060(22):00892–3.



Epidemiological and Clinicopathological Profiles of T/NK Cell Lymphomas in Algeria: A Retrospective Study.

Profils épidémiologiques et clinico-pathologiques des lymphomes T/NK en Algérie : Etude Rétrospective.

N.MOULAI^{1,2}, M.GUERMI^{1,2}, S. AHMED ALLAL^{1,2}, G. IFAIDI^{1,2}, I. BENAMEUR³, S. AMRIT⁴, R. TALHI⁴, S. OUKID⁵, M. BRADAI⁵, L. CHERIF LOUAZANI⁶, M. RAMAOUN⁶, W. OUAHOUNE^{1,2}

¹ Department of Pathology and Molecular Pathology, CHU Frantz Fanon Blida, Faculty of Medicine, Saad Dahlab University, Blida 1

² Cancer Research Laboratory, Faculty of Medicine, Saad Dahlab University, Blida 1

³ Department of Pathology Medea Hospital

⁴ Department of Epidemiology and Preventive Medicine, Bab El Oued University Hospital, Algiers, Faculty of Medicine, Algiers 1

⁵ Department of Hematology, Cancer Center, Blida, Faculty of Medicine Saad Dahleb Blida 1

⁶ Department of Hematology, Frantz Fanon University Hospital Blida, Faculty of Medicine Saad Dahleb Blida 1

Résumé :

Introduction: Les lymphomes T/NK représentent un groupe hétérogène de néoplasies hématologiques rares et agressives avec des variations géographiques significatives. Les données épidémiologiques en Afrique du Nord demeurent limitées.

Objectif : Caractériser le profil épidémiologique et clinicopathologique des lymphomes T/NK diagnostiqués dans un centre tertiaire algérien.

Méthodes : Étude rétrospective descriptive de 102 cas de lymphomes T/NK ganglionnaires et extra-ganglionnaires diagnostiqués entre janvier 2018 et décembre 2021 au Service d'Anatomie Cytologie Pathologiques et de Pathologie Moléculaire du Centre Hospitalier Universitaire de Blida. Tous les cas ont bénéficié d'un examen histologique et d'une évaluation immunohistochimique complète selon les critères de classification OMS 2016/2022.

Résultats : La cohorte comprenait 65 hommes et 37 femmes (ratio H:F 1,75:1) avec un âge médian de 46,6 ans (extrêmes 5-85). L'atteinte ganglionnaire était présente dans 52,9% des cas. Le sous-type histologique le plus fréquent était le Lymphome Anaplasique à Grandes Cellules systémique (LAGCs) représentant 34,3% des cas (n=35): ALK-négatif 82,9% (n=29, âge médian 56,7 ans, H:F 3,4:1), ALK-positif 17,1% (n=6, âge médian 31,6 ans, H:F 0,5:1). Les autres sous-types comprenaient : Lymphome Lymphoblastique T 16,7%, Mycosis Fongoïde 13,7%, Lymphome T Folliculaire Helper ganglionnaire 10,8%, Lymphome NK/T extraganglionnaire de type nasal 9,8%, et Lymphome T/NK ganglionnaire EBV-positif 6,9%. Le phénotype TCR $\alpha\beta$ prédominait (87,76%).

Conclusion : Cette première série algérienne complète démontre des profils épidémiologiques distinctifs avec une prédominance marquée de LAGCs (34,3%), une prédominance de la forme ALK-négative (82,9% des LAGCs), et un âge relativement jeune au diagnostic, apportant des données précieuses sur les caractéristiques des lymphomes T/NK dans les populations nord-africaines.

Mots-clés : Lymphomes T/NK, Algérie, lymphome anaplasique à grandes cellules, ALK-négatif, immunohistochimie, anatomie pathologique, Afrique du Nord, lymphome T/NK ganglionnaire EBV-positif

Abstract:

Background: T/NK cell lymphomas represent a heterogeneous group of rare and aggressive hematological malignancies with significant geographic variation. Epidemiological data from North Africa remain scarce.

Objective: To characterize the epidemiological and clinicopathological features profiles of T/NK cell lymphomas diagnosed in an Algerian tertiary center.

Methods: Retrospective descriptive study of 102 cases of nodal and extra-nodal T/NK cell lymphomas diagnosed between January 2018 and December 2021 at the Pathology and Molecular Department of Blida University Hospital. All cases underwent histological examination and comprehensive immunohistochemical evaluation according to WHO 2016/2022 classification criteria.

Results: The cohort included 65 males and 37 females (M:F ratio 1.75:1) with median age 46.6 years (range 5-85). Nodal involvement occurred in 52.9% of cases. The most frequent histological subtype was systemic Anaplastic Large Cell Lymphoma (sALCL) representing 34.3% of cases (n=35): ALK-negative 82.9% (n=29, median age 56.7 years, M:F 3.4:1), ALK-positive 17.1% (n=6, median age 31.6 years, M:F 0.5:1). Other subtypes included: T Lymphoblastic Lymphoma 16.7%, Mycosis Fungoides 13.7%, nodal T Follicular Helper Lymphoma 10.8%, Extranodal NK/T-cell lymphoma nasal type 9.8%, and EBV-positive nodal T/NK lymphoma 6.9%. The TCR $\alpha\beta$ phenotype predominated (87.76%).

Conclusion: This first comprehensive Algerian series demonstrates distinctive epidemiological patterns with marked sALCL predominance (34.3%), predominance of ALK-negative disease (82.9% of sALCL), and relatively young age at diagnosis, contributing valuable data on T/NK cell lymphoma characteristics in North African populations.

Keywords: T/NK cell lymphomas, Algeria, anaplastic large cell lymphoma, ALK-negative, immunohistochemistry, pathology, North Africa, EBV-positive nodal T/NK lymphoma

Introduction

Mature T and natural killer (NK) cell lymphomas are rare and heterogeneous groups of malignant lymphoid neoplasms arising from T and NK cells. They account for approximately 10-15% of all non-Hodgkin lymphomas (NHL) worldwide, with variation in geographic and ethnic distributions [1,2]. Higher incidences have been reported in Asia, particularly in Japan, Korea, China, and South America [3,4]. They are relatively uncommon in Western populations (accounting for 5-10% of NHL) [1,2].

Both the 2022 fifth edition of the World Health Organization (WHO) and the International Consensus Classification (ICC) 2022 recognize 36 subtypes of mature T and NK cell neoplasms, each with unique clinical, morphological, immunophenotypic, and genetic characteristics [1,2,5]. Epidemiological and pathological data from Africa and the Maghreb region on T/NK cell lymphomas remain limited, with few publications available [6,7,8]. Currently, Algeria lacks comprehensive national cancer registries specifically documenting lymphoma subtypes.

Due to their rarity, diagnosis is complex; integration of morphological features, immunophenotyping, and molecular profiling has improved diagnostic precision [9,10]. Previous studies from neighbouring countries have suggested regional variations in the distribution of T/NK lymphoma subtypes and in clinical presentations [6,11,12,13]. Egyptian studies reported a predominance of peripheral T-cell lymphoma NOS (PTCL-NOS) and anaplastic large cell lymphoma (ALCL) [11,14], while Tunisian data showed variations in subtype distribution [12,13]. However, direct comparisons remain limited by differences in study design and diagnostic criteria.

This retrospective study aims to characterise the epidemiological and clinicopathological features of T/NK cell lymphomas diagnosed over 4 years at Blida University Hospital, a major tertiary referral centre serving central Algeria. Our study represents the first comprehensive institutional

series from Algeria, providing baseline data for future national and regional collaborative studies.

Material and methods

Study design

A retrospective descriptive study was conducted at the Department of Pathology and Molecular Pathology, Blida University Hospital Center (CHU Blida), Algeria, between January 1, 2018, and December 31, 2021. The department serves as a regional reference center, receiving specimens from multiple healthcare facilities across central Algeria, including regional hospitals in Médéa, Khmiss Meliana, El Afroun, Ain Defla, Laghouat, Djelfa, Chlef, and other surrounding areas. We collected 102 patients diagnosed with mature T- and NK-cell lymphomas.

Study population

Inclusion criteria included patients across all age groups with histologically confirmed T/NK cell lymphoma, adequate biopsy or surgical specimens, and a complete immunohistochemical profile.

Exclusion criteria included T-cell leukemia cases without tissue involvement, insufficient material for evaluation, and incomplete data precluding accurate classification.

Clinical database

Clinical data were collected from pathology request forms and patient medical records. Parameters included demographic data (age, gender), clinical presentation, anatomical site (nodal vs. Extranodal localisation)

Diagnostic and classification criteria

All cases were classified according to the WHO 2016 classification [3], incorporating the 2022 fifth edition and ICC 2022 updates [1,2]. Diagnosis was established through integration of morphological features, immunophenotypic profile, and clinical data, with review by at least two experienced hematopathologists.

Pathological study

Pre-analytical phase: Specimen Processing

All specimens were received **fixed in 10% buffered formalin** or as paraffin-embedded blocks. The material studied comprised 67 biopsy specimens (including echo-guided and CT-guided core needle biopsies and excisional biopsies) and 35 surgical resection specimens. Standard tissue processing was performed, including paraffin embedding and sectioning at three μm . Sections were stained with Hematoxylin and Eosin (H&E) for morphological examination.

Analytical phase

The analytical phase included:

-Morphological features evaluated architectural pattern (sinus involvement, vascular pattern, follicles, paracortical expansion, and diffuse pattern), cytological characteristics (monomorphic and polymorphic population cells, Hodgkin and Reed-Sternberg-like cells (HRS), and inflammatory background)

- Immunohistochemical (IHC) analysis using automated platforms or manual techniques with the following antibody panel:

- B-cell markers CD20 (L26 clone, Leica) and PAX5 (SP34 clone, Ventana) were used to exclude B-lineage.
- Pan-T cell antigen included CD2 (LFA-2 clone, Leica), CD3 (LN10 clone, Leica), CD5 (4C7 clone, Leica), CD7 (LP15 clone, Leica).
- CD4 (SP35 clone, Ventana) and CD8 (4B11 clone, Leica) for characterisation of T-cell proliferations according to the CD4+CD8- or CD4-CD8+ lineages.
- Cytotoxic markers comprised Granzyme B (4B11 clone, Leica), Tia1 (4B11 clone, Leica) and Perforine (4B11 clone, Leica).
- CD30 (JCM182 clone, Leica): activation, non-lineage-specific marker expression.
- CD15 (MMA clone, Leica) was assessed for differential diagnosis with Classical Hodgkin Lymphoma (CHL).
- T Follicular Helper (TFH) markers: CD10 (56C6 clone, Leica), BCL6 (G/A18 clone, Leica), PD1 (CAL20 clone, Leica): TFH

immunophenotype defined by the expression of at least 2 TFH markers in CD4+ cells.

Follicular dendritic cells (FDC) included CD21 (2G9 clone, Leica), CD23 (1B12 clone, Leica).

Anaplastic Lymphoma Kinase (ALK) expression was assessed using the ALK (5A4 clone, Leica) antibody.

CD56 (NCAM clone, Leica) was assessed for cytotoxic and NK cell lymphoma.

- In Situ Hybridization (ISH): EBV status was assessed for Epstein-Barr virus-encoded RNA (EBER) using the EBER Probe (Leica Biosystems). EBER-ISH was performed on 4- μm FFPE sections. Nuclear staining in neoplastic cells was considered positive.

Statistical analysis

Data analysis was done using SPSS version 23. Continuous variables were expressed as mean $\pm$ standard deviation, median, and range. Categorical variables were presented as frequencies and percentages. The Mantel-Haenszel Chi-square test was used to adjust for confounding variables. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Comparisons of categorical variables were done using χ^2 or Fisher's exact tests; the latter was used when the χ^2 test may not have been valid due to small numbers. p-values less than 0.05 were considered statistically significant

Ethics consideration

Given the retrospective nature using anonymized pathological data from routine diagnostics, informed consent was waived. All patient data were de-identified prior to analysis to ensure confidentiality and privacy protection.

Results

Clinical features

The median age at diagnosis was 46.6 years (range 5-85 years). Among patients, 63.7% (n=65) were male, with a sex ratio M: F=1.75:1 (Figure 1).

The age distribution showed a peak incidence in young to middle-aged adults (25-45 years), accounting for 41.7% of cases (Figure 2). Overall,

54 patients (52.9%) presented with nodal involvement, while 48 patients (47.1%) had extra-nodal disease (Figure 3). The most common extra-nodal sites were cutaneous (20.6%), bone marrow (6.9%), and nasal cavity (5.9%), and 80% had stage III/IV lymphoma at the time of initial diagnosis. Tumor syndrome was present in 54 patients (52.9%), with splenomegaly in 60 patients (59.1%) and hepatomegaly in 24 patients (23.8%). The mean age and sex distribution for the subtypes are shown in Table 2.

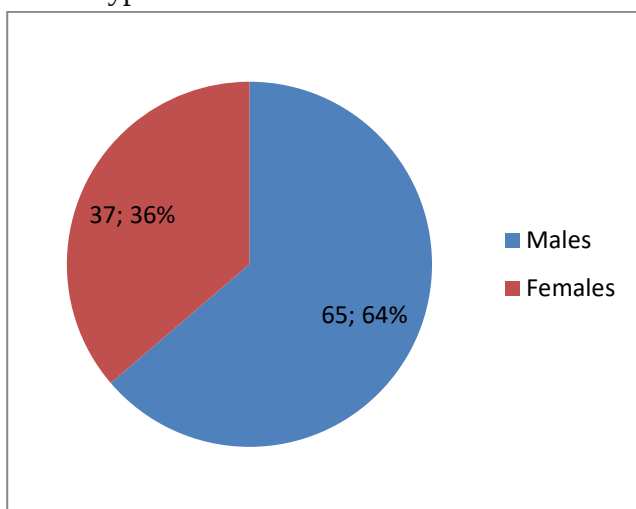


Figure 1: Sex distribution

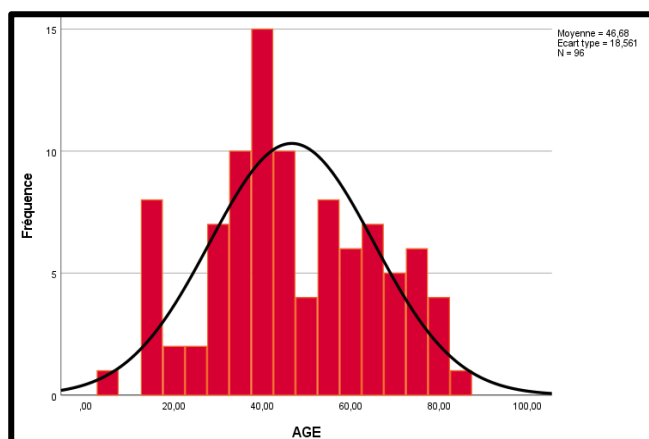


Figure 2: Age distribution across all histological subtypes

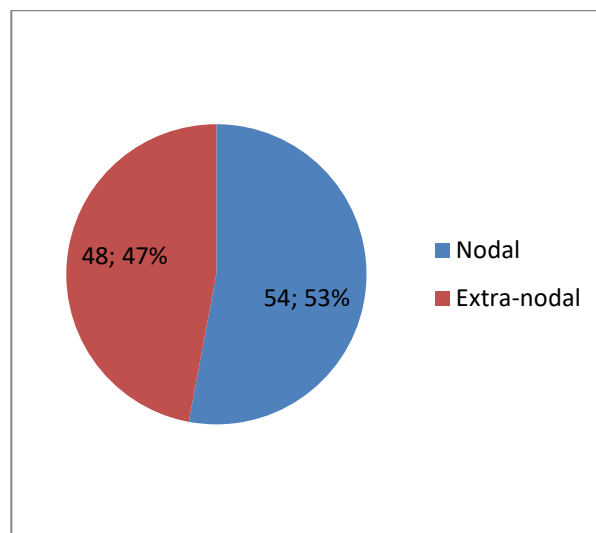


Figure 3: Nodal vs extranodal involvement

Histological subtype distribution

Among the 102 patients, the most common histological subtype was systemic Anaplastic Large Cell Lymphoma (sALCL), constituting 34.3% of cases (n=35). Within sALCL, ALK-negative (Figure 1) cases predominated (82.9% of sALCL, n=29), presenting at median age 56.7 years with strong male predominance (M:F 3.4:1). ALK-positive sALCL represented 17.1% of sALCL cases (n=6), occurring at younger age (median 31.6 years) with female predominance (M:F 0.5:1). T Lymphoblastic Lymphoma (T-LBL) (Figure 2) represented 16.7% of cases (n=17), followed by Mycosis Fungoides (MF) (Figure 3) accounted for 13.7% (n=14). Nodal T Follicular Helper Lymphoma (n-NTFH) comprised 10.8% (n=11), predominantly angioimmunoblastic T-cell lymphoma (AITL) pattern (90.9%). Extranodal NK/T-cell lymphoma nasal type (ENKTL) (Figure 4) represented 9.8% (n=10). EBV-positive nodal T- and NK-cell lymphoma (EBV+ nT/NKCL) accounted for 6.9% (n=7). Peripheral T-cell lymphoma Not Otherwise Specified (PTCL, NOS) represented 5.9% (n=6). Rare subtypes included enteropathy-associated T-cell lymphoma (EATCL) and hepatosplenic T-cell lymphoma (HSTCL) (each 1.0%) (Table 1). TCR phenotyping showed $\alpha\beta$ predominance (87.76%) over $\gamma\delta$ (12.24%) according to the immunohistochemical profile

Table 1: Distribution of T/NK Cell Lymphoma subtypes

Histological subtype	n	% of Total
sALCL	35	34.3%
- ALK-positive	6	5.9%
- ALK-negative	29	28.4%
T-LBL	17	16.7%
MF	14	13.7%
n-NTFH	11	10.8%
ENKTL	10	9.8%
EBV+ nT/NKCL	7	6.9%
PTCL, NOS	6	5.9%
EATCL	1	1.0%
HSTCL	1	1.0%
TOTAL	102	100%

Epidemiological and clinicopathological characteristics by subtype

Table 2: Comparative characteristics of ALK-Negative vs ALK-Positive sALCL

Characteristic	ALK- (n=29)	ALK+ (n=6)	p-value
Median age (years)	56.7	31.6	<0.001
M:F ratio	3.4:1	0.5:1	NS
Nodal involvement	72.2%	83.3%	NS
Extranodal involvement	27.8%	16.7%	NS
Advanced stage (III-IV)	78.9%	55.6%	0.02
B symptoms	71.1%	44.4%	0.04
CD30 expression	100%	100%	-
ALK expression	0%	100%	-
CD3 loss	44.5%	60%	NS
CD7 loss	80%	80%	NS

ALK-negative sALCL (Figure 1) showed characteristic aberrant T-cell phenotype with variable pan-T marker expression: CD3 (55.5%), CD2 (33.3%), CD5 (33.3%), CD7 (20%), CD30 was usually expressed (Figure 1-B). Cytotoxic markers were frequently expressed: Granzyme B (77%), TIA1 (33.3%).

ALK-positive sALCL demonstrated a strong expression of CD30 and ALK positivity with frequent loss of CD3 (60%) and CD7 (80%). TIA1 expression was detected in 80% of cases and Granzyme B in 66.6%.

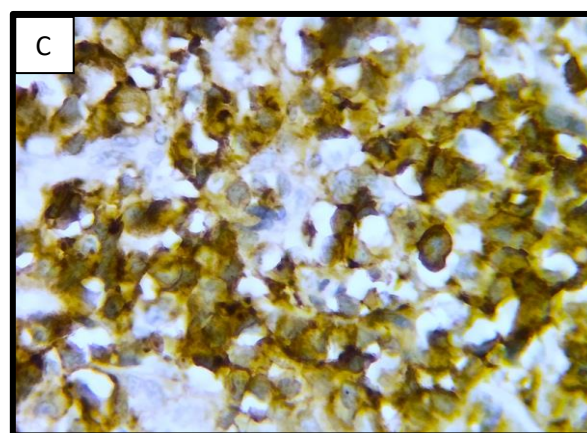
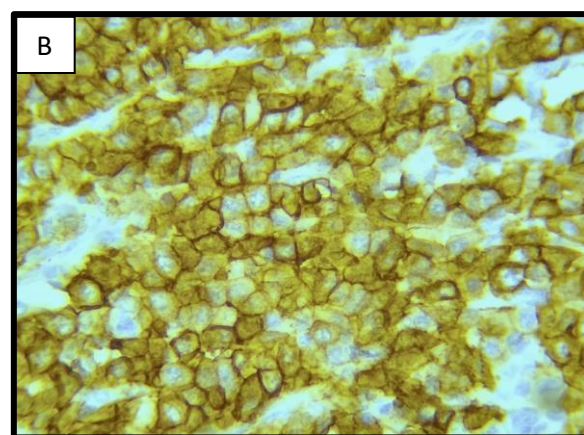
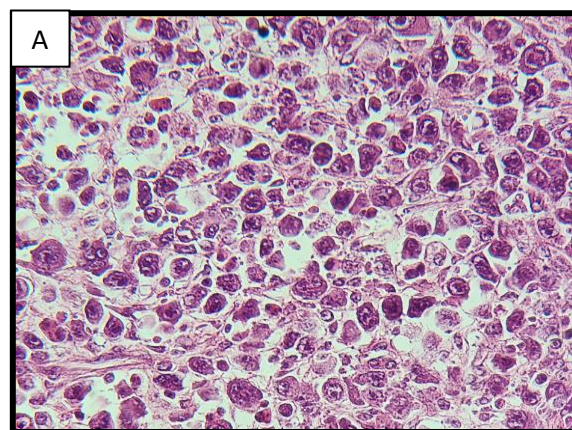
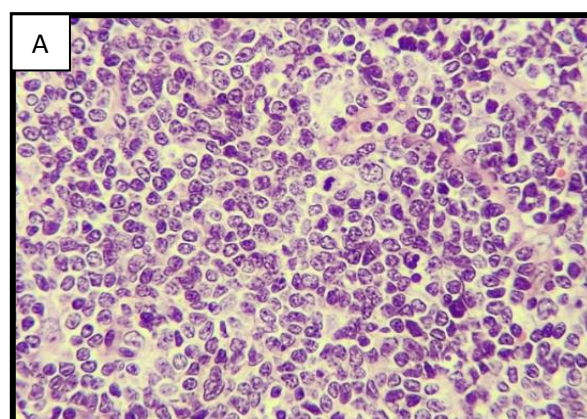


Figure 1 : (A) ALK-negative sALCL (H&E) (400X); (B) CD30 strong expression in 100% of tumor cells (400X) ; (C) CD4 expression (400X)



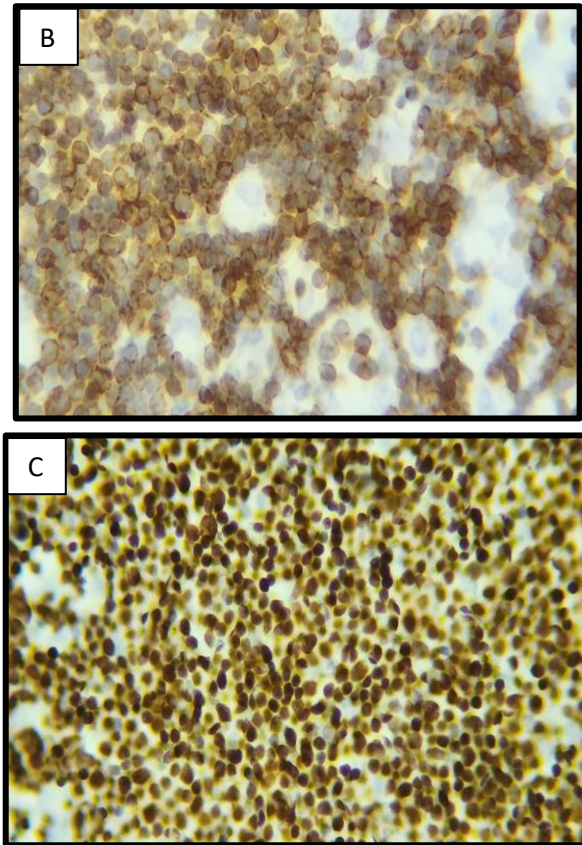


Figure 2 : (A) T-LBL (H&E) (400X); (B) CD3 strong cytoplasmic expression in 100% of tumor cells (400X) ; (C) TDT, strong nuclear expression (400X)

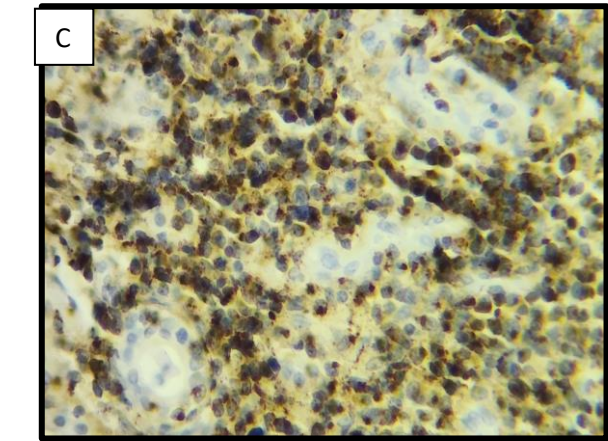
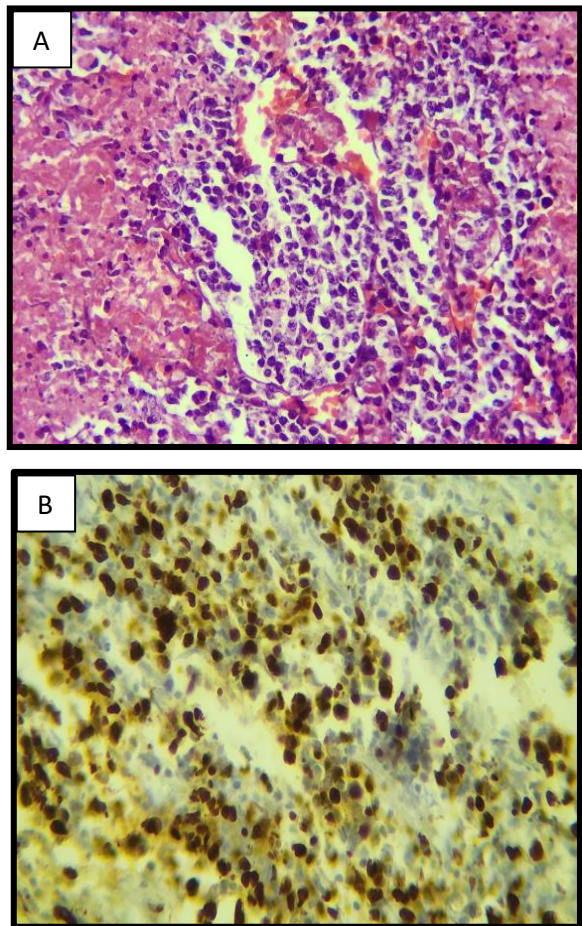


Figure 3: (A) ENKTL, vascular destruction, angiotropism and necrosis (H&E) (400X); (B) ISH Eber nuclear strong expression in 100% of tumor cells (400X); (C) Granzyme B expression (400X)

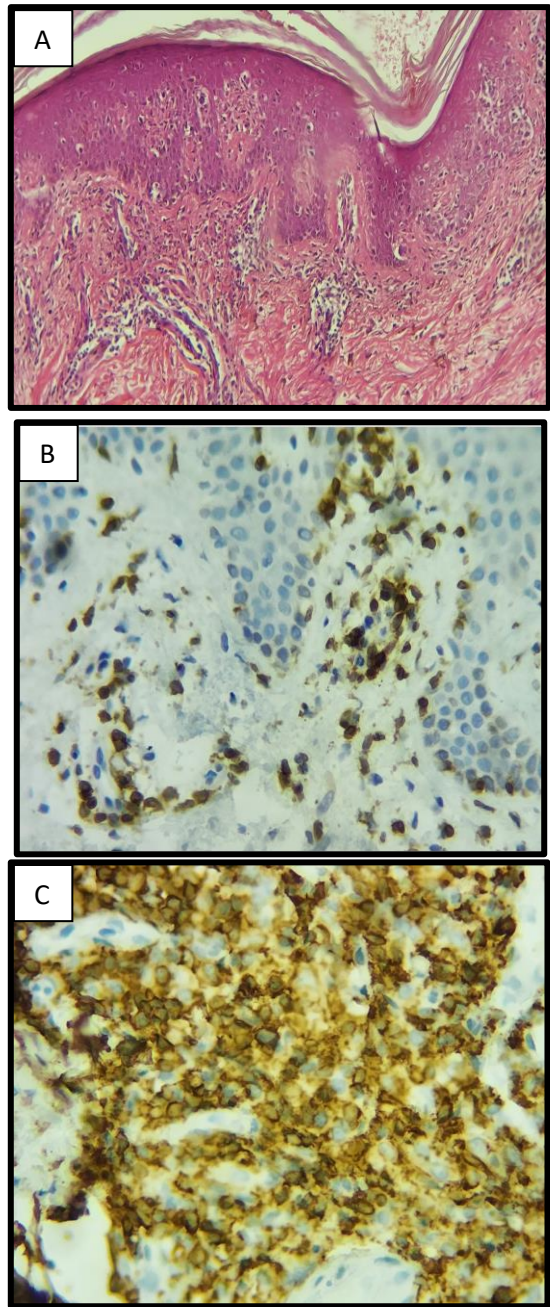


Figure 4 : (A) MF (H&E) (100X); (B) CD3 expression in tumor cells (100X) ; (C) CD4 expression (400X)

Table 3: Summary of other T/NK Lymphoma subtypes

Subtype	Mean Age	M:F	Phenotype	Clinical note
T-LBL	25.8	1.8:1	CD3+, TdT+, immature phenotype	Mediastinal 52.9%
MF	52.6	1:1	CD3+, CD4+, CD7 loss	Cutaneous, trunk 30%
n-NTFH	58.2	2.6:1	CD4+ + ≥2 TFH markers	AITL 90.9%
ENKTL	53.1	2.3:1	CD56+, cytotoxic+, EBER 100%	Nasal 66.7%
EBV+ nodal T/NK	-	-	EBV+, nodal, not further classified	New entity
PTCL-NOS	58.8	1:1	CD4/CD8 coexp 50%, CD30+ 50%	Heterogeneous
EATCL	25	-	CD3+, CD4-, celiac disease	Bone marrow involvement
HSTCL	46	-	CD3+, γδ, hepatosplenomegaly	Aggressive

Discussion

Our retrospective study is distinguished by the rarity of T/NK Cell Lymphoma and the limited publications data of epidemiological and pathological studies conducted at national or regional levels.

Epidemiological context in Algeria and North Africa

To our knowledge, this represents the first comprehensive institutional series specifically focused on T/NK cell lymphomas in Algeria. A previous Algerian study by Boudjerra et al. analyzed the distribution of non-Hodgkin lymphoma subtypes according to the WHO classification in 197 consecutive cases [6]. In that series, T- or NK-cell lymphomas accounted for 12.7% of all NHL cases, consistent with global estimates of 10-15% [1,2]. Our study, therefore, fills a critical gap by providing the first detailed analysis of T/NK lymphoma subtypes, immunophenotypic profiles, and clinical presentations in the Algerian population. The authors noted more minor differences among NK/T-cell lymphomas than among geographic variations in B-cell subtypes, with three subtypes predominating: PTCL-NOS 52.5%, ENKTL 45.5%, and T-LBL 25%. Our findings underscore the importance of regional epidemiological studies and suggest potential genetic, environmental, or diagnostic factors unique to North African populations.

Due to the rarity of T/NK cell lymphomas, limited published data from neighboring North African countries prevent a comprehensive regional comparison. Egyptian studies have reported

variable distributions, with some showing predominance of PTCL-NOS and ALCL [11,14]. Tunisian series have demonstrated different distribution patterns [12,13]. However, direct comparison is challenging due to differences in study periods, sample sizes, and classification systems used. Few population-based studies are available from the Maghreb region, limiting comparability with comprehensive epidemiological studies from Western countries. Our institutional series provides crucial baseline data for future national registry initiatives.

Epidemiological and demographic features

The median age of 46.6 years in our series is notably younger than typically reported in Western populations, where median ages generally range from 55 to 65 years [15,16]. This demographic pattern aligns with observations from other developing countries and may reflect several factors: Algeria's younger overall population structure [17], potential genetic or environmental factors influencing disease onset, differences in healthcare access leading to earlier presentation of aggressive symptoms.

The sex ratio ratio of 1.75:1 is consistent with known male predominance of T-cell lymphomas globally [18,19]. Nodal involvement in 52.9% of cases with substantial extra-nodal disease (47.1%) emphasizes the diverse anatomical distribution of T/NK lymphomas. The most common extra-nodal sites were cutaneous (20.6%), bone marrow (6.9%), and nasal cavity (5.9%), reflecting the expected distribution of MF, marrow involvement in systemic disease, and ENKTL.

Histological subtype distribution

Systemic sALCL

The most common subtype in our study is sALCL, which represented 34.3% of cases (n=35). This contrasts markedly with WHO data and most Western series, where PTCL-NOS typically represents the most common subtype at approximately 25.9% [1,20,21].

According to WHO data, sALCL ranks third among mature T-cell lymphomas with a frequency of 12.1% [1]. Our finding of sALCL predominance is unusual and may reflect several factors: (1) referral bias, as ALCL cases with aggressive clinical presentations may be preferentially referred to our tertiary center; (2) genetic or environmental factors unique to North African populations; (3) our relatively young cohort (median age 46.6 years), as sALCL occurs at younger ages than most other T-cell lymphomas; or (4) improved diagnostic recognition of ALCL through systematic CD30 immunostaining in our department.

Within sALCL, ALK-negative cases predominated (82.9%, n=29), presenting at median age 56.7 years with strong male predominance (M:F 3.4:1), aligning with international data [22,23,24]. Our results contrast with Western data where ALK-positive forms are often more prevalent. The significantly older age at presentation (median 56.7 years) and advanced stage disease in 78.9% of ALK-negative cases are consistent with international literature confirming their less favorable prognosis [22,24,25].

ALK-positive sALCL (17.1%, n=6) occurred at younger age (median 31.6 years), consistent with known age distribution [1,26]. Remarkably, our series demonstrated marked female predominance (M:F 0.5:1), contrasting with typical male predominance (3:1) reported in WHO data [1,26]. This unexpected finding may reflect sampling variation in our small cohort or could suggest genuine regional epidemiological differences warranting investigation in larger North African series.

The high frequency of ALK-negative disease underscores the need for molecular studies to

identify alternative genetic rearrangements (DUSP22, TP63) [27,28], which have emerged as important prognostic markers. DUSP22-rearranged cases demonstrate favorable prognosis approaching ALK-positive disease, while TP63-rearranged cases show poor outcomes [27,28].

Other major subtypes

T-LBL (16.7%) represented the second most common subtype, reflecting inclusion of all age groups and the aggressive nature of this neoplasm [29,30].

The availability of T follicular helper markers (CD10, BCL6, PD1) enabled recognition of n-NTFH cases (10.8%), a category that has expanded significantly with WHO classification updates [1,31]. This trend toward reduced PTCL-NOS frequency with improved diagnostic criteria has been observed in multiple contemporary series [33,34].

EBV+ nodal T/NK

EBV+ nodal T/NK represented 6.9% of our series (n=7), a significant proportion. This entity has been recognized in both the WHO 2022 fifth edition and ICC 2022 classifications [1,2] as a distinct category for EBV-positive T or NK cell lymphomas arising in lymph nodes.

This category differs from ENKTL, which characteristically presents in extra-nodal sites (particularly upper aerodigestive tract) with specific clinicopathological features [37,52,53]. EBV+ nodal T/NK encompasses a heterogeneous group of EBV-driven lymphoproliferations that demonstrate T or NK cell lineage, nodal presentation, and do not fit criteria for other defined entities [1,2,35].

The inclusion of this category in both major classification systems highlights the diagnostic challenges in T/NK lymphomas and acknowledges that EBV plays a pathogenic role in a subset of cases that defy precise categorization [35,36]. The relatively high frequency (6.9%) in our series may reflect: (1) high EBV seroprevalence in North African populations; (2) environmental or genetic cofactors promoting EBV-associated lymphomagenesis; or (3)

diagnostic challenges in definitively classifying some T/NK lymphomas even with comprehensive immunohistochemical evaluation.

Further molecular and virological studies are needed to better characterize this entity in our population, including EBV strain analysis, viral load quantification, and investigation of host immune response factors that may predispose to EBV-associated T/NK lymphoproliferation [35,36].

Recent advances in NK/T-Cell Lymphoma management

Recent comprehensive analyses of mature T- and NK-cell lymphomas have provided updated epidemiological and prognostic data [49,51]. For ENKTL, recent advances in understanding pathogenesis and therapeutic approaches have improved outcomes [50,52,53]. The International T-cell Project prospective cohort study demonstrated that early-stage ENKTL treated with combined modality therapy (radiation plus asparaginase-based chemotherapy) achieved 5-year overall survival rates of 70-80%, compared to 30-40% with historical CHOP-based regimens [52].

Population-based studies from the United States have shown improving survival trends over the past two decades, attributed to better recognition of the disease, incorporation of asparaginase-based regimens, and judicious use of radiotherapy for localized disease [48]. Novel therapeutic approaches including checkpoint inhibitors (pembrolizumab, nivolumab) have demonstrated remarkable efficacy in relapsed/refractory disease [45,50]. In our series, all ENKTL cases demonstrated universal EBER positivity (100%), confirming the pathognomonic association with EBV and supporting the critical role of EBV-directed therapies in this entity [53].

The recognition of distinct molecular subtypes and mutational profiles within ENKTL has opened avenues for precision medicine approaches [51,53]. However, access to molecular testing and novel therapeutic agents remains limited in our setting, highlighting the need for international collaborative studies and

equitable access to advanced diagnostics and therapies for North African populations.

Therapeutic implications and future directions

The high frequency of aggressive subtypes (71.6% when including sALCL, T-LBL, ENKTL, and n-NTFH) emphasizes the generally poor prognosis of T-cell lymphomas [39,40]. Recent therapeutic advances offer new treatment options. Brentuximab vedotin has demonstrated significant efficacy in CD30-positive lymphomas [41,42,43]. ALK inhibitors provide targeted therapy for ALK-positive sALCL [44]. Checkpoint inhibitors have shown promise in relapsed/refractory ENKTL [45,50,52], with response rates exceeding 50% in several studies. Recent data suggest that incorporation of novel agents including asparaginase, checkpoint inhibitors, and targeted therapies may significantly improve outcomes compared to conventional chemotherapy approaches [48,49,51]. However, access to these novel agents remains limited in Algeria.

Future priorities include: (1) establishment of national cancer registries with detailed lymphoma subtype documentation [6,17]; (2) prospective multicenter studies incorporating treatment data and survival outcomes; (3) regional North African collaborative networks [46,47]; (4) investigation of genetic and environmental factors contributing to observed ALCL predominance; (5) implementation of molecular diagnostic techniques including T-cell receptor gene rearrangement studies and DUSP22/TP63 FISH; (6) characterization of EBV-positive nodal T/NK lymphoma through virological and molecular studies.

Study limitations

Our retrospective study has several limitations. The referral center nature may introduce selection bias. Molecular studies including TCR gene rearrangement and comprehensive genomic profiling were not available for all cases. Outcome data were not systematically available. The relatively small numbers for rare subtypes limit statistical power. Nevertheless, this study enabled

comprehensive characterization with diagnostic classification achieved in 93.1% of cases, demonstrating feasibility of high-quality T/NK lymphoma diagnosis in resource-limited settings.

Conclusion

Our study provides the first comprehensive institutional characterization of T/NK cell lymphomas in Algeria, revealing distinctive epidemiological patterns including marked systemic ALCL predominance (34.3%), younger age at diagnosis (median 46.6 years), and high extranodal presentation frequency (47.1%). Accurate subtype classification was achieved in 93.1% of cases through systematic histological examination and comprehensive immunohistochemistry, demonstrating feasibility of high-quality diagnostics in resource-limited settings.

Within sALCL, ALK-negative cases predominated (82.9%) with older age and advanced stage presentation, while ALK-positive cases occurred in younger patients with unexpected female predominance in our series. The recognition of EBV-positive nodal T- and NK-cell lymphoma (6.9%) as a distinct entity in both WHO and ICC 2022 classifications highlights ongoing diagnostic challenges and the role of EBV in T/NK lymphomagenesis in our population.

These findings establish baseline epidemiological data for Algeria and contribute to understanding T/NK lymphoma patterns in the underrepresented North African region. The observed differences from Western series, particularly the striking ALCL predominance and low PTCL-NOS frequency, warrant further investigation to elucidate potential genetic, environmental, or healthcare-related factors unique to this population. Future priorities include national registry development, outcome studies, regional collaborations, molecular characterization of genetic rearrangements (DUSP22, TP63), and investigation of EBV-associated lymphomagenesis factors in our context.

References

1. Alaggio R, Amador C, Anagnostopoulos I, et al. The 5th edition of the World Health Organization Classification of Haematolymphoid Tumours: Lymphoid Neoplasms. *Leukemia*. 2022;36(7):1720-1748.
2. Campo E, Jaffe ES, Cook JR, et al. The International Consensus Classification of Mature Lymphoid Neoplasms: a report from the Clinical Advisory Committee. *Blood*. 2022;140(11):1229-1253.
3. Chihara D, Ito H, Katanoda K, et al. Differences in incidence and trends of non-Hodgkin lymphoma between Japan and the United States, 1985-2011. *J Clin Oncol*. 2014;32(Suppl 15):e19505.
4. Yang QP, Zhang WY, Yu JB, et al. Subtype distribution of lymphomas in Southwest China: analysis of 6,382 cases using WHO classification in a single institution. *Diagn Pathol*. 2011;6:77.
5. Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, et al. WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. Revised 4th ed. Lyon: IARC Press; 2017.
6. Boudjerra N, Benidir L, Haddouche A, et al. Classification of non-Hodgkin lymphoma in Algeria according to the World Health Organization classification. *Leuk Lymphoma*. 2015;56(4):965-970.
7. Abdelkader AM, Seisa MO, Eladl A, et al. Pattern of hematological malignancies in Upper Egypt: A single center study. *J Egypt Natl Canc Inst*. 2018;30(1):1-5.
8. Boukhris S, Smida M, Guermazi M, et al. Epidemiology and clinical characteristics of lymphomas in Tunisia: a retrospective multicenter study of 486 cases. *Ann Hematol*. 2007;86(10):745-749.
9. Heavican TB, Bouska A, Yu J, et al. Genetic drivers of oncogenic pathways in molecular subgroups of peripheral T-cell lymphoma. *Blood*. 2019;133(15):1664-1676.
10. Horwitz SM, Koch R, Porcu P, et al. Activity of the PI3K- δ,γ inhibitor duvelisib in a phase 1 trial and preclinical models of T-cell lymphoma. *Blood*. 2018;131(8):888-898.
11. Sayed MS, El-Metaal S, Sadek NI, et al. Peripheral T-cell lymphomas in Egypt: a clinicopathologic study. *Ann Diagn Pathol*. 2014;18(4):200-204.
12. Houcine Y, Boutiba-Ben Boubaker I, Ben Ayed F, et al. Peripheral T-cell lymphomas in Tunisia: a

- clinicopathological study of 61 cases. *Pathol Res Pract.* 2012;208(4):211-217.
13. Ben Abdelkrim O, Trabelsi N, Karray H, et al. Peripheral T-cell lymphomas in Tunisia: a clinicopathological study of 48 cases. *Pathol Oncol Res.* 2011;17(3):589-595.
14. El-Zawahry H, Hamza H, Shaker O, et al. Peripheral T-cell lymphoma in Egyptian patients. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2011;27(4):199-207.
15. Ellin F, Landstrom J, Jerkeman M, et al. Real-world data on prognostic factors and treatment in peripheral T-cell lymphomas: a study from the Swedish Lymphoma Registry. *Blood.* 2020;124(10):1570-1577.
16. Bellei M, Foss FM, Shustov AR, et al. The outcome of peripheral T-cell lymphoma patients failing first-line therapy: a report from the prospective, International T-Cell Project. *Haematologica.* 2021;106(4):1105-1142.
17. Office National des Statistiques Algérie. *Demographie Algerienne 2020.* Algiers: ONS; 2021.
18. Armitage JO, Gascoyne RD, Lunning MA, et al. Non-Hodgkin lymphoma. *Lancet.* 2017;390(10091):298-310.
19. Foss FM, Zinzani PL, Vose JM, et al. Peripheral T-cell lymphoma. *Blood.* 2011;117(25):6756-6767.
20. Weisenburger DD, Savage KJ, Harris NL, et al. Peripheral T-cell lymphoma, not otherwise specified: a report of 340 cases from the International Peripheral T-Cell Lymphoma Project. *Blood.* 2011;117(12):3402-3408.
21. Savage KJ, Chhanabhai M, Gascoyne RD, et al. Characterization of peripheral T-cell lymphomas in a single North American institution by the WHO classification. *Ann Oncol.* 2004;15(10):1467-1475.
22. Savage KJ, Harris NL, Vose JM, et al. ALK-anaplastic large-cell lymphoma is clinically and immunophenotypically different from both ALK+ ALCL and peripheral T-cell lymphoma, not otherwise specified: report from the International Peripheral T-Cell Lymphoma Project. *Blood.* 2008;111(12):5496-5504.
23. Hapgood G, Savage KJ. The biology and management of systemic anaplastic large cell lymphoma. *Blood.* 2015;126(1):17-25.
24. Sibon D, Fournier M, Briere J, et al. Long-term outcome of adults with systemic anaplastic large-cell lymphoma treated within the Groupe d'Etude des Lymphomes de l'Adulte trials. *J Clin Oncol.* 2012;30(32):3939-3946.
25. Parrilla Castellar ER, Jaffe ES, Said JW, et al. ALK-negative anaplastic large cell lymphoma is a genetically heterogeneous disease with widely disparate clinical outcomes. *Blood.* 2014;124(9):1473-1480.
26. Lamant L, McCarthy K, d'Amore E, et al. Prognostic impact of morphologic and phenotypic features of childhood ALK-positive anaplastic large-cell lymphoma: results of the ALCL99 study. *J Clin Oncol.* 2011;29(35):4669-4676.
27. Parrilla Castellar ER, Jaffe ES, Said JW, et al. ALK-negative anaplastic large cell lymphoma is a genetically heterogeneous disease with widely disparate clinical outcomes. *Blood.* 2014;124(9):1473-1480.
28. Crescenzo R, Abate F, Lasorsa E, et al. Convergent mutations and kinase fusions lead to oncogenic STAT3 activation in anaplastic large cell lymphoma. *Cancer Cell.* 2015;27(4):516-532.
29. Cortelazzo S, Ferreri A, Hoelzer D, et al. Lymphoblastic lymphoma. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2011;79(3):330-343.
30. Thomas DA, O'Brien S, Cortes J, et al. Outcome with the hyper-CVAD regimens in lymphoblastic lymphoma. *Blood.* 2004;104(6):1624-1630.
31. Willemze R, Cerroni L, Kempf W, et al. The 2018 update of the WHO-EORTC classification for primary cutaneous lymphomas. *Blood.* 2019;133(16):1703-1714.
32. Federico M, Rudiger T, Bellei M, et al. Clinicopathologic characteristics of angioimmunoblastic T-cell lymphoma: analysis of the international peripheral T-cell lymphoma project. *J Clin Oncol.* 2013;31(2):240-246.
33. Broccoli A, Zinzani PL. Peripheral T-cell lymphoma, not otherwise specified. *Blood.* 2017;129(9):1103-1108.
34. Piccaluga PP, Gazzola A, Mannu C, et al. Pathobiology of peripheral T-cell lymphomas. *Adv Hematol.* 2011;2011:548698.
35. Dojcinov SD, Fend F, Quintanilla-Martinez L. EBV-positive lymphoproliferations of B- T- and NK-cell derivation in non-immunocompromised hosts. *Pathogens.* 2018;7(1):28.
36. Montes-Moreno S, Odqvist L, Diaz-Perez JA, et al. EBV-positive diffuse large B-cell lymphoma of the elderly is an aggressive post-germinal center B-cell

- neoplasm characterized by prominent nuclear factor-kB activation. *Mod Pathol.* 2012;25(7):968-982.
37. Tse E, Kwong YL. The diagnosis and management of NK/T-cell lymphomas. *J Hematol Oncol.* 2017;10(1):85.
 38. Yamaguchi M, Suzuki R, Oguchi M, et al. Treatments and outcomes of patients with extranodal natural killer/T-cell lymphoma diagnosed between 2000 and 2013: a cooperative study in Japan. *J Clin Oncol.* 2017;35(1):32-39.
 39. Schmitz N, Trumper L, Ziepert M, et al. Treatment and prognosis of mature T-cell and NK-cell lymphoma: an analysis of patients with T-cell lymphoma treated in studies of the German High-Grade Non-Hodgkin Lymphoma Study Group. *Blood.* 2010;116(18):3418-3425.
 40. Mak V, Hamm J, Chhanabhai M, et al. Survival of patients with peripheral T-cell lymphoma after first relapse or progression: spectrum of disease and rare long-term survivors. *J Clin Oncol.* 2013;31(16):1970-1976.
 41. Pro B, Advani R, Brice P, et al. Five-year results of brentuximab vedotin in patients with relapsed or refractory systemic anaplastic large cell lymphoma. *Blood.* 2017;130(25):2709-2717.
 42. Horwitz S, O'Connor OA, Pro B, et al. Brentuximab vedotin with chemotherapy for CD30-positive peripheral T-cell lymphoma (ECHELON-2): a global, double-blind, randomised, phase 3 trial. *Lancet.* 2019;393(10168):229-240.
 43. Prince HM, Kim YH, Horwitz SM, et al. Brentuximab vedotin or physician's choice in CD30-positive cutaneous T-cell lymphoma (ALCANZA): an international, open-label, randomised, phase 3, multicentre trial. *Lancet.* 2017;390(10094):555-566.
 44. Crescenzo R, Abate F, Lasorsa E, et al. Convergent mutations and kinase fusions lead to oncogenic STAT3 activation in anaplastic large cell lymphoma. *Cancer Cell.* 2015;27(4):516-532.
 45. Kwong YL, Chan TSY, Tan D, et al. PD1 blockade with pembrolizumab is highly effective in relapsed or refractory NK/T-cell lymphoma failing l-asparaginase. *Blood.* 2017;129(17):2437-2442.
 46. Gopal S, Wood WA, Lee SJ, et al. Meeting the challenge of hematologic malignancies in sub-Saharan Africa. *Blood.* 2012;119(22):5078-5087.
 47. Ferlay J, Ervik M, Lam F, et al. *Global Cancer Observatory: Cancer Today.* Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2020.
 48. Zhao Y, Li X, Zhang M, et al. Incidence, Prognostic Factors, and Treatment Impact on Survival in Natural Killer/T-Cell Lymphoma: Population-Based Study in the United States. *JMIR Form Res.* 2025;9:e54321.
 49. Jia J, Wang L, Chen H, et al. A retrospective analysis of mature T- and NK-cell lymphomas: clinical features and outcomes in 856 cases. *Blood Adv.* 2024;8(3):567-578.
 50. Tse E, Kwong YL. Recent Advances in the Diagnosis and Treatment of Natural Killer Cell Malignancies. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2022;36(4):789-805.
 51. Wang H, Fu BB, Gale RP, et al. NK-/T-cell lymphomas: current perspectives and therapeutic strategies. *J Hematol Oncol.* 2021;14(1):82.
 52. Fox CP, Civallero M, Ko YH, et al. Survival outcomes of patients with extranodal natural-killer T-cell lymphoma: a prospective cohort study from the international T-cell Project. *Lancet Haematol.* 2020;7(4):e284-e294.
 53. Harabuchi Y, Takahara M, Kishibe K, et al. Extranodal Natural Killer/T-Cell Lymphoma, Nasal Type: Basic Science and Clinical Progress. *Front Pediatr.* 2019;7:141



Prévalence des symptômes respiratoires et des troubles ventilatoires chez les travailleurs exposés aux poussières des céréales dans une minoterie dans la région de Sétif- Algérie, durant la période 2019-2020

Prevalence of respiratory symptoms and ventilatory disorders among workers exposed to cereal dust in a flour mill in the region of Sétif-Algeria, during the period 2019-2020

N. ABED^{1*}, S.TIGRINE², A. BOUKRAA³, M .HAMADOUCHE³

1-Service de médecine du travail, CHU Béni Messous, Université d'Alger Ben Youcef Ben Khada

2-Service de médecine du travail, CHU Mustapha Bacha

3-Service de médecine du travail, CHU de Sétif, Université Ferhat Abbas Sétif 1

Email : abednaziha30@gmail.com

Résumé:

Introduction: Les maladies respiratoires en milieu du travail sont devenues depuis quelques années un sujet de préoccupation pour les médecins du travail et les pneumologues, en raison de leur fréquence et de leur gravité. Le but de notre travail est de mener une étude épidémiologique descriptive chez les travailleurs exposés aux poussières des céréales, afin d'évaluer la prévalence des symptômes respiratoires et des troubles ventilatoires, et de proposer un programme de prévention médico-environnementale.

Matériels et méthodes: La population d'étude a concerné un effectif de 135 travailleurs exposés aux poussières de céréales, et 135 travailleurs non exposés appartenant au secteur tertiaire, Les deux groupes étaient statistiquement comparables pour les données (sexe, âge, indice de masse corporelle IMC, tabac).

Les travailleurs ont répondu à un questionnaire standardisé, afin de recueillir les données sociodémographiques, professionnelles, et ont bénéficié d'un examen spirométrique. L'étude des conditions du travail a été réalisée dans le cadre du programme d'évaluation des risques professionnels.

Résultats: Notre étude a retrouvé une prévalence élevée des symptômes cliniques respiratoires dans le secteur céréalier, qui est de 85,20%, dominés par la rhinite allergique 90,4%. L'asthme bronchique est rapporté dans 4,6%. La fonction respiratoire est altérée chez 28,10%, déclinée en trouble ventilatoire obstructif TVO (63%) et maladie des petites voies aériennes MPVA (18,50%). Le tabac est à l'origine d'un surcroît de morbidité.

Discussion: La forte prévalence des symptômes respiratoires dans ce secteur crucial suscite de la part des différents intervenants une prise de conscience et une réflexion urgente, afin de mettre en place un algorithme consensuel national de prise en charge de la rhinite allergique et de l'asthme professionnel.

Conclusion: Notre étude souligne l'intérêt d'un suivi spirométrique périodique de cette catégorie des travailleurs, pour le dépistage et la détection des effets débutants de la poussière des céréales sur la santé.

Mots clés: Poussière des céréales; Symptômes respiratoires; Rhinite; Asthme; Spirométrie.

Abstract:

Introduction: Respiratory diseases in the workplace have become a concern for occupational physicians and lung specialist in recent years because of their frequency and severity. The purpose of our work is to conduct a descriptive epidemiological study in workers exposed to cereal dust in order to assess the prevalence of respiratory symptoms and ventilatory disorders, and to propose a medico-environmental prevention program.

Materials and methods: The study population involved a workforce of 135 workers exposed to cereal dust, and 135 non-exposed workers belonging to the tertiary sector, who were contracted with our service. Both groups are statistically comparable for physical data (sex, age, body mass index BMI) and smoking habits. Workers responded to a standardized questionnaire to collect socio-demographic, occupational data, and received a spirometric examination. The study of working conditions was carried out as part of the occupational risk assessment program.

Results: Our study found a high prevalence of respiratory clinical symptoms in the cereal sector, which is 85.20%, dominated by allergic rhinitis 90.4%. Bronchial asthma is reported in 4.6%. Respiratory function is impaired in 28.10%, declined in obstructive respiratory conditions (63%) and small airways disease (18.50%). Tobacco causes increased morbidity.

Discussion: The high prevalence of respiratory symptoms in this crucial sector gives rise to urgent awareness and reflection on the part of the various stakeholders involved in the prevention of occupational respiratory risks, to implement a national consensus algorithm for the management of occupational allergic rhinitis and asthma (a public health problem in our country)!

Conclusion: Our study underlines the value of periodic spirometric monitoring of this category of workers for screening and detecting the health effects of cereal dust. This requires more preventive measures and health education using all means of communication.

Keywords: Grain dust; Respiratory symptoms; Rhinitis; Asthma; Spirometry.

1. Introduction

Les maladies respiratoires en milieu du travail sont devenues depuis quelques années un sujet de préoccupation pour les médecins du travail et les pneumologues en raison de leur fréquence et de leur gravité. La pathologie respiratoire liée aux céréales a été décrite par Ramazzini en 1713[1], et selon certaines études, les employés de l'industrie céréalière présentent des symptômes respiratoires non spécifiques et des signes cliniques cutané-oculo-nasales irritatifs et/ou allergiques. La rhinite est probablement l'une des pathologies dues au travail le plus souvent observée, et c'est certainement la maladie respiratoire professionnelle la plus fréquente. Il existe plus de 250 agents responsables de rhinites professionnelles. Ceux qui sont le plus souvent en cause actuellement.

La meunerie est l'ensemble des opérations de traitement et de broyage des céréales qui conduisent à la production de farines destinées à être consommées par l'homme et par les animaux. L'importance des problèmes de santé pourra varier d'une meunerie à l'autre [2]. Dans notre étude nous allons nous intéresser à l'effet d'un environnement aérien professionnel sur le système respiratoire des ouvriers en choisissant la spirométrie comme méthode d'évaluation ou de diagnostic de leur fonction ventilatoire [3].

Objectifs :

Objectif principal :

-Estimer la prévalence des symptômes respiratoires et les troubles fonctionnels ventilatoires chez les travailleurs exposés aux poussières de céréales.

Objectifs secondaires :

- Etudier la relation entre les symptômes respiratoires, les troubles ventilatoires et les facteurs de risques.
- Analyser les conditions de travail et les règles d'hygiène.
- Proposer des mesures préventives médico-environnementales.

2. Matériel et Méthode

A-Type d'étude: Il s'agit d'une étude épidémiologique descriptive de type transversal.

B- Population d'étude: La population étudiée est constituée de 135 travailleurs exposés aux poussières de céréales du moulin des hauts plateaux de Sétif, et 135 travailleurs non exposés, appartenant au secteur tertiaire (Daïra de Sétif, assemblée populaire communale (APC) Ouled Saber, Alliance Assurance, et Algérie Telecom).

C-La période de l'étude: Du juillet 2019 jusqu'à février 2020. Par la suite ; le bon déroulement de notre étude était influencé par la pandémie COVID19.

Le recueil des informations est fait par un questionnaire anonyme préétabli, inspiré de la communauté européenne du charbon et de l'acier (CECA) et l'organisation mondiale de la Santé (OMS).

D-Les critères d'inclusion: Sexe: masculin, Age : 20- 60, ancienneté dans le poste du travail > 1an, Accord de participation à l'étude.

E-Un examen spirométrique: La capacité vitale forcée (CVF) est réalisée par un spiromètre (SPIROVIT SP-1), selon la fiche N° 2011- 135 (Fr- 2015), publiée par l'institut national pour la sécurité et la santé au travail (NIOSH) [4]. Seulement 96 personnes exposées ont bénéficié d'un examen spirométrique.

La base d'interprétation repose sur la comparaison des valeurs spirométriques mesurées avec celles prédites par les équations de référence selon the Global Lung Function Initiative calculators (GLI 2012) [5,6] adoptées par les sociétés savantes en pneumologie : European Respiratory Society (ERS) and American Thoracic Society (ATS) [7].

Les données saisies sur tableau Excel et traitées avec le logiciel SPSS 23.

Pour les variables quantitatives, l'étude statistique repose sur l'analyse de la moyenne et de l'écart-type.

Pour les grandeurs qualitatives, elle repose sur l'étude de Khi2 avec ou sans correction de

Fisher. Le seuil de signification choisi correspond à une valeur de $P < 0,05$.

Test binomial pour la comparaison des fréquences observées aux fréquences théoriques.

F-Horaires et rythme de travail (HRT):

Travail en journées normales (JN): agents d'administration.

Travail posté (2x8): agents d'exécution, de maintenance et agents de sécurité.

L'ensemble des travailleurs bénéficie d'une couverture médicale dans le cadre de la convention établie avec le service de médecine du travail.

G-Etude des conditions de travail: visite des lieux du travail avec métrologie d'ambiance physique (bruit et niveau d'éclairement), et ce,

dans le cadre d'évaluation des risques professionnels.

3. Résultats

Caractéristiques sociodémographiques de la population exposé:

Notre population était majoritairement du sexe masculin = 128 (94,82 %), avec un âge moyen de 51 (38,56+/-8,34) ans. 68 (50,4%) étaient en surcharge pondérale, 93 (68,90%) avaient un niveau scolaire bas, plus de la moitié était tabagique $F=75$ (55,6%). L'atopie familiale n'est constaté que chez 5 (3,70%) uniquement (Tab 01).

Tableau 01: Caractéristiques de la population des travailleurs exposés aux poussières de céréales.

	Casablanca 2000 n=277	Maroc 2003 n = 373	Egypte 2013 n = 200	Notre étude n = 135
Age (m $\pm$ DS)	(41,2 $\pm$ 4,8)	(40,2 $\pm$ 6,2)	38,8 $\pm$ 11,2	(38,56 $\pm$ 8,34)
Sexe	M=77% F=23%			M= 94,82 % F= 5,18%
Niveau d'instruction (primaire et moyen)			75%	68 ,9%
Tabac	F= 44,4% NF= 55,6%	F= 51,2% NF= 48,8 %	F= 75% NF= 25%	F= 55,6% NF= 44,4%
Ancienneté dans le poste du travail (m $\pm$ DS)	(16 $\pm$ 5)	(12,8 $\pm$ 6,2)		(5 $\pm$ 6,35)
Atopie	18%	15,80%		3,70%

Caractéristiques professionnelles: Parmi les minotiers 99 (73,3%) travaillaient en système de rotation (2x8).

Les ouvriers fortement exposés sont 115 (77%).

Prévalence des signes cliniques respiratoires: une forte prévalence des signes cliniques respiratoires a été retrouvé parmi nos salariés exposés aux poussières des céréales 115 (85,20%), la rhinite allergique dominait le

cortège clinique 103 (90.14%), la conjonctivite était signalée chez 78 (68,40%), l'asthme bronchique était rapporté chez 35 (30,40%) de notre population (Tab 02).

Un test binomial très significatif, le rapport de prévalence est égal à 2,80 ce qui représente 3 fois plus de risque de contracter des symptômes respiratoires chez la population exposée.

Tableau 02: Prévalence des signes cliniques.

	France ONAP 2006	Grande Bretagne 1998	Belgique 2005	Egypte 2013	South Africa 1991	Rouiba 2004	Casablanca 2000	Maroc 2003	Tunisie 2018	Notre Etude
Prévalence des symptômes							64,30%	64,10%		85,20%
Irritation tracheo- bronchique		20,30%					27,40%			74,60%
Asthme	18,70%		12%	12,50%	6,70%	5,8%	18,70%	15,30%	9,44%	4,6%
Rhinite allergique		40,60%			18,80%		47,60%	37%		90,40%

Dermite					24,20%		24,20%	20,90%		7%
Conjonctivite					18,90%		25,50%	27,90%		68,40%

Prévalence des troubles ventilatoires respiratoires:

Nous avons considéré 27 examens spirométriques comme pathologiques parmi 96 spirométries effectuées chez les minotiers (28,10%), et qui se déclinent en : troubles ventilatoire obstructif (TVO) dans 17 (63%) des

cas, en maladie des petites voies aériennes (MPVA) dans 5 (18.50%), et trouble ventilatoire restrictif (TVR) dans 3 (11%). le syndrome mixte n'est objectivé que dans 2 (7.50%) des cas (Tab 03).

Tableau 03: Prévalence des anomalies fonctionnelles respiratoires.

	Casablanca 2000	Maroc 2003	Sousse 1999	Kenya 2018	Inde 2015	Notre étude
Spirométrie pathologique	31,70%	31,60%		33%	25%	28,10%
MPVA	11,90%	14,70%				18,50%
TVO	21,20%		47%			63%
TVR	18%					11%
Spirométrie pathologique - fumeur -		47,60%				35,20%
Spirométrie pathologique - non-fumeur		14,80%				19%

Métrologie et évaluation des ambiances de travail:

Les mesurages d'ambiance de travail (métrologie du bruit et du niveau d'éclairement) effectués lors de la visite des lieux du travail, dans le cadre d'évaluation des risques professionnels ont permis d'objectiver des niveaux de bruit lésionnel qui dépasse les 90 dB, dans les ateliers de nettoyage du blé de broyage. Les ateliers de travail sont insuffisamment éclairés (niveau d'éclairement était moins de 300Lux).

Symptomatologie clinique :

- Le taux de la rhinite persistante modérée à sévère selon la classification ARIA est 7 (26,20%).
- La prévalence des fumeurs exposés présentant au moins un signe clinique 68 (90,70 %) est très élevée.
- Les symptômes respiratoires fonctionnels sont plus fréquents chez les sujets atopiques 4 (80%).
- Le travail posté est associé aux signes cliniques dans 85 (85,9%) des cas.
- Les ouvriers d'exécution et de maintenance les plus fortement exposés dans notre enquête

présentent une symptomatologie respiratoire dans 99 (86,1%).

Valeurs spirométriques pathologiques :

- Chez les exposés, les troubles ventilatoires sont plus fréquents chez les fumeurs 19 (35,2%) que les non-fumeurs 8 (19%). Il en déduit le rôle néfaste des fumées du tabac ($p=0,081$).
- Le travail posté influencerait l'existante d'un trouble ventilatoire 26 (28,90%) que pour le travail du jour 1 (16,70%). Cette analyse méticuleuse de l'impact du temps et plus particulièrement de la pollution atmosphérique, sur la maladie asthmatique, est remarquable ($p=0,519$).
- Les minotiers qui présentent des signes cliniques avec aussi des spirométries pathologiques 22 (27,2%) alors que 5 (33,3%) n'ont aucun signe clinique mais leurs spirométries étaient pathologiques ($P= 0,625$).
- Parmi les ouvriers qui présentaient les signes d'asthme à l'interrogatoire, 6 (4,6%) avaient une spirométrie pathologique.

4. Discussion

Notre étude a intéressé 135 travailleurs exposés aux poussières des céréales dont 96 ont bénéficié d'une spirométrie au travail.

Nous confrontons nos résultats à ceux des autres études similaires réalisées au Maghreb et d'autres régions du monde.

Caractéristiques de la population :

Age :

Notre échantillon d'étude est relativement jeune avec un âge moyen de 38.56 ± 8.34 ans. Ce résultat est proche à celui de l'étude de Laraqui et Col. effectué en 2000 sur 277 céréaliers du souk de Casablanca (41.2 ± 4.8 ans) [8] et celui de Laraqui et Col. En 2003 dans l'étude intitulée « prévalence de symptômes respiratoires et de sensibilisation de type immédiat dans un échantillon de minotiers au Maroc » qui portait sur 373 travailleurs (40.2 ± 6.2 ans) [9].

Hamdy et Col. dans son étude « Effects of exposure to flour dust on respiratory symptoms and pulmonary function of mill workers » faite en Egypte 2013 sur un effectif de 200 travailleurs, a retrouvé une moyenne d'âge similaire à celle de notre étude ($38,8 \pm 11,2$ ans) [10].

Sexe :

La quasi-totalité de notre population est de sexe masculin 94.82%, ce qui confirme presque les mêmes résultats dans d'autres études comme celle de Laraqui et Col. en 2000 ou on note une nette prédominance masculine 77% [8].

Niveau d'instruction :

Les travailleurs avec un niveau scolaire primaire et moyen représentent plus de la moitié de l'échantillon 68.9%, résultat proche de celui de l'étude égyptienne en 2013 (75%) [10].

Tabagisme :

Il apparaît que 55.6% de nos travailleurs sont des fumeurs. Cette constatation est inférieure à celle de Hamdy en Egypte 2013 (75%) [10], mais plus proche à celle retrouvée dans l'étude réalisée en 2003 au Maroc 51,2% [9].

Ancienneté :

La moyenne d'ancienneté dans le poste de travail retrouvé dans notre étude est de 5 ans, un taux plus bas par rapport à celle de l'étude Marocaine du 2003 qui est 12,8 ans [9] et celle rapporté par Laraqui et Col. en 2000 (16 ans) [8]. Ceci pourrait être expliqué par le départ des anciens travailleurs en retraite et le recrutement des nouveaux embauchés.

Atopie familiale :

Nos données montrent que l'atopie familiale est de 3,70% chiffre bas par rapport aux 18% chez les exposés de l'étude de Laraqui et Col. En 2000 [8] et 15,8% dans l'étude marocaine 2003 [9].

Prévalence des signes cliniques:

La majorité des études épidémiologiques ont confirmé le rôle des poussières des céréales dans la genèse des troubles respiratoires et l'effet potentialisateur du tabac (Tab 03).

Sachant que l'asthme professionnel (AP) est devenu la pathologie respiratoire professionnelle la plus fréquente dans les pays industrialisés [11], y compris le nôtre.

Notre étude a montré une prévalence des signes cliniques respiratoires chez 85,20% des sujets exposés du moulin des hauts plateaux qui est plus élevée à celle retrouvée successivement dans l'étude de Laraqui 2000 et 2003 (64, 30% et 64,10%).

Concernant la présente étude, la prévalence plus élevée de symptômes respiratoires pourrait être expliquée par les conditions non hygiéniques et la ventilation insuffisante des lieux de travail, où l'étude a été réalisée, et probablement aussi; liée au niveau d'instruction bas de la majorité des travailleurs (manque et non-respect des moyens de protection individuelle, révolte quant au respect des consignes de prévention établies dans le cadre des visites des lieux du travail prévues).

Simpson et Niven auteurs de l'étude britannique "Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dusts" en 1998 [12]; nous affirment la prévalence de 20,30% d'irritation bronchique et

40,60% de rhinite allergique. Ces résultats moins importants à ceux retrouvés dans notre étude (74,60% et 90,40%).

La prévalence de l'asthme professionnel dans notre étude est de 4,6 %, paraît la plus faible par rapport à celle des autres études : Belgique 2005 (12%) [13], Egypte 2013(12,50%) [10], Maroc 2003 (15,30%) [9], mais nos données concordent avec les résultats de l'étude Tunisie 2018 (9,44%) [14], Rouiba 2004 (5,8%) [15]. L'ONAP en 2006 [16] révélait un taux de 10% d'AP, avec une prévalence de 18,7% attribuée à la farine.

Dans notre enquête, la rhinite était associée à l'AP dans 12 (63,20 %) des cas. Plusieurs études [17,18] ont montré que la majorité des travailleurs atteints d'AP souffraient également de rhinite et que les symptômes de rhinite liés au travail précédaient fréquemment l'apparition de l'AP, en particulier lorsque des agents de haut poids moléculaire sont impliqués.

Les données épidémiologiques montrent que la rhinite professionnelle est associée à un risque accru de développement de l'AP et qu'elle doit être considérée comme un précieux signal d'alarme de sa survenue.

Il ressort aussi dans notre étude un taux élevé de conjonctivite 68,40% par rapport à celui de Laraqui et col. 2003 qui est seulement 27,90% [9].

Concernant notre enquête l'atopie, l'intensité de l'exposition, le poste du travail et le rythme du travail n'influencent pas les signes cliniques respiratoires, contrairement à la littérature, en raison probablement de la taille de l'échantillon (96 exposés).

Une association entre le tabac et la symptomatologie clinique a été retrouvée dans notre étude ($p < 0,05$), cela explique probablement l'effet potentialisateur du tabac.

Le tabagisme n'est pas habituellement retenu comme facteur favorisant dans l'apparition de l'asthme professionnel. Il peut par contre, lorsqu'il est important, avoir un rôle dans la détérioration de la fonction ventilatoire.

Prévalence des anomalies fonctionnelles respiratoires:

Dans notre étude, le profil spirométrique était altéré chez 28,10% dont 63% TVO et 11% TVR. Une prévalence de 64,3% des symptômes respiratoires parmi les ouvriers de souk des céréales à Casablanca au Maroc, en 2000 [8] a été rapportée par Laraqui et col. La fonction respiratoire était altérée chez 31,7%, dont 21,2% avaient un TVO et 18% avaient un TVR.

Laraqui et col. En 2003 dans une étude intitulée « prévalence de symptômes respiratoires et de sensibilisation de type immédiat dans un échantillon de minotiers au Maroc » ont signalé un taux de prévalence de La fonction respiratoire était altérée chez 31,6% [9].

Une prévalence et une diminution des débits et volumes similaire à celle rapportées par Laraqui au Maroc ont été signalés par Tabek et col. Dans une étude transversale sur la pathologie respiratoire liée à la poussière des céréales dans la région de Sousse en Tunisie en 1999 [19].

En France; Tessier dans son enquête intitulée « symptômes respiratoires et retentissement fonctionnel du travail en milieu de meunerie » rapportée par Laraqui rapporte un taux de prévalence spirométrique de 30,2% [9].

Pour l'étude Indienne selon Cheryl Ann Melo en 2015, le chiffre de spirométries qui étaient pathologiques se rapproche de 25% [20].

Selon une étude réalisée en Afrique de sud en 1991 par Jonathan E Myers chez 224 travailleurs de la meunerie intitulée « Poussières de grains et santé respiratoire en Afrique de sud » [21], a constaté une probabilité augmentée des symptômes respiratoires et une limitation du volume expiratoire maximal à la première seconde (VEMS) approximative à 14% et indépendamment du tabac.

L'étude Kenya 2018 réalisée par Jairus Musumba affirme la fréquence de 33% de spirométries pathologiques [22].

Limites et biais de l'étude :

Conditions dans lesquelles le questionnaire a été rempli :

-La réalisation d'interview a été faite au sein de l'entreprise, et au cours des heures de travail où les travailleurs sont pressés par le temps (travail en attente, heure de sortie, téléphone, ...).cela peut être à l'origine de réponses non réfléchies et superficielles.

-Le caractère subjectif des réponses.

5. Conclusion:

Notre étude nous a permis d'objectiver une prévalence élevée des symptômes respiratoires chez les travailleurs du secteur céréalier (85,2%). La rhinite et la conjonctivite dominent le cortège clinique. L'asthme professionnel (4,6%) représente un problème majeur de santé publique dans beaucoup de pays industrialisés, y compris le nôtre. Notre étude met en exergue l'intérêt de l'examen spirométrique dans le dépistage et la détection des effets de la poussière des céréales sur la santé au travail

6. Références:

- 1-Haddar M, Alloula R. L'asthme à la farine : enquête dans une minoterie. Bulletin officiel de la société Algérienne de médecine du travail, 2003, n°06, p.7-11.
- 2-BENOIT G, Michel L, Alice T : Les atteintes respiratoires chez les meuniers, DSC de l'Hôtel-Dieu de Lévis, Juillet 1992, 22 p. Disponible sur: <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/santecom/35567000043007>
- 3- Brassart M 2PROPAT : la mouture du grain de blé , s211-la-mouture-prof.pdf. Disponible sur: <https://chefbrassart.files.wordpress.com/2016/02/s211-la-mouture-prof.pdf>
- 4- Fiche NIOSH: DHHS (NIOSH) Publication N°. 2011-135 (Fr 2015). <http://WWW.cdc.gov/niosh/topics/spiromerty/trainin g.html>
- 5-The GLI 2012 Global Lung Function Initiative European Respiratory Society (www.lungfunction.org)
- 6- Ketfi A, Gharnaout M, Bougrida M, Ben Saad H: The multi-ethnic global lung initiative 2012 (GLI-2012) norms reflect contemporary adult's Algerian spirometry. Published: September 4, 2018 . <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203023>.
- 7-American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Volume 200 Number 8| October 15 2019, p.70-88.
- 8- Laraqui H, Caubet A, Laraqui O, Benghalem A, Harourate k, Bichara M , Curtes J P, Verger C: Prévalence des symptômes respiratoires et évaluation du degré de sensibilisation chez les ouvriers du souk de céréales de Casablanca,2000.
- 9- Laraqui C H, Alaoui Yazidi A, Rahhali A, Verger C, Caubet A, Ben Mallem M, Laraqui O: Prévalence des symptômes respiratoires et de sensibilisation de type immédiat dans un échantillon de minotiers au Maroc. Unité de Formation et de Recherche en Sécurité et Santé au Travail, Faculté des Sciences de l'Education de Rabat, Maroc, 2003.
- 10- Mohammadien H A, Hussein M T, El-Sokkary R T: Effects of exposure to flour dust on respiratory symptoms and pulmonary function of mill workers , Departments of Chest Diseases and Tuberculosis, Egypt, 2013.
- 11- Maher M , Olfa E , Wided B , Souhail C , Ezzeddine G , Houda K, et col. Epidemiology of Occupational Asthma in Tunisia: Results of a First National Study. Occupational Diseases and Environmental Medicine. Published 12 May 2016. Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.4236/odem.2016.42004>.
- 12- Simpson J C G, Niven R M, Pickering C A C, Fletcher A M, Oldham L A, Francis H M: Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dusts . Lung Centre, Wythenshawe Hospital, Manchester 1998.
- 13- Vandenplas O, Larbanois A, Bugli C, Kempeneers E, Nemery B : Epidémiologie de l'asthme professionnel en Belgique, service de pneumologie Belgique, 2005.
- 14- Benzarti Mezni A, Guissi R, Hsinet J, Ben Maiz N, Essid D, Hamdouni M, Ben Jemâa A: Analyse des dossiers d'asthme professionnel reconnu sur une période de 15 ans dans une population du Nord de la Tunisie, Service de

- médecine du travail et des maladies professionnelles, CHU La Rabta, 2018.
- 15- Haddar M, Kaced N, Korichi S , Alloula R : Prévalence de l'asthme professionnel : enquête dans quatre secteurs d'activité professionnelle
Prevalence of occupational asthma in four professional sector of risks , service de médecine du travail, secteur sanitaire de Rouiba , Algérie, 2004.
 - 16- Ameille J, Larbanois A, Descatha A, Vandendenplas O: Epidémiologie et éthologies de l'asthme professionnel, unité de pathologie professionnelle, de santé au travail et d'insertion, hôpital Raymond Poincaré, France, 2006.
 - 17-Enquête et bilan allergologique devant une allergie respiratoire d'origine professionnelle. Disponible sur: http://www.isst.nat.tn/uploads/FCK_files/Allergo_ISST_2018_imene%20magroun.pdf.
 - 18 -Zoghlami M, Ben Mansour A, Ben Saad S, M'barek N E H. Rhinite et asthme allergique en Tunisie : s'agit-il d'un même profil allergénique ?
Revue des maladies respiratoires actualités, January 2020 .12(1):85.
 - 19- Tabka F, Mrizek N, Tabka Z, Choudat D, Conso F: Pathologie respiratoire liée à la poussière de céréales étude dans la région de sousse ,Tunisie 1999.
 - 20- Melo C A, Konda S G, Shah T, Padwale Y: Lung function abnormalities in flour mill workers using spirometry, Department of Pulmonary Medicine, India , 2015.
 - 21- Bachmann M, Myers J E: Grain dust and respiratory health in South African milling workers, Industrial Health Research Group, Department of Sociology, University of Cape Town, South Africa. Department of Community Health, University ofCape Town, South Africa, 1991.
 - 22- Musumba J, Nganga Z, Kombe Y: A cross sectional study on the occupational airborne exposure and the prevalence of self-reported asthma, and respiratory symptoms amongst workers in selected factories in Nairobi. Department of Public Health, College of Health Sciences, Jomo Kenyatta, University of Agriculture and Technology, Nairobi, Kenya, 2018.



Analysis of Ovarian Tumors in Childhood in the East of Algeria **Analyse des tumeurs ovariennes chez l'enfant dans l'Est de l'Algérie**

N. BOUGHABA¹, D. ZERROUK²

¹Algiers Faculty of Medicine, Paediatric Surgery Department, Bab El Oued University Hospital Centre, Algiers-Algeria.

²Constantine Faculty of Medicine, Medical Oncology Department, Constantine University Hospital Center – Algeria.

Email: n.boughaba@univ-alger.dz

Abstract

Introduction: Ovarian tumors are the most common gynaecological abnormality in children. Although most of these masses are benign, a thorough investigation is necessary to rule out malignancy; because these masses sometimes made ambiguous situations which the pediatric surgeon and the gynaecologist. The diagnosis is easy, but the treatment remains debated. An ambispective study in East Algeria was conducted.

Material – Methods and Results: The 120 girls' patients presented ovarian tumors; The circumstances of discovery were dominated by abdominal pain (81.66%) and palpable abdominal mass (50%). The imagery performed is mainly based on ultrasound and pelvic-abdominal Ct scan. Management was mainly based on surgery. Conservative surgery was performed in 20, 95%. Salpingo-oophorectomy was performed in 22.85% and oophorectomy in 50.85% of cases. The histological study shows a predominance of germ cell tumors (48.38%), compared to those of the epithelial lineage (21.77%) and non-neoplastic cystic tumors (22.58%) and sex cord tumors (4. 83%). Most ovarian masses are benign. The incidence of ovarian cancer was 13.33%. Two cases of secondary localization were noted as digestive lymphoma and metastatic neuroblastoma (2.41%), they caused death. Postoperative follow-up was good.

Conclusion: This ambispective study illustrates the aspects of children ovarian tumors in the East of Algeria. Their diagnosis is based on clinical, imaging and also on tumors markers. Despite the rarity of malignancy, these masses sometimes create difficult situations. Hence, the necessity of multidisciplinary meetings. The healing of the child and the preservation of subsequent fertility are the main goal of any therapist.

Keywords: Ovary; Child; Tumor; Surgery;

Résumé

Introduction : Les tumeurs ovariennes constituent l'anomalie gynécologique la plus fréquente chez l'enfant. Bien que la plupart de ces masses soient bénignes, une investigation approfondie est nécessaire pour exclure toute malignité, car elles créent parfois des situations ambiguës pour le chirurgien pédiatre et le gynécologue. Le diagnostic est aisé, mais le traitement reste débattu. Une étude ambispective* a été menée dans l'Est algérien.

Matériel – Méthodes et Résultats : L'étude a porté sur 120 patientes présentant des tumeurs ovariennes. Les circonstances de découverte étaient dominées par la douleur abdominale (81,66 %) et la présence d'une masse abdominale palpable (50 %). L'imagerie réalisée reposait principalement sur l'échographie et le scanner (TDM) abdomino-pelvien. La prise en charge était essentiellement chirurgicale. Une chirurgie conservatrice a été réalisée dans 20,95 % des cas. Une salpingo-ovariectomie a été pratiquée dans 22,85 % des cas et une ovariectomie dans 50,85 % des cas.

L'étude histologique montre une prédominance des tumeurs germinales (48,38 %), suivies par les tumeurs kystiques non néoplasiques (22,58 %), les tumeurs de la lignée épithéliale (21,77 %) et les tumeurs des cordons sexuels (4,83 %). La plupart des masses ovariennes sont bénignes. L'incidence du cancer de l'ovaire était de 13,33 %. Deux cas de localisation secondaire ont été notés (lymphome digestif et neuroblastome métastatique, soit 2,41 %), ayant entraîné le décès. Le suivi postopératoire a été satisfaisant.

Conclusion : Cette étude ambispective illustre les aspects des tumeurs ovariennes de l'enfant dans l'Est de l'Algérie. Leur diagnostic repose sur la clinique, l'imagerie ainsi que sur les marqueurs tumoraux. Malgré la rareté de la malignité, ces masses créent parfois des situations difficiles, d'où la nécessité de réunions de concertation pluridisciplinaire. La guérison de l'enfant et la préservation de la fertilité ultérieure sont les objectifs principaux de tout thérapeute.

Mots-clés : Ovaire ; Enfant ; Tumeur ; Chirurgie.

Introduction

Ovarian tumors are the most common gynaecological anomaly in girls [1]. They represent a very heterogeneous histopathological group [2] and their diagnosis is sometimes difficult because of the clinical poly-morphism, between a discovery that may be fortuitous or on the occasion of a complication or during a non-specific clinical-radiological manifestation.

Estimating the frequency and distribution of ovarian masses in girls is difficult, because they are most often asymptomatic, and because the majority of studies concern surgical cases, thus overestimating the rate of organicity [2].

The incidence of these tumors is estimated at 2.6 cases/100,000 girls per year, excluding functional lesions [3,4]. Ten to 20% are malignant [5,6] and they account for 3% of cancers in girls under the age of 15 years [7].

Nevertheless, the understanding of ovarian tumors in this paediatric age group remains limited; large paediatric series are rare and very poorly descriptive [8,9], and the frequency of malignant lesions is variously assessed in the literature [6,9].

The World Health Organization has classified these tumors into three main groups according to the tissue of development [4,10]; surface epithelial-stromal tumors, germ cell tumors and sex cord-stromal tumors. In the paediatric age group, germ cell tumors amount to 90% of all ovarian tumors, and the most frequent histological types are mature cystic teratoma or dermoid cysts [11]. Secondary locations are possible in leukaemias or lymphomas [12,13].

The clinical presentation of ovarian tumors is highly nonspecific[14], and the most frequent manifestations are abdominal pain, abdominal distension and the presence of a palpable mass. It can have an acute onset due to torsion, rupture or bleeding, presenting as an acute surgical abdomen.

The diagnosis is based on the findings of imaging tests, tests for tumor markers and pathological examination. Ultrasound examination [15] helps locate the mass and define its characteristics. Malignant tumors tend to have irregular borders

and necrotic tissue in the middle of the mass and appear as poorly defined soft tissue masses[16]. In contrast, benign tumors are hypoechoic and may feature posterior enhancement. Ovarian cysts are generally anechoic and thin-walled.

Computed tomography (CT) is useful for large masses to study their relationship with local organs, to look for calcifications and to assess the extent of malignant tumors [17]. Magnetic resonance imaging (MRI) is performed as a second-line procedure after ultrasound. It's valuable interest in the assessment and management of paediatric adnexal masses, especially if surgery is envisaged, particularly for predicting the benign or malignant nature of ovarian tumors [18]. MRI has a positive effect on surgical strategy by reducing the incidence of large excisional surgery and promoting less invasive fertility-preserving surgery, such as cystectomy versus oophorectomy [19].

While testing for tumor markers cannot confirm the benign or malignant nature of the tumour (as 20% of positive results correspond to benign tumors), it can be very helpful to guide the approach to treatment and the subsequent follow-up and to assess the response to treatment [20]. The markers used most commonly are alpha-fetoprotein (α FP), beta-human chorionic gonadotropin (bHCG) and lactate dehydrogenase (LDH) [21].

The diagnosis is then made by pathological examination of the surgical specimen [22].

In paediatric practice, malignant ovarian tumors are a minority and their clinical presentation is nonspecific. Therefore, it is important to ensure that they do not go unnoticed and that they are diagnosed early to deliver appropriate treatment. Their treatments should be selected based on the type of tumour and its extension.

Surgery represents a key treatment for ovarian tumors, enabling the entire mass to be excised in over 90% of cases. It is essential to adhere to standards in surgical oncology, performing a salpingo-oophorectomy via laparotomy or through a laparoscopic approach.

The aim of the study is to analyze the cases of pediatric ovarian tumors in the East of Algeria.

2. Matériel et Méthode

We conducted a descriptive retrospective and prospective, observational mono-centric study in East Algeria study by reviewing medical file of girls aged 15 years or less with a diagnosis of ovarian tumor, operated in Constantine Paediatric Surgery Department of the mother and Child Center in Algeria, between 2002 and 2019. We included operated benign cystic lesions and metastatic tumors.

We analyzed the age at onset, clinical presentation, imaging features, tumour markers, surgical approach, histo-pathological exam and outcomes of paediatric patients with ovarian cancer.

We collected data in an Excel spreadsheet designed for the purpose and subsequently exported them to the software SPSS version 26 to perform the descriptive analysis. We have summarized continuous variables as mean $\pm$ standard deviation (SD) and categorical variables as absolute or relative frequencies with the corresponding 95% confidence intervals (CIs).

3. Resultats

We reviewed 124 ovarian tumors in 120 patients, four of them was bilateral. We divided the sample into 3 age groups: 0-2 years (24.16%), 2-15 years unpubescent (32.50%) and less than 15 pubescent (43.33%), which was the largest group with a total de 52 patients.

Forty-four patients (36,37%) were admitted via emergency compared to 76 patients operated by inpatient mode.

The most frequent clinic complaint was palpable abdominal mass, found in 50% of patients followed by acute ovarian torsion in 53 of 124 explored ovaries (42.74%). Acute pain was reported by 81,66% of patients (n = 98). Vomiting in 50.83% (61 patients) and constipation in 15.83% (19 patients).

There was no predominant side: the right ovary was involved in 54.16 % of patients and the left in

42.50%. of the 120 patients in the sample, 3.33% had bilateral tumors, while 96.66 % had unilateral tumors.

In the age group below 2 years old (29 patients), ante-natal diagnosis was found in 12 cases (41.37%) and in 10 % of all 120 patients.

The first imaging test performed in all patients was the ultrasound examination, used to differentiate cystic from solid masses, vegetation and tumor's size, followed by CT, used not for all patients to best specify tumor's texture and size and to rule out metastasis and for staging. Magnetic resonance imaging was used rarely as depended on its availability if the primary origin of the mass was uncertain and to assess the relationship of the mass with adjacent structures. A comparative study between size (Figure 1), tissue nature and malignancy were made.

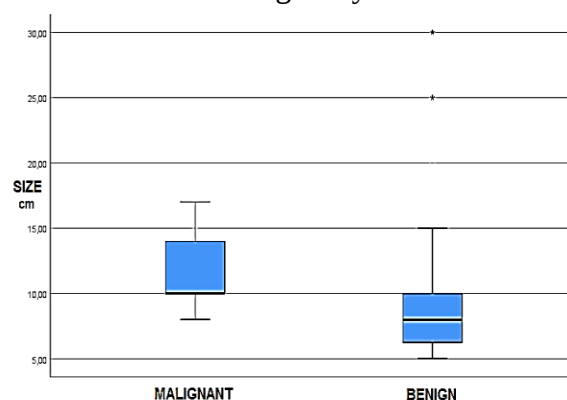


Figure 1 : A comparative study between size and malignancy

Comparative study is made of the radiological size of the ovarian tumor (ultrasound and CT) and its histological nature (malignant and benign), the following is obtained

For malignant tumors: The average size is 11.70 cm $\pm$ 2.50 cm with a range from 08 cm to 17 cm.

For benign tumors: The average size is 8.99 cm $\pm$ 4.17 cm with a range of 07 cm to 30 cm.

This difference in size is statistically significant (Pearson's chi-square test = 0.000)

The solid nature of the tumor mass argues for its malignancy, 4 radiologically solid tumors (3 cases and one bilateral) are malign and ten of the 46

tumors are also malign in the mixed solid-cystic contingent masses.

Cystic nature is characteristic of benignity; the cystic masses are benign (47 of 48 tumors).

This difference in size is statistically significant (Pearson's chi-square test = 0.001)

Not all patients had blood tests for the detection tumor markers. Only 108 patients (90%) for α FP and 105 patients (80.50%) for β HCG.

The α FP was positive in 9 patients (7.5%), 5 patients (4.2%) had a malignant and 4 patients (3.3%) had a benign tumor (Table 1).

Table 1: Results of serum tumors makers

	Benign tumor		Malignant tumor	
	Tested	Positive N° (%)	Tested	Positive N° (%)
α FP	94	4 (3,3%)	14	5 (4.2%)
β HCG	92	00	13	00

This difference is statically significant with Pearson's chi-square test =0.0001

Elective surgery was the most frequent procedure, with a relative frequency of 63.63% of cases (76 patients), then a relative frequency of 36.37% of cases operated on as an emergency (44 patients).

We performed the following on 124 ovarian tumors, unilateral oophorectomies in 50.80% of cases (63 tumors), followed by salpingo-oophorectomies in 22.85% of cases (31 tumors) and cystectomies with a relative frequency of 20.95% of cases (26 tumors).

Laparoscopic cystectomy was performed in 2 patients, one of which was performed after untwisting of a torsion ovary.

Biopsies were performed on 04 patients (3.22%).

Two patients had a secondary malignant ovarian

tumor and two others had a bilateral ovarian tumor (one left oophorectomy and one biopsy of the contralateral ovary).

Germ cell tumors are the most frequent ovarian tumors with a relative frequency of 48.38% (59 patients) of which 1 is a bilateral tumor, the majority of cases (49 tumors) were benign as mature teratoma (39.51%) compared to 5 cases (4.03%) of immature teratoma and 3 cases dysgerminoma (2.41%) 2 cases of yolk sac tumor (1.61%) and 1 case of mixed germ-cell tumor (0.80%) (Table 2).

Non-neoplastic cystic tumors have a relative frequency of 22.58% (28 patients), predominantly by hemorrhagic Corpus luteum cyst (11,29%) and follicular cyst (8,06%). There are two cases of ante natal twisted and unattached cyst in the peritoneum.

Epithelial tumors have a frequency of 21.77% (25 patients), of which 2 patients have a bilateral tumor, giving a total of 27 tumor ovaries. Serous cystadenoma (20.96%) was majority compared to mucinous cystadenoma (0.80%) (Table 2).

Sex cord ovarian tumors have a relative frequency of 4.83% (6 patients). Juvenile granulosa tumor was frequent (2.41%) in this variety and we describe one case for thécoma, fibroma and fibrothecoma.

Malignant secondary ovarian tumors come last with a relative frequency of 2.41% (2 patients), including one with a bilateral ovarian tumor (metastatic neuroblastoma), giving a total of 03 ovaries to be examined (Figure 2).

Table 2: Histology of ovarian tumors

HISTOLOGY	BENIGN (%)	MALIGNANT (%)
Germ cell tumors	Mature teratoma (39.51%)	Immature teratoma (4.03%) Dysgerminoma (2.41%) Yolk sac tumor (1.61%) Mixed germ-cell tumor (0.80%)
Epithelial tumors	Serous cystadenoma (20.96%) Mucinous cystadenoma (0.80%)	00
Sex cord ovarian tumors	Thecoma (0.80%) Fibroma (0.80%)	Juvenile granulosa tumor (2.41%)

	Fibrothecoma (0.80%)
Non-neoplastic cystic tumors	Follicular cyst (8,06%) Luteinic cyst (1,61%) Hemorrhagic Corpus luteum cyst (11,29%) Ante natal twisted and unattached cyst in the peritoneum (1,61%)
Malignant secondary ovarian tumors	Neuroblastoma (1.61%) Malignant lymphoma (0.80%)

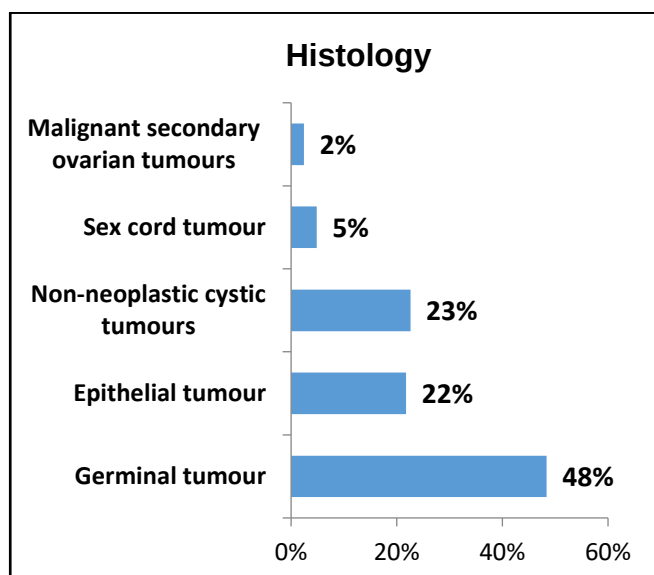


Figure 2: Distribution of paediatric ovarian tumors according to the WHO classification

Four patients received preoperative chemotherapy, 3 were classified as standard risk and one at high risk. This patient received 4 courses of VIP (Vinblastine + Ifosfamide + cisPlatine) followed by 2 courses after marker deactivation. No toxicity was reported.

When it came to the postoperative treatment, the only patient that required adjuvant chemotherapy was the one with a stage III dysgerminoma operated on as an emergency and for which tumor markers were not tested. She went delivered following the protocol with 6 cycles of cisplatin, etoposide and ifosfamide according to our paediatric oncologists.

There were a few postoperative complications, the most salient of which was an abdominal wall hematoma. There were 02 deaths from secondary cancers, metastatic neuroblastoma and digestive lymphoma. The overall survival in this case series

is 100% for primary cancers are still alive today, with a good follow-up of between 5 and 16 years.

4. Discussion

Ovarian tumors manifest with heterogeneous and nonspecific signs and symptoms. Symptomatology and clinical signs are highly variable and non-specific in this heterogeneous group of ovarian tumors in children [22].

The clinical presentation of ovarian tumors in children and adolescents in our study is similar to that in the literature. The most common symptoms are abdominal pain and a palpable abdominal mass [23,24]. Abdominal pain gives the fear of an acute complication such as adnexal torsion or intracystic hemorrhage [25–27].

Ultrasound examination is a key an essential for assessing the presence of an ovarian mass and determining the etiology of acute or chronic abdominal pain or a palpable abdominal mass [28–30]. The size of the tumor and its radiological appearance are factors in determining whether it is benign or malignant [31,32].

Studies have evaluated the value of testing for tumor markers preoperatively in order to assess the presence of malignant tissue [20,33,34]. Testing for these tumor markers is also useful for assessing the efficacy of treatment, whether chemotherapy or surgery, and for long-term monitoring [35,36].

As for the management of benign ovarian neoplasms, more conservative treatment is recommended at present [37,38]. Our study, the frequency of oophorectomy and salpingo-oophorectomy exceeds the frequency of cystectomy, despite the low frequency of malignant tumors. This is due to the fact that a

large number of our patients undergo emergency surgery (36.37%), and more aggressive approach was adopted in patients with acute ovarian torsion or referred pain from ovarian torsion in whom malignancy was suspected or the viability of the ovarian parenchyma uncertain after detorsion. However, at present the most common approach is minimally invasive surgery with preservation of ovarian parenchyma.

For ovarian cancers, salpingo-oophorectomy remains the gold standard for all authors [39], especially in recent years and the therapeutic decision must be taken in a multidisciplinary consultation meeting attended by an oncologist-pediatrician.

The histopathology results of our study (Figure 2) were consistent with those of similar studies [20,40]. Germ cell tumors are the most common, and mature teratoma are the dominant variety in children. Immature teratoma remain the most frequent malignant tumor. However, there are 3 cases of juvenile granulosa tumors and dysgerminoma in our study. The frequency of non-neoplastic cystic tumors (23%) in our series is explained by the frequency of symptomatic cases requiring surgery.

The type of chemotherapy used, and the therapeutic strategy, vary from one country to another. It is difficult to compare our study with others published in this field. Nevertheless, we note a good response and a good response and tolerance of chemotherapy for the four patients who required chemotherapy, with a very satisfactory follow-up

5. Conclusion

Ovarian tumors are the most common gynecological anomaly in children and adolescents, often benign, but malignancy can never be ruled out. The most common origin is germ cell tumors. Epithelial tumors and tumors of the sexual cord (stromal) are rare in early childhood. Clinical symptomatology is polymorphic and is not a precise indicator of the risk of preoperative malignancy of an ovarian

tumor. Medical imaging is essentially based on 1st line ultrasound and second line MRI. Malignancy criteria represented by the size and solid component of the tumor. Cystic character has a high sensitivity for benign nature. Tumor markers, which have diagnostic and prognostic value and for post-treatment follow-up. Treatment without loss of ovarian function is the ideal goal for the pediatric surgeon, the girl patient and her family.

Références

1. Valla JS. Tumeur de l'ovaire de l'enfant et de l'adolescente. In: Les anomalies gynécologiques en pédiatrie. Monographie du collège national de chirurgie pédiatrique. Montpellier: Suramps médical; 2005. p.149-52.
2. E. Péroux, S. Franchi-Abella, D. Sainte-Croix, S. Canale, F. Gauthier, H. Martelli, D. Pariente, C. Adamsbaum. Tumeurs Ovariennes De L'enfant Et De l'adolescente : A Propos D'une Serie De 41 Cas. Journal De Radiologie Diagnostique Et Interventionnelle 2014, 07-11.
3. Servaes S., Victoria T., Lovrenski J., Epelman M. Contemporary Pediatric Gynecologic Imaging Semin Ultrasound Ct Mr 2010 ; 31 (2) : 116-140.
4. Von Allmen D. Malignant lesions of the ovary in childhood. Semin Pediatr Surg 2005;14(2):100-5.
5. Brookfield Kf, Cheung Mc, Koniaris Lg, Sola Je, Fischer Ac. A Population-Based Analysis Of 1037 Malignant Ovarian Tumors In The Pediatric Population. J Surg 2009;156(1):45—9.
6. Brown Mf, Hebra A, Mc Geelhin K and al . Ovarian masses in children: A review of 91 cases of malignant and benign masses. J Pediatr Surg 1993; 28: 930-932.
7. Valteau-Couanet D, Dubrel M, Dufour C, Couanet D, Hartmann O, Patte C. Malignant ovarian tumors in childhood. Arch Pediatr 2008;15(5):781-2.
8. Oltmann Sc, Garcia N, Barber R, Huang R, Hicks B, Fischer A. Can We Preoperatively Risk Stratify Ovarian Masses For Malignancy? J Pediatr Surg 2010; 45(1):130—4.
9. La Vecchia C, Morris Hb, Draper Gj. Malignant ovarian tumours in childhood in Britain, 1962-1978. Br J Cancer 1983; 48(3):363-74.
10. Heifetz SA, Cushing B, Giller R, Shuster JJ, Stolar CJ, Vinocur CD, et al. Immature teratomas in children: pathologic considerations. Am J Surg Pathol. 1998;22:1115-24.
11. Ozcan R, Kuruoğlu S, Dervisoğlu S, Elic evik M, Emir H, Büyükcinal C. Ovary-sparing surgery

- for teratomas in children. *Pediatr Surg Int*. 2013;29:233-7.
12. Anthony Ey, Caserta Mp, Singh J, Chen My. Adnexal Masses In Female Pediatric Patients. *Ajr Am J Roentgenol*. 2012 May;198(5):W 426-31 .
13. Martelli H, Patte C. Gonadal tumours in children. *Arch Pediatr* 2003;10(3):246-50.
14. Pfeifer SM, Gosman GC. Evaluation of adnexal masses in adolescents. *Pediatr Clin North Am*. 1999;46:573-92.
15. Damarey B, Farine M, Vinatier D, Collinet P, Lucot J, Kerdraon O, et al. Mature and immature ovarian teratomas: US, CT and MR imaging features. *Clin Imaging*. 2010;34:327-36.
16. Quillin SP, Siegel MJ. Transabdominal color Doppler ultrasonography of the painful adolescent ovary. *J Ultrasound Med*. 1994;13:549-5.
17. M. Balu, A. Tarrant, M. Lenoir, H. Ducou Le Pointe. Imagerie des masses ovariennes avant la puberté. *Archives de Pédiatrie* 2008 ; 15 : p783-785.
18. Marro A, Allen LM, Kives SL, Moineddin R, Chavhan GB. Simulated impact of pelvic MRI in treatment planning for pediatric adnexal masses. *Pediatr Radiol*. 2016;46(9):1249–57.
19. Ratner ES, Staib LH, Cross SN et al . The clinical impact of gynecologic MRI. *AJR Am J Roentgenol* (2015);204:674-680.
20. Papic JC, Finnell SM, Slaven JE, Billmire DF, Rescorla FJ, Leys CM. Predictors of ovarian malignancy in children: overcoming clinical barriers of ovarian preservation. *J Pediatr Surg*. 2014;49:144–147.
21. Amy E. Lawrence and al. Understanding the Value of Tumor Markers in Pediatric Ovarian Neoplasms. *Journal of Pediatric Surgery* 55 (2020) 122–125.
22. Vázquez Rueda F, Murcia Pascual FJ, Siu Uribe A, Ortega Salas RM, Escassi Gil Á, Garrido Pérez JI, et al. Análisis de los tumores sólidos ováricos pediátricos en nuestra población. *An Pediatr (Barc)*. 2019.
23. R. Khemakhem , Y. Ben Ahmed a, W. Ben Ftina a, F. Nouria a, A. Charieg a, S. Ghorbel a, S. Jlidi a, F. Chennoufi a, S. Barsaoui b, W. Douira c, I. Bellagha c, B. Chaouachi . Ovarian cysts and tumors in Tunisian children. Diagnosis and therapeutic management. *Journal de pédiatrie et de puériculture* (2012) 25, 8-13.
24. Xiaokun Lin and al . Gonadal germ cell tumors in children a retrospective review of a 10-year single-center experience. *Medicine* (2017) 96:26.
25. Ribault L, Barthe BL. Les tumeurs bénignes de l’ovaire chez la fillette. À propos de trois cas en Afrique. *Rev Fr Gynecol Obstet* 1989;84:443—5.
26. Lardy H, Robert M. Kystes de l’ovaire présumés bénins en période péri-pubertaire (10 à 16 ans). *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2001;30(hors série1):4S94—9.
27. Flamant F, Olive D, Bienaymé J. Traitement des tumeurs germinales malignes de l’ovaire de l’enfant. *Ann Pediatr (Paris)* 1987;34:47—52.
28. Amies Oelschlager AM, Gow KW, Morse CB, Lara-Torre E. Management of large ovarian neoplasms in pediatric and adolescent females. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2016;29(2):88-94.
29. Timmerman D, Schwarzler P, Collins WP, Claerhout F, Coenen M, Amant F, and al. Subjective assessment of adnexal masses with the use of ultrasonography: an analysis of interobserver variability and experience. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;13:11-6.
30. Valentin L. Prospective cross-validation of Doppler ultrasound examination and gray-scale ultrasound imaging for discrimination of benign and malignant pelvic masses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;14:273-83.
31. Elizabeth J. Renaud and al. Ovarian masses in the child and adolescent: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence-Based Practice Committee systematic review. *Journal of Pediatric Surgery*. 2019 Mar;54(3):369-377.
32. C.C. Cabrera Chamorro, C.A. Caicedo Paredes, E.A. Portillo Bastidas, F.I. Pantoja Chamorro, C.E. Villamil Giraldo, G. Chávez Betancourt, and al. Diagnóstico y manejo de masas ováricas en pacientes pediátricas. *Cir Pediatr*, 31 (2018), p134-139.
33. Oltmann Sc, Garcia N, Barber R, Huang R, Hicks B, Fischer A. Can We Preoperatively Risk Stratify Ovarian Masses For Malignancy? *J Pediatr Surg* 2010; 45(1):130—4.
34. Stankovic ZB, Djukic MK, Savic D, and al. Pre-operative differentiation of pediatric ovarian tumors : morphological scoring system and tumor markers. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2006;19(10):1231-8.
35. Brown Mf, Hebra A, Mc Geelhin K and al . Ovarian masses in children: A review of 91 cases of malignant and benign masses. *J Pediatr Surg* 1993; 28: 930-932.
36. Sengar AR, Kulkarni JN . Growing teratoma syndrome in a post laparoscopic excision of ovarian immature teratoma. *J Gynecol Oncol* 2010; 21:129.
37. Cass DL, Hawkins E, Brandt ML and al. Surgery for ovarian masses in infants, children, and adolescents: 102 consecutive patients treated in a 15-year period. *J Pediatr Surg*. 2001;36(5):693–9.
38. Kirkham YA, Lacy JA, Kives S, et al. Characteristics and management of adnexal masses in a Canadian pediatric and adolescent population. *J Obstet Gynaecol Can* 2011; 33:935- 43.

39. Billmire DF, D von Schweinitz. Department of Surgery, Indiana University, USA; Department of Pediatric Surgery, University of Munich, Germany. Principles of surgical treatment for germ cell tumours in children. *European Urology Supplements* 18 (4), (2019), 1–34.
40. Gonzalo Alonso E, Merino Marcos I, Ferandez-Teijeiro Alvarez A, Astigarraga Aguirre I, Navajas Gutiérrez A. Tumores ováricos en la infancia: a propósito de una revisión casuística [Ovarian tumors in childhood: apropos of a review of cases]. *An Esp Pediatr.* 1998 Nov;49(5):491-4. Spanish. PMID: 9949591.



Le carcinome neuroendocrine à cellules de Merkel A propos d'une série de cas et revue de la littérature

Merkel Cell Carcinoma: A Case Series and Literature Review

**H. BOUMARAF¹, A. BACHIR¹, M. LHADJ MOHAND¹, K. ZEMMOURI¹, M. BENDIB¹, N. NOUAR¹,
N. CHAHER¹**

Service d'anatomie et cytologie pathologiques, EHS Salim Zemirli El-Harrach.Algerie;
boumaraf.han@gmail.com

Résumé: Le carcinome à cellules de Merkel (CCM) est une tumeur neuroendocrine cutanée rare et agressive, caractérisée par une forte propension à la récurrence et aux métastases précoces. Son diagnostic repose sur l'analyse histopathologique couplée à des techniques immunohistochimiques spécifiques. Nous rapportons une étude rétrospective portant sur trois cas de CCM colligés entre 2020 et 2025 dans le service d'anatomie et de cytologie pathologiques de l'EHS Salim Zemirli. L'objectif est d'analyser les caractéristiques cliniques, anatomopathologiques et évolutives de ces tumeurs.

Les patients (2 femmes, 1 homme) étaient âgés de 52 à 59 ans (médiane : 55,5 ans). Les localisations tumorales incluaient la région sus-orbitaire gauche, la paupière gauche et l'avant-bras droit. L'analyse histologique a révélé une prolifération carcinomateuse organisée en nids, nodules et travées. Les cellules étaient rondes, parfois volumineuses, à cytoplasme éosinophile et noyau à chromatine fine. L'immunohistochimie a montré une positivité en dot para-nucléaire pour AE1/AE3 et CK20. Chromogranine et synaptophysine étaient exprimées dans un cas. CD45, HMB45 et Melan-A étaient négatifs. Le Ki-67 variait de 15 % à 50 %.

Cette série suggère une prédominance féminine et un âge médian plus jeune que les données habituelles. Le diagnostic repose sur l'immunohistochimie, et le Ki-67 constitue un indicateur pronostique utile.

Mots clés: Carcinome de Merkel, Tumeur cutanée, Neuroendocrine, Immunohistochimie, Ki-67

Abstract: Merkel cell carcinoma (MCC) is a rare and aggressive cutaneous neuroendocrine tumor, characterized by a high propensity for early recurrence and metastasis. Its diagnosis relies on histopathological evaluation supported by specific immunohistochemical techniques. We report a retrospective study of three MCC cases diagnosed between 2020 and 2025 in the Department of Pathology and Cytology at EHS Salim Zemirli. The aim is to analyze the clinical, histopathological, and prognostic features of these tumors.

The patients (two women and one man) were aged between 52 and 59 years (median: 55.5 years). Tumor sites included the left supraorbital region, the left eyelid, and the right forearm. Histological analysis revealed a carcinomatous proliferation organized in nests, nodules, and trabeculae. The tumor cells were round, sometimes large, with eosinophilic cytoplasm and finely dispersed chromatin. Immunohistochemistry showed paranuclear dot-like positivity for AE1/AE3 and CK20 in all cases. Chromogranin and synaptophysin were positive in one case. CD45, HMB45, and Melan-A were negative. The Ki-67 proliferation index ranged from 15% to 50%.

This case series suggests a female predominance and a younger median age compared to the usual literature data. Diagnosis relies heavily on immunohistochemistry, and the Ki-67 index appears to be a valuable prognostic marker.

Keywords: Merkel cell carcinoma, Skin tumor, Neuroendocrine tumor, Immunohistochemistry, Ki-67

Introduction

Le carcinome à cellules de Merkel (CCM) est une tumeur cutanée rare et agressive, souvent associée à un pronostic défavorable en raison de son potentiel de métastase précoce. Nous présentons ici une série de 3 cas de CCM diagnostiqués entre 2020 et 2025 dans notre établissement. L'objectif de cette étude rétrospective est d'analyser les caractéristiques cliniques, les aspects histopathologiques, et les résultats pronostiques des patients atteints de cette pathologie.

2. Matériel et Méthode

Nous avons mené une étude rétrospective monocentrique portant sur trois (3) cas de carcinome à cellules de Merkel diagnostiqués entre janvier 2020 et décembre 2025 au sein du service d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques de l'EHS Salim Zemirli (Alger, Algérie).

Les critères d'inclusion comprenaient tous les cas de CCM confirmés histologiquement et immunohistochimiquement durant la période d'étude. Les dossiers incomplets ont été exclus. Les données ont été recueillies à partir des registres du service et des comptes rendus anatomopathologiques.

Les prélèvements cutanés ont été fixés au formol tamponné à 10 %, inclus en paraffine, et coupés à une épaisseur de 3–4 µm. Les colorations standards à l'hématoxyline-éosine (HE) ont été réalisées.

L'étude immunohistochimique a été effectuée à l'aide d'un panel comprenant les anticorps suivants : AE1/AE3, CK20, chromogranine, synaptophysine, CD45, HMB45 et Melan-A. Le système de détection utilisé reposait sur une méthode à polymère. Des contrôles positifs et négatifs appropriés ont été utilisés pour chaque série.

La positivité immunohistochimique a été définie par un marquage cytoplasmique ou para-nucléaire spécifique selon le marqueur. L'index de prolifération Ki-67 a été évalué en pourcentage des cellules tumorales marquées dans les zones les plus actives.

3. Résultats

Données épidémiologiques et cliniques

La série comprend **trois patients atteints de carcinome à cellules de Merkel (CCM)**, dont **deux femmes et un homme**, traduisant une **prédominance féminine de 66 %** avec un **sex-ratio de 0,5**. L'âge des patients variait de **52 à 59 ans**, avec un **âge médian de 55 ans**. Les localisations tumorales étaient la **région sus-orbitaire gauche** chez l'homme, la **paupière inférieure gauche** chez une patiente et l'**avant-bras droit** chez une autre patiente. **Aucune atteinte ganglionnaire** n'a été rapportée dans les trois cas. Les principales caractéristiques épidémiologiques et cliniques sont résumées dans le **Tableau 1**.

Cas	Sexe	Âge (ans)	Localisation	Taille (cm)	Durée d'évolution	Aspect clinique	Couleur
1	F	55	Sus-orbitaire gauche	2,4	6 mois	Nodule	Violacé
2	F	59	Paupière gauche	0,3	8 mois	kyste	Rouge
3	M	52	Avant-bras droit	3	5 mois	Ulcération	Violacé

. Aspects macroscopiques

Les données macroscopiques étaient **en grande partie incomplètes**. Les prélèvements correspondaient à des pièces d'exérèse ou à des fragments tumoraux, **non orientés dans deux cas**, ce qui ne permettait pas une appréciation fiable des marges chirurgicales. Dans **un cas (sus-**

orbitaire), les **marges étaient orientées**, avec des **limites latérales et profondes infiltrées**.

Analyse histologique

L'examen histologique montrait, dans tous les cas, une **prolifération carcinomateuse dermique** organisée en **nids, travées et amas solides**. Les cellules tumorales étaient **arrondies à polygonales**, parfois de grande taille, avec un

cytoplasme éosinophile peu abondant et un noyau volumineux à chromatine finement granuleuse, compatible avec un **carcinome à cellules de Merkel**.

La **profondeur d'invasion tumorale** était variable, avec une **infiltration profonde** dans le cas sus-orbitaire, une profondeur de **1 mm** dans le cas paupière et de **10 mm** dans le cas de l'avant-bras. Aucune **invasion vasculaire ou lymphatique** ni **engainement périnerveux** n'a été observé.

Les **marges chirurgicales** étaient **infiltrées dans un cas** (localisation sus-orbitaire) et **non appréciables dans deux cas** en raison du caractère **non orienté et fragmenté** des prélèvements.

Profil immunohistochimique

- L'étude immunohistochimique a confirmé le diagnostic de **carcinome à cellules de Merkel**.

Les cellules tumorales exprimaient **CK20** et **AE1/AE3**, avec un **marquage para-nucléaire en dot** caractéristique. Les marqueurs neuroendocrines, **chromogranine** et **synaptophysine**, présentaient une **expression variable**, tandis que **CD45**, **HMB45** et **Melan-A** étaient négatifs, excluant respectivement une origine lymphoïde ou mélanocytaire. L'index de prolifération **Ki-67** variait de **15 à 50 %**, traduisant une **activité proliférative hétérogène** et suggérant un **pronostic potentiellement variable** selon les patients.

Les principales caractéristiques immunohistochimiques sont résumées dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Profil immunohistochimique détaillé par cas

Cas	CK20	AE1/AE3	Chromogranine	Synaptophysine	Ki-67 (%)	Autres
Cas 1	+ (dot para-nucléaire)	+	-	-	15	CD45-, HMB45-, Melan A-
Cas 2	+ (dot para-nucléaire)	+	+	+	30	CD45-, HMB45-, Melan A-
Cas 3	+ (dot para-nucléaire)	+	-	-	50	CD45-, HMB45-, Melan A-

5. Données évolutives et comparaisons

Le suivi clinique était limité et **aucun traitement systémique** n'a été rapporté dans les dossiers disponibles. Tous les patients ont bénéficié d'une **exérèse chirurgicale large**. Selon les données de la littérature, la variabilité de l'index **Ki-67**, la **taille tumorale**, la **profondeur d'invasion**, l'**invasion vasculaire** et le **statut ganglionnaire** constituent des **facteurs pronostiques majeurs**, susceptibles d'influencer la stratégie thérapeutique et le suivi évolutif.

La comparaison de notre série avec les principales séries publiées (Tableau 3) met en évidence certaines particularités. Contrairement aux grandes séries rapportant une **prédominance masculine** et un **âge médian supérieur à 65 ans**, notre cohorte se caractérise par une **prédominance féminine** et un **âge médian plus**

jeune (50 ans). Les localisations tumorales observées concernaient exclusivement des **zones photo-exposées**, en accord avec les données de la littérature. Sur le plan immunohistochimique, l'**expression de la CK20** était retrouvée dans tous les cas, confirmant son rôle de **marqueur diagnostique clé** du **carcinome à cellules de Merkel**. Ces résultats s'inscrivent dans la continuité des données publiées, tout en soulignant certaines **spécificités cliniques** propres à notre série.

Tableau 3. Comparaison de notre série avec les principales séries de la littérature

Série / Référence	Nombre de cas	Sexe F/M	Âge médian (ans)	Localisation prédominante	CK20 positif	Particularités
Notre série	3	2/1	55,5	Zones photo-exposées	100 %	Prédominance féminine inhabituelle, Ki-67 variable
Allen et al., J Clin Oncol 2005	251	97/154	69	Tête et cou	Majoritairement positif	Prédominance masculine
Heath et al., J Am Acad Dermatol 2008	195	74/121	69	Tête et cou	Majoritairement positif	Incidence élevée chez >65 ans

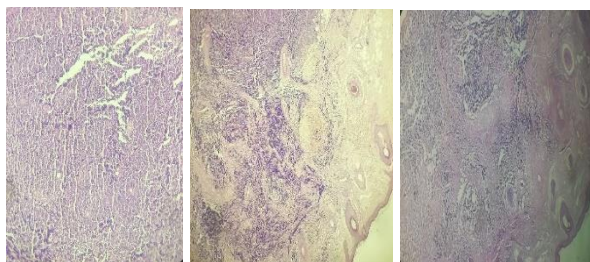


Figure n1° : (prolifération carcinomateuse faite de nodules, travées et nids) (Coloré par l'HE) grossissement x 10.

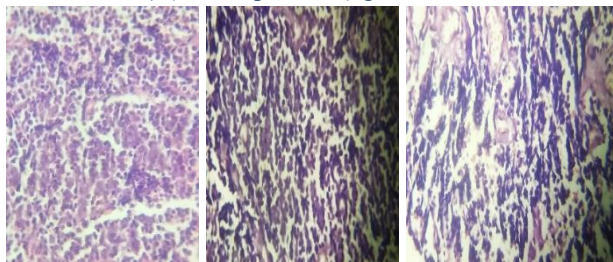


Figure n2° : (prolifération carcinomateuse faite de cellules tumorales arrondies chromatine dispersée) (Coloré par l'HE) grossissement x 40.

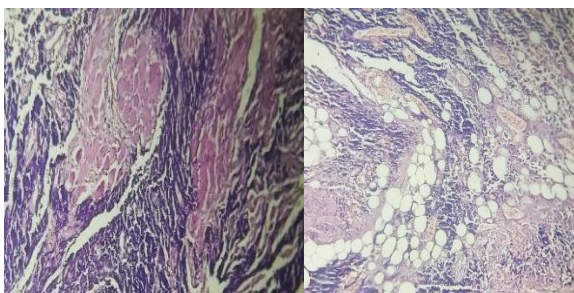


Figure n3° : (prolifération carcinomateuse infiltrant la graisse et le muscle strié au niveau de la limite d'exérèse chirurgicale) (Coloré par l'HE) grossissement x 40

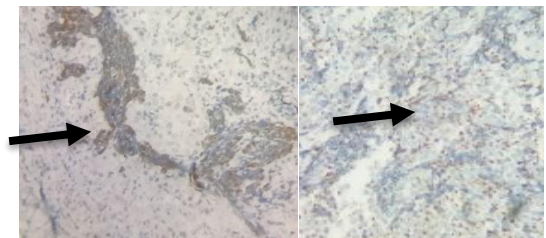


Figure n°4 : (une positivité para nucléaire en dot avec l'anticorps anti CK20 et AE1/E3)

4. Discussion

Variabilité clinique et démographique

Les carcinomes à cellules de Merkel (CCM) sont des tumeurs cutanées rares et agressives, présentant une grande variabilité clinique et histologique. Contrairement aux données de la littérature qui rapportent généralement une prédominance masculine, notre série montre une prédominance féminine (66 % des cas), avec un sexe ratio de 0,5. Cette variation pourrait être expliquée par des facteurs environnementaux, hormonaux ou des biais d'échantillonnage propres à notre cohorte.

L'âge médian observé (55,5 ans) est légèrement inférieur à celui généralement rapporté, où l'incidence est plus élevée chez les patients de plus de 65 ans. Cependant, des cas plus précoces ne sont pas exceptionnels, notamment en présence de facteurs de risque tels qu'une exposition solaire chronique ou une immunodépression.

Les localisations anatomiques identifiées (sus-orbitaire gauche, paupière gauche et avant-bras droit) correspondent aux sites fréquemment

rapportés dans la littérature, les CCM préférant les zones photo-exposées.

Analyse histopathologique

L'examen histologique a révélé une prolifération carcinomateuse constituée de nodules, travées et nids de cellules tumorales arrondies, parfois de grande taille, avec un cytoplasme éosinophile et un noyau volumineux à chromatine finement dispersée. Ces caractéristiques sont typiques des CCM mais peuvent prêter à confusion avec d'autres tumeurs neuroendocrines ou carcinomes mal différenciés.

L'immunohistochimie constitue un outil diagnostique essentiel pour confirmer la nature du CCM. La positivité para-nucléaire en dot des marqueurs AE1/AE3 et CK20 a permis de conforter le diagnostic. L'expression variable des marqueurs neuroendocrines (chromogranine et synaptophysine) illustre l'hétérogénéité phénotypique des CCM. L'absence d'expression des marqueurs CD45, HMB45 et Melan-A a permis d'exclure une origine lymphoïde ou mélanocytaire.

Le taux de prolifération cellulaire évalué par le Ki-67, variant entre 15 et 50 %, traduit une activité mitotique variable, pouvant influencer le pronostic et guider les décisions thérapeutiques. Un Ki-67 élevé est généralement associé à une évolution plus agressive et à un risque accru de récurrence et de métastases.

Facteurs pronostiques

Plusieurs facteurs sont connus pour influencer le pronostic des carcinomes à cellules de Merkel, notamment l'index de prolifération Ki-67, la profondeur d'invasion tumorale, le statut ganglionnaire et la qualité des marges d'exérèse. Dans notre série, la profondeur d'invasion était variable, allant de 1,4 mm à une infiltration profonde.

Aucune invasion vasculaire ou lymphatique ni engainement périnerveux n'a été observé. De même, aucun cas d'atteinte ganglionnaire n'a été rapporté, suggérant une présentation essentiellement localisée.

Les marges chirurgicales présentaient toutefois des limites d'interprétation, avec un cas de limites infiltrées et deux cas où les marges ne pouvaient être appréciées en raison du caractère non orienté et fragmenté des prélèvements.

L'index Ki-67 montrait une hétérogénéité, variant de 15 % à 50 %, traduisant des profils prolifératifs différents. L'absence de certaines données cliniques, notamment la taille tumorale, le statut immunitaire et l'évolution à long terme, constitue une limite de notre étude. Néanmoins, l'ensemble de ces facteurs demeure essentiel pour orienter la prise en charge thérapeutique et la surveillance des patients.

Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel histologique inclut principalement :

- Le carcinome neuroendocrine à petites cellules pulmonaire métastatique (CK20 négatif, CK7 positif, TTF-1 positif dans le carcinome pulmonaire, alors que CCM est TTF-1 négatif).
- Le lymphome cutané et le lymphome de Burkitt (CD45 positif permet d'exclure le CCM).
- Le mélanome amélanotique (HMB45 et Melan-A négatifs)
- Les autres tumeurs cutanées à petites cellules rondes, y compris le carcinome basaloïde (souvent CK20 négatif, AE1/AE3 positif mais sans marquage en dot para-nucléaire, et marqueurs neuroendocrines négatifs).

L'immunohistochimie reste donc indispensable pour distinguer ces entités et confirmer le diagnostic de CCM.

Polyomavirus de Merkel (MCPyV)

Le rôle du MCPyV, impliqué dans environ 80 % des CCM, est désormais bien établi. L'absence de recherche du virus dans notre série constitue une limite de l'étude et restreint l'interprétation des données étiologiques et pronostiques.

Aspects thérapeutiques

La prise en charge repose sur une exérèse chirurgicale large, souvent associée à une radiothérapie adjuvante. L'immunothérapie par inhibiteurs de PD-1/PD-L1 occupe une place croissante dans les formes avancées. La variabilité du Ki-67 et la présence éventuelle d'invasion vasculaire ou ganglionnaire peuvent influencer le choix thérapeutique et le suivi.

Limites de l'étude

Notre étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, la taille réduite de l'échantillon (n = 3) ne permet pas de tirer des conclusions statistiques fiables. Ensuite, le caractère monocentrique et rétrospectif peut introduire un biais de sélection. La période relativement courte de collecte des données (2020–2025) limite également la représentativité. Par ailleurs, les informations concernant le suivi clinique et la prise en charge thérapeutique des patients sont incomplètes. Enfin, la recherche du MCPyV n'a pas été réalisée.

5. Conclusion:

Le carcinome à cellules de Merkel est une tumeur cutanée rare et agressive nécessitant un diagnostic anatomopathologique précis, reposant sur un panel immunohistochimique complet. Notre série révèle une prédominance féminine inhabituelle et un âge médian plus jeune que celui classiquement rapporté, avec un marquage en dot para-nucléaire de CK20 comme élément diagnostique clé et une variabilité du Ki-67 reflétant l'hétérogénéité pronostique. Ces observations soulignent le rôle central du pathologiste dans l'évaluation pronostique et le diagnostic différentiel des tumeurs à petites cellules rondes. Des études multicentriques algériennes incluant la recherche systématique du MCPyV, le développement de registres nationaux et l'accès aux thérapies ciblées sont nécessaires pour mieux caractériser cette entité et améliorer la prise en charge des patients.

Considérations éthiques

Cette étude a été réalisée dans le respect de la confidentialité des données et de l'anonymat des patients. Aucun conflit d'intérêts n'est déclaré.

Références

1. **WHO Classification of Tumours Editorial Board.** WHO Classification of Tumours, 5th ed. **Endocrine and Neuroendocrine Tumours.** Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 2022.
2. **WHO Classification of Tumours Editorial Board.** WHO Classification of Tumours, 5th ed. **Skin Tumours.** Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 2023.
3. **Becker JC, Stang A, DeCaprio JA, Cerroni L, Lebbé C, Veness M, et al.** Merkel cell carcinoma. **Nat Rev Dis Primers.** 2017;3:17077. doi:10.1038/nrdp.2017.77
4. **Allen PJ, Bowne WB, Jaques DP, Brennan MF, Busam K, Coit DG.** Merkel cell carcinoma: prognosis and treatment of patients from a single institution. **J Clin Oncol.** 2005;23(10):2300–2309. doi:10.1200/JCO.2005.00.486
5. **Tilling T, Moll I.** Which are the cells of origin in Merkel cell carcinoma? **J Skin Cancer.** 2012;2012:680410. doi:10.1155/2012/680410
6. **Heath M, Jaimes N, Lemos B, Mostaghimi A, Wang LC, Penas PF, Nghiem P.** Clinical characteristics of Merkel cell carcinoma at diagnosis in 195 patients. **J Am Acad Dermatol.** 2008;58(3):375–381. doi:10.1016/j.jaad.2007.11.027
7. **Harms PW, Harms KL, Moore PS, DeCaprio JA, Nghiem P, Wong MKK, Brownell I, et al.** The biology and treatment of Merkel cell carcinoma: current understanding and research priorities. **Nat Rev Clin Oncol.** 2018;15(12):763–776. doi:10.1038/s41571-018-0103-2
8. **Goh G, Walradt T, Markarov V, et al.** Mutational landscape of MCPyV-positive and MCPyV-negative Merkel cell carcinoma. **J Invest Dermatol.** 2016;136(7):1463–1473. doi:10.1016/j.jid.2016.02.813

9. **National Comprehensive Cancer Network (NCCN).**
NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Merkel Cell Carcinoma. Version 2.2025.
Available at:
https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/mcc.pdf
10. **Nghiem P, Bhatia S, Lipson EJ, et al.** PD-1 blockade with pembrolizumab in advanced Merkel-cell carcinoma. **N Engl J Med.** 2016;374:2542–2552.
doi:10.1056/NEJMoa1603702
11. **Paulson KG, Park SY, Vandeven NA, et al.** Merkel cell carcinoma: current US incidence and projected increases based on changing demographics. **J Am Acad Dermatol.** 2018;78(3):457–463.e2.
doi:10.1016/j.jaad.2017.09.057
12. Venables ZC, et al. *Systematic review of Merkel cell carcinoma epidemiology...* **Br J Dermatol.** 2024;190(6):782–783. doi:10.1093/bjd/ljad434
13. Kanitakis J. *Carcinome à cellules de Merkel: première implication d'un polyomavirus...* **Med Sci (Paris).** 2008;24(6-7):570-571.
doi:10.1051/medsci/20082467570
14. [ESMO–EURACAN Guidelines] *Merkel-cell carcinoma: ESMO–EURACAN Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up.* **ESMO Open.** 2024;9(5):102977.
doi:10.1016/j.esmoop.2024.102977
15. *Merkel Cell Carcinoma: Evolving Therapeutics, Continued Challenges. ...* (Publication de revue récente sur immunothérapie et thérapies émergentes). 2024.
16. *Merkel Cell Carcinoma of the Skin. StatPearls [Internet].* (Revue générale, épidémiologie, MCPyV, diagnostics). 2025.



Mort subite d'origine cardiaque de l'adulte : rupture du myocarde consécutive à un infarctus aigu (à propos d'un cas d'autopsie)..

Sudden cardiac death in adults: myocardial rupture following an acute infarction (about an autopsy case).

S. HAROUAL^{1-2*} – N. SELLAMI¹⁻² – K. TAHRAOUI¹⁻² – O. KACI¹⁻² – H. BENBETKA¹⁻² – A. MERZOUGUI²

¹ Université des sciences de la santé Youcef El Khatib d'Alger – Algérie-

² Service de Médecine Légale CHU de Bab El Oued Alger -Algérie.

Email : haroualsofiane@gmail.com

Résumé :

L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la mort subite soit comme une mort instantanée ; Soit comme un décès survenant moins de 24 heures après le début des symptômes ; Chez un sujet en bonne santé apparente, ou chez un malade dont la condition physique était stable ou en état d'amélioration.

Parmi ces morts subites, un grand nombre a une origine cardiaque primaire et en particulier la rupture de myocarde suite à un infarctus ; Ces décès forment le groupe des morts subites cardiaques inopinées à qui est consacré ce travail.

Nous présentons dans ce travail le cas d'un adulte de sexe masculin, de 54 ans, dont le dossier fait partie des morts subites d'origine cardiaque ayant été autopsiées, sur une période de treize mois, allant d'août 2023 à septembre 2024 au niveau du service de médecine légale CHU de Bab El Oued d'Alger. Notre cas rentre dans le cadre d'une réquisition du parquet de Bab El Oued (Alger). Les commémoratifs et les constatations autopsiques ont été faites dans le service de médecine légale CHU de Bab El Oued d'Alger, les analyses toxicologiques dans le laboratoire de police scientifique château neuf Alger, et les études histologiques dans le laboratoire d'anatomie pathologique CHU de Bab El Oued d'Alger.

Les résultats sont présentés sous forme d'une analyse simple des données.

L'autopsie médico-judiciaire a permis d'établir le diagnostic de certitude, de confirmer l'origine naturelle de la mort et orienter l'enquête familiale.

Mots clés : mort subite, infarctus de myocarde, rupture de la paroi libre du cœur, étude génétique familiale

Abstract:

The World Health Organization (WHO) defines sudden death as either instantaneous death; or death occurring less than 24 hours after the onset of symptoms; in a subject in apparent good health, or in a patient whose physical condition was stable or improving.

Among these sudden deaths, a large number have a primary cardiac origin, particularly myocardial rupture following a heart attack; these deaths form the group of sudden unexpected cardiac deaths to which this study is devoted.

In this study, we present the case of a 54-year-old male adult, whose file is among the sudden cardiac deaths autopsied over a thirteen-month period, from August 2023 to September 2024, at the forensic medicine department of the Bab El Oued University Hospital in Algiers. Our case falls within the scope of a requisition from the Bab El Oued (Algiers) prosecutor's office.

The forensic examinations and autopsy findings were conducted in the forensic medicine department of Bab El Oued University Hospital in Algiers, the toxicological analyses in the forensic laboratory of Château Neuf in Algiers, and the histological studies in the pathology laboratory of Bab El Oued University Hospital in Algiers. The results are presented in the form of a simple data analysis.

The forensic autopsy established a definitive diagnosis, confirmed the natural cause of death, and guided the family investigation.

Keywords: sudden death, myocardial infarction, rupture of the free wall of the heart, family genetic study

INTRODUCTION :

La mort subite correspond, selon la définition de l'organisation mondiale de la santé, au décès inattendu d'une personne en bonne santé apparente, dans l'heure suivant l'apparition des premiers symptômes. L'étiologie varie en fonction de l'âge du patient. Une autopsie médicale ou médico-légale devrait être pratiquée dans tous les cas de décès brutal inattendu du sujet jeune ; c'est toutefois loin d'être le cas dans de très nombreux pays [1]. La mort subite cardiaque (MSc) se réfère à la mort due à un arrêt circulatoire inattendu, habituellement causée par une arythmie cardiaque, apparaissant dans l'heure qui suit l'apparition de symptômes chez une personne atteinte ou non d'une maladie cardiaque connue précédemment. Un décès subit est dû soit à un arrêt cardiaque en asystolie, soit à une tachycardie rapide, soit à un arrêt circulatoire par défaillance mécanique du myocarde. Le mécanisme en cause dépend de l'étiologie mais conduit dans tous les cas à une inefficacité circulatoire et à une anoxie cérébrale rapidement irréversible en l'absence de prise en charge efficace [2].

L'infarctus du myocarde est une manifestation d'insuffisance coronarienne aiguë, il survient le plus souvent à la faveur d'une thrombose occlusive brutale d'une artère coronaire épicardique, l'une des artères qui entourent le cœur à la façon d'une couronne (d'où leur nom d'artères coronaires) Cette partie du muscle du myocarde qui n'est plus irriguée meurt en quelques heures (nécrose des fibres myocardiques ou « infarctus ») et devient plus tard une cicatrice qui ne pourra plus participer à la fonction de pompe du cœur, dans des cas plus rares, il peut être dû à un spasme artériel prolongé [3-4].

Parmi ces morts subites un grand nombre a une origine cardiaque primaire ; Ces décès forment le groupe des morts subites cardiaques inopinées, à qui est consacré ce travail.

OBSERVATION :

Nous rapportons le cas d'un adulte âgé de 54 ans, dont le dossier figure parmi un échantillon de 68 cas de mort subite d'origine cardiaque, ayant été autopsiés dans le service de médecine légale CHU de Bab El Oued d'Alger, sur un total de 157 autopsies allant du 01 août 2023 au 31 septembre 2024 (13 mois).

Notre cas rentre dans le cadre d'une réquisition du procureur de la république près le tribunal de Bab El Oued – Alger pour répondre à la mission de déterminer la cause exacte de la mort. Les commémoratifs et constatations nécropsiques effectués dans le service de médecine légale CHU de Bab El Oued d'Alger, les analyses toxicologiques pratiquées dans le laboratoire de police scientifique château neuf -Alger, l'étude histologique faites dans le service d'Anatomie pathologique du CHU de Bab El Oued d'Alger. Les résultats sont présentés sous forme d'une analyse simple des données.

RESULTATS :

1. Commémoratifs :

- Un adulte âgé de 54 ans, de sexe masculin, fonctionnaire en unité hydrotechnique, veuf sans enfants.
- L'absence d'antécédents personnels ou familiaux pathologiques particuliers.
- L'apparition de douleurs thoraciques aiguës, suivi de perte de connaissance.
- La mort survenue rapidement au domicile dans des conditions jugées suspectes.

2. Constatations nécropsiques :

- La présence de signes d'asphyxie ; lividités rouge sombre (Figure 1), une congestion poly viscérale et du sang fluide et noirâtre.



Figure 1: Lividités postérieures rouge sombre.

- Le pannicule adipeux abdominal important (Figure 2)

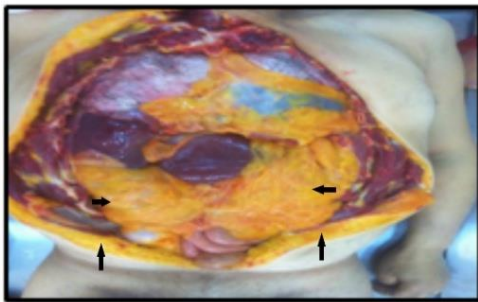


Figure 2: Pannicule adipeux abdominal important.

- Un hémopéricarde de grande abondance estimé à 450 grammes (Figure 3) fait de sang noirâtre et coagulé (Figure 4) témoignant d'un saignement actif ante mortem.

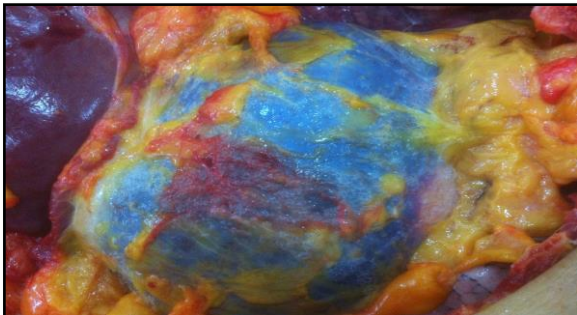


Figure 3: Péricarde bleuté et distendue.

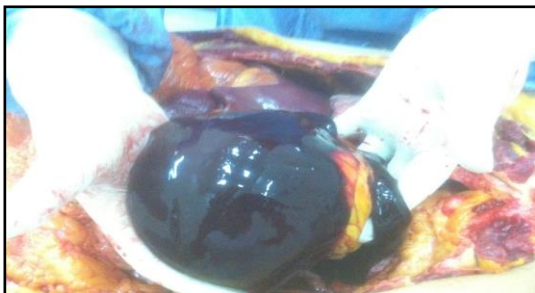


Figure 4: Un hémopéricarde de grande abondance fait de sang coagulé.

- Une zone hémorragique de 02 cm de diamètre siégeant au niveau de la face postérieure du ventricule gauche (Figure 5),

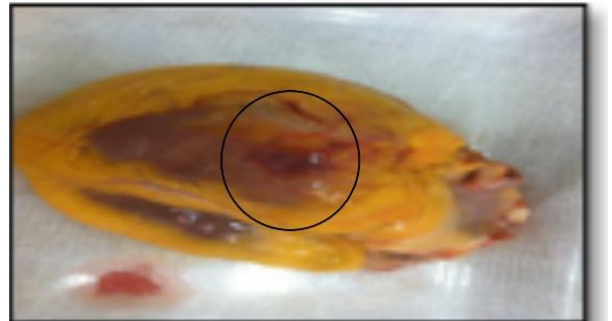


Figure 5: Zone hémorragique de 02 cm de diamètre siégeant au niveau de la face postérieure du ventricule gauche.

avec rupture de la paroi libre du ventricule gauche en regard de la zone hémorragique (Figure 6).

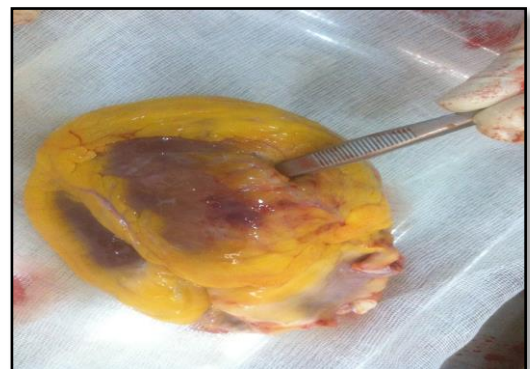
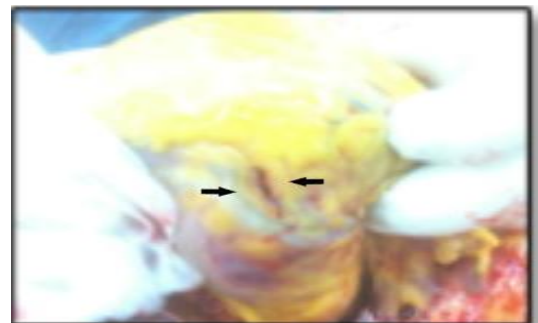


Figure 6: Rupture de la paroi libre du ventricule gauche.

- Un cœur pesant 280 grammes les valves sont souples et d'aspect normal, avec obstruction totale de l'artère coronaire inter ventriculaire postérieure (Figure 7).



Figure 7: Obstruction totale de l'artère coronaire inter ventriculaire postérieure.

Pour répondre à la mission qu'elle nous a été confié par le procureur de la république, nous avons procédé comme suit :

- Un sujet jeune (54 ans), sans antécédents pathologiques particuliers, facteurs de risque (pannicule adipeux abdominal important), mort survenue rapidement après apparition des symptômes ; un infarctus du myocarde aigu, infra-clinique à l'autopsie médico-légale, confirmé histologiquement (Figure 9-10).

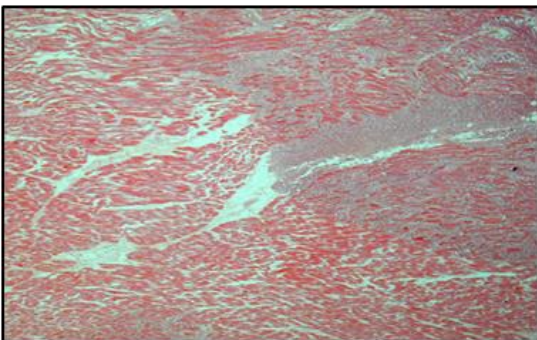


Figure 8: Une plage étendue variable, mal limitée de fibres myocardiques nécrosées

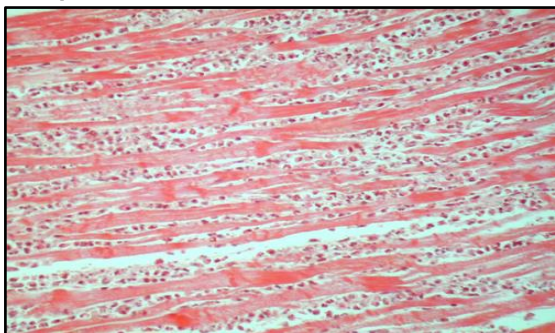


Figure 9: Le foyer de nécrose myocardique est cerné par un infiltrat inflammatoire (macrophages et polynucléaires)

- Les analyses toxicologiques négatives.
- La symptomatologie clinique de l'infarctus de myocarde n'avait pas le temps de se constituer complètement ; évolution très rapide vers une rupture de la

paroi libre du ventricule gauche conduisant à une complication mécanique rare mais fatale par la tamponnade compressive qu'elle entraîne. Donc la mort subite constitue ici le symptôme inaugural et terminal.

DISCUSSION :

Selon l'OMS, les maladies cardiovasculaires sont responsables d'environ 17 millions de décès chaque année dans le monde et 25 % de ces décès sont d'origine cardiaques [4].

L'incidence annuelle de la mort subite d'origine cardiaque dans le monde occidental est estimée de 50 à 200 pour 100 000 dans la population générale [5,2]. Malgré de grandes améliorations dans la prévention primaire et secondaire qui ont considérablement réduit la mortalité globale des maladies coronariennes ces dernières décennies. Les estimations indiquent que la mort subite d'origine cardiaque représente environ 50% de tous les décès dus aux maladies coronariennes et jusqu'à 15 à 20% de tous les décès [6,2].

L'incidence de la mort subite augmente avec les facteurs de risque de maladie coronarienne, notamment avec l'âge, elle atteint préférentiellement le sujet masculin. Elle représente 25 à 50 % de la mortalité cardiovasculaire dans une population donnée [7].

La fibrillation ventriculaire (FV), souvent précédée d'une tachycardie ventriculaire (TV), est le mécanisme sous-jacent de la plupart des épisodes de MSc, mais l'activité électrique sans pouls et les bradycardies peuvent également cesser l'activité mécanique du cœur, ceux qui aboutissent à l'absence de signes de la circulation [8]. Les autres causes possibles de la MSc sont l'accident vasculaire cérébral, l'embolie pulmonaire, rupture de l'aorte et rarement la rupture de la paroi libre du myocarde [9].

Selon plusieurs recommandations, une autopsie doit être pratiquée dans chaque cas de mort subite d'un jeune adulte même si l'âge limite fait toujours l'objet de discussions. Selon un consensus le plus récent, il est recommandé de pratiquer une

autopsie dans tous les cas de mort subite chez les sujets de moins de 40 ans [10].

Dans tous les cas de mort subite, même si l'examen macroscopique et/ou microscopique révèle une anomalie cardiaque, il faut considérer la possibilité d'un abus aigu ou chronique d'une drogue illicite ou d'un médicament. En effet, certains médicaments ou substances illicites ont une toxicité cardiovasculaire aiguë ou à long terme bien connue ; certains antipsychotiques peuvent modifier l'intervalle QT ou provoquer une myocardite ; les facteurs génétiques jouent un rôle dans la réponse individuelle.

Les cas de MSc soulèvent de nombreuses questions juridiques et éthiques aussi bien pour le médecin légiste que le généraliste. Le médecin légiste agit en tant qu'expert et n'a pas de relation thérapeutique avec le décédé et sa famille [11]. Il est cependant impossible pour les médecins légistes d'ignorer les maladies génétiques parmi les causes de la mort. D'un point de vue éthique, déterminer la cause de la mort pour les fins médico-légales devrait être séparée des questions éthiques et de ses implications pour la famille. Une autopsie diagnostique détermine non seulement la cause de la mort subite, mais peut permettre la détection de tout transmetteur parmi les membres de la famille afin d'empêcher les futurs catastrophes. Le rôle des médecins généralistes est double : solliciter une autopsie en cas de MSc, et de référer les membres de la famille à un centre spécialisé en conseil génétique cardiaque.

A l'heure actuelle, des recommandations ont été formulées quant à l'évaluation systématique des apparentés des victimes de mort subite cardiaque [12] ayant bénéficié ou non d'une autopsie comportant ou non une analyse génétique. Au cours des dix années écoulées, les recherches menées sur les fondements génétiques des arythmies héréditaires (AH) rares ont permis de mieux comprendre la transmissibilité de la

vulnérabilité à l'égard des troubles du rythme ventriculaire [13]. La découverte de nouveaux gènes impliqués dans ces AH ainsi que des effets exercés par les allèles mutants sur l'électrophysiologie basale a conduit à supposer que des variants ou des polymorphismes génétiques courants siégeant dans ces mêmes régions pouvaient en partie rendre compte de la composante familiale du risque de MS mise en évidence par les études épidémiologiques.

La façon la plus simple d'apprécier la composante familiale de l'athérome est de comparer la fréquence des antécédents familiaux dans une population de patients ayant la pathologie et dans une population contrôle. De nombreuses études cas-témoins ont ainsi rapporté une prévalence familiale de maladie coronaire 2 à 7 fois plus élevée chez les patients [14].

Des études plus élaborées de suivi prospectif de larges cohortes de population ont montré que la présence d'antécédents familiaux de maladie coronaire constituait un risque de survenue de maladie coronaire évalué entre 1,3 et 2,6 (hazard ratio ajusté)¹ dans la plupart des études, comme la cohorte de Reykjavik qui a porté sur environ 20000 personnes [15].

Le niveau de risque conféré par l'histoire familiale (hazard ratio ajusté sur l'âge : 1,3 à 2,6) se révèle très proche de celui conféré par les autres facteurs de risque conventionnels comme la dyslipémie, le diabète, le tabagisme, l'hypertension (hazard ratio habituellement entre 2 et 3,5 pour chacun de ces facteurs conventionnels).

Les facteurs génétiques impliqués dans l'athérome peuvent être groupés en 2 catégories distinctes selon leur mécanisme : les gènes avec mutation causale et les gènes de prédisposition (ou de susceptibilité) [16].

À noter que les analyses génétiques post-mortem soulèvent plusieurs questions de nature éthique et/ou légale et dans la plupart des pays européens,

¹ Un hazard ratio ajusté (HRa) est une mesure statistique, calculée avec le modèle de Cox multivarié, qui estime le risque d'un événement (par exemple, le décès) en tenant compte et en corrigeant les effets d'autres facteurs de confusion potentiels (comme l'âge ou le sexe) qui pourraient

influencer ce risque. Il permet de quantifier l'effet d'un facteur d'intérêt (comme un traitement) sur le risque de l'événement, en séparant cet effet de l'influence des autres variables.

les tests génétiques post-mortem ne sont effectués que s'il existe un conseil génétique des membres de la famille.

Après le conseil génétique, il peut être décidé d'effectuer un test génétique de la personne décédée dans le cadre du dépistage familial [17,10,18,19].

CONCLUSION :

La mort subite représente un enjeu de santé publique pour notre pays et même à l'échelle mondiale, qui justifie, à court terme, d'importants efforts d'amélioration dans la prise en charge de l'accident lui-même lorsqu'il survient de manière inopinée et, à long terme, des efforts de prévention basés sur les recherches épidémiologiques, thérapeutiques et même génétiques.

Une autopsie devrait être pratiquée dans tous les cas de décès subit du sujet jeune.

La mort subite du sujet jeune est fréquemment d'origine cardiaque.

Tenir compte des complications rares et mortelles de l'infarctus du myocarde, et ceci d'autant plus que les sujets adultes décédés subitement sont plus jeunes, et que leur âge se situe entre 45ans et 55 ans.

La mort subite d'origine cardiaque frappe des individus au cœur sain ou peu altéré dont le dépistage et le traitement opportun constituent un challenge capital.

Les analyses génétiques post-mortem soulèvent de nombreuses questions sur le plan éthique, légal et psychologique. Une prise en charge multidisciplinaire des proches est recommandée.

Des évaluations restent nécessaires, mais dans tous les cas, il apparaît indispensable d'améliorer l'information du public et des professionnels quant à la fréquence et l'importance des pathologies génétiques responsables de mort subite de l'adulte jeune.

REFERENCES:

1. TAN HL, HOFMAN N, VAN LANGEN IM et al. sudden unexplained death: heritability and diagnostic yield of cardiological and genetic examination in surviving relatives *Circulation*, 2005; 112: 207-213.
2. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinones MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C, Smith SC, Jr, Jacobs AK, Adams CD, Antman EM, Anderson JL, Hunt SA, Halperin JL, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Blanc JJ, Budaj A, Dean V, Deckers JW, Despres C, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais J, Osterspey A, Tamargo JL, Zamorano JL, American College of Cardiology/American Heart Association Task Force, European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines, European Heart Rhythm Association & Heart Rhythm Society. Lignes directrices ACC/AHA/ESC 2006 pour la prise en charge des patients atteints d'arythmies ventriculaires et la prévention de la mort subite d'origine cardiaque.
3. Bertrand ME, Laisne C, Lefebvre JM, Carre AG, Warembourg H, Carre AG et al. Le spasme des artères coronaires. *Arch Mal Cœur* 1977 ; 70 : 1233-1244.
4. Medis S, Puska P, Norrving B. Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control; 2011 ;8–13 [cited 2019 09 08; available from https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/].
5. Fishman GI, Chugh SS, Dimarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, Buxton AE, Chen PS, Estes M, Jouven X, Kwong R, Lathrop DA, Mascette AM, Nerbonne JM, O'Rourke B, Page RL, Roden DM, Rosenbaum DS, Sotoodehnia N, Trayanova NA & Zheng ZJ. (2010) Sudden cardiac death prediction and prevention: report from a National Heart, Lung, and Blood Institute and Heart Rhythm Society Workshop. *Circulation* 122(22): 2335–2348.
6. Deo R & Albert CM. (2012) Epidemiology and genetics of sudden cardiac death. *Circulation* 125(4): 620–637.
7. Bayes et Luna et al., 1989. Ambulatory sudden cardiac death. Mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am Heart J* 1989;117: 151-159.
8. Adabag AS, Luepker RV, Roger VL, Gersh BJ. Sudden cardiac death: epidemiologic and risk factors. *Nat Rev Cardiol*. 2010 ;7 :216–225.

9. Estes NA,3rd. (2011) Predicting and preventing sudden cardiac death. *Circulation* 124(5): 651–656.
10. Fellmann F, Van EL CG, Charron P, et al. European recommendations integrating genetic testing into multidisciplinary management of sudden cardiac death. *Eur J Hum Genet* 2019 ; 27 :1763–73.
11. DUGUET A.M, FILIPPI I (2005) Le respect du corps humain pendant la vie et après la mort – Droit, éthique, et culture, Parution : juin 2005. 294 Pages. ISBN: 978 – 2 – 84874- 041 – 6.
12. Heart Rhythm UK familial Sudden Death Syndromes Statement Development Group. Clinical indications for genetic testing in familial sudden cardiac death syndromes: an HRUK position statement. *Heart*, 2008; 94: 502- 507.
13. Cerrone M, Priori SG. Genetics of sudden death: focus on inherited channelopathies. *Eur Heart J*. 2011 ;32 :2109–2118.
14. RONCAGLIONI MC et al. Role of family history in patients with myocardial infarction. An Italian case-control study. GISSI-EFRIM Investigators. *Circulation*, 1992; 85: 2065-72.
15. MAYER B et al. Genetics and heritability of coronary artery disease and myocardial infarction. *Clin Res Cardiol*, 2006; 95: 1-7.
16. LUSISAJ et al. Genetic basis of atherosclerosis: part I: new genes and pathways. *Circulation*, 2004; 110: 1868-73.
17. Basso C, Aguilera B, Banner J, et al. Guidelines for autopsy investigation of sudden cardiac death: 2017 update from the Association for European Cardiovascular Pathology. *Virchows Arch* 2017; 471:691–705.
18. Medeiros Domingo A, Bolliger S, Gräni C, et al. Recommendations for genetic testing and counselling after sudden cardiac death: practical aspects for Swiss practice. *Swiss Med Wkly* 2018 ;148: w14638.
19. Wilhelm M, Bolligr S, Bartsch C, et al. Sudden cardiac death in forensic medicine — Swiss recommendations for a multidisciplinary approach. *Swiss Med Wkly* 2015;145: w14129.



Fracture pathologique sous-trochantérienne révélant un rhabdomyosarcome embryonnaire intra-osseux chez un adolescent de 15 ans : Cas clinique et revue de la littérature

Pathological subtrochanteric fracture revealing an intraosseous embryonal rhabdomyosarcoma in a 15-year-old adolescent: case report and literature review.

N. ROUAG¹, L. NEBCHI¹, A. MAZARI¹, R. HARAR¹

¹ EHS Salim Zemirli, El Harrach – Alger, Algérie

Email: ne.rouag@gmail.com

Résumé :

Le rhabdomyosarcome (RMS) est une tumeur maligne mésenchymateuse rare de lignée musculaire striée. Son développement intra-osseux est exceptionnel. Nous rapportons un RMS embryonnaire intra-osseux révélé par une fracture pathologique du fémur proximal gauche. Un adolescent de 15 ans s'est présenté pour douleur chronique de la hanche gauche évoluant depuis deux mois, compliquée d'une fracture sous-trochantérienne après un traumatisme mineur. La radiographie montrait une fracture sans ostéolyse ni réaction périostée. Compte tenu de la discordance clinique-imagerie, une biopsie osseuse a été réalisée. L'histologie et l'immunohistochimie ont mis en évidence une prolifération de petites cellules rondes/fusiformes exprimant la desmine, la myogénine et MyoD1, confirmant un RMS embryonnaire intra-osseux. Une chimiothérapie néoadjuvante VAC (12 cycles) a permis une régression radiologique de la lésion, suivie d'une résection large et d'une reconstruction prothétique cimentée. La pièce opératoire montrait une nécrose tumorale quasi complète avec marges saines. Cette observation rappelle la nécessité d'une biopsie avant tout geste d'ostéosynthèse en cas de fracture suspecte malgré une imagerie peu agressive, et l'importance d'une prise en charge multidisciplinaire pour ces entités rares.

Mots clés: Rhabdomyosarcome; Intra-osseux; Fracture pathologique; Tumeur osseuse primitive; Reconstruction prothétique ; Chimiothérapie néoadjuvante ;

Abstract:

Rhabdomyosarcoma (RMS) is a rare malignant mesenchymal tumour of striated-muscle lineage. Primary intraosseous development is exceptional. We report an intraosseous embryonal RMS revealed by a pathological fracture of the left proximal femur. A 15-year-old male presented with a two-month history of left hip pain, worsened by a minor fall that resulted in a subtrochanteric fracture. Radiographs showed a fracture without osteolysis or periosteal reaction. Given the clinical-imaging mismatch, a bone biopsy was undertaken. Histology and immunohistochemistry demonstrated a small round/spindle-cell proliferation positive for desmin, myogenin and MyoD1, consistent with intraosseous embryonal RMS. Neoadjuvant VAC chemotherapy (12 cycles) led to a radiological response, followed by wide resection and cemented prosthetic reconstruction. Pathology of the resected specimen confirmed near-complete tumour necrosis and clear margins. This case underscores the need for biopsy prior to osteosynthesis in suspicious fractures despite non-aggressive imaging, and highlights the value of multidisciplinary management for these rare tumours.

Keywords: Rhabdomyosarcoma; intraosseous; Pathological fracture; Primary bone tumor; Prosthetic reconstruction; Neoadjuvant chemotherapy;

Introduction

Le rhabdomyosarcome (RMS) est une tumeur maligne mésenchymateuse rare, dérivant de la lignée myogénique striée, et constitue le sarcome des tissus mous le plus fréquent chez l'enfant et l'adolescent, représentant environ 40 à 50 % des sarcomes pédiatriques (1,2). Sur le plan histologique, quatre sous-types principaux sont distingués : embryonnaire, alvéolaire, pléomorphe, et sclérosant/fusocellulaire, chacun caractérisé par des profils moléculaires et pronostiques distincts (3,4). Le sous-type embryonnaire (ERMS) prédomine chez l'enfant et l'adolescent, tandis que les formes alvéolaires ou pléomorphes touchent plus souvent les jeunes adultes (5,6).

Le RMS se développe classiquement à partir des tissus mous riches en myoblastes ou en cellules mésenchymateuses indifférenciées, notamment dans les régions tête-cou, génito-urinaires, et les extrémités (7,8). En revanche, une atteinte osseuse primitive demeure exceptionnelle, représentant moins de 1 % de l'ensemble des cas rapportés. La majorité des localisations osseuses décrites dans la littérature concernent en réalité des extensions secondaires à partir d'un foyer musculaire adjacent ou des métastases osseuses d'un RMS à point de départ extramusculaire (9,10). Les formes intra-osseuses pures du RMS constituent donc une entité pathologique distincte, mal définie sur le plan nosologique et encore débattue (11,12). Leur diagnostic est souvent difficile, car le tableau radioclinique peut mimer d'autres tumeurs à petites cellules rondes de l'os telles que le sarcome d'Ewing, le lymphome osseux primitif ou l'ostéosarcome peu différencié (13,14). Dans ce contexte, **biopsie, IHC et, idéalement, profilage moléculaire** sont déterminants.

L'aspect radiographique non agressif et le contexte d'un traumatisme bénin peuvent retarder la suspicion d'une lésion maligne, en particulier lorsqu'elle se révèle par une fracture pathologique (15), nécessite une approche multidisciplinaire intégrant l'imagerie, la biopsie,

l'immunohistochimie et la biologie moléculaire (16). L'expression des marqueurs Desmine, Myogénine et MyoD1 reste essentielle pour confirmer la différenciation rhabdomyoblastique et éliminer les diagnostics différentiels (17).

2. Observation clinique

Présentation du patient

Un adolescent âgé de 15 ans, sans antécédents pathologiques notables, a consulté pour une douleur chronique de la hanche gauche évoluant depuis deux mois, calmée par les anti-inflammatoires mais récidivant à leur arrêt. Une chute bénigne survenue au domicile a entraîné une impotence fonctionnelle totale du membre inférieur gauche.

Examens morphologiques et imagerie

La radiographie standard du fémur gauche (Figure 1) a mis en évidence une fracture sous-trochantérienne sans ostéolyse, ni réaction périostée, ni matrice tumorale visible. La tomodensitométrie (TDM) et l'IRM (Figures 2a et 2b) ont montré une lésion intra-osseuse métaphysaire discrète sans extension corticale ni envahissement des parties molles.



Figure 1. Radiographie standard du fémur gauche montrant une fracture sous-trochantérienne non agressive, sans ostéolyse, sans réaction périostée ni matrice tumorale visible, évoquant initialement une fracture banale sur os sain.

Une scintigraphie osseuse a objectivé une hyperfixation localisée au fémur proximal gauche sans autre foyer suspect (Figure 2c). Le Bilan d'extension par TDM TAP et IRM loco-régionale

n'a pas mis en évidence d'extension loco-régionale ni de localisation secondaire à distance.

En raison de la discordance entre le caractère banal du traumatisme initial et l'absence de signes radiologiques d'agressivité, le dossier a été présenté en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire (RCP) pour discussion diagnostique.

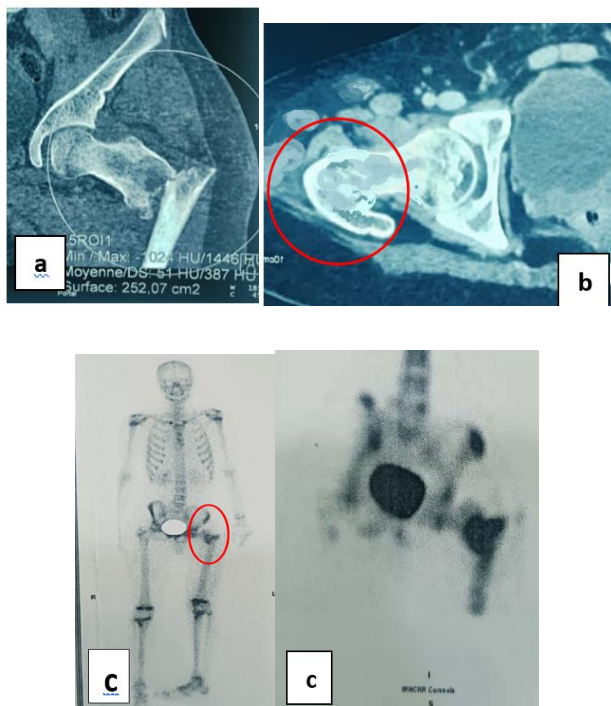


Figure 2. Imagerie complémentaire du fémur gauche : (a) TDM montrant la fracture sous-trochantérienne sans lyse corticale ni réaction périostée ; (b) IRM confirmant une fracture pathologique sur lésion intra-osseuse métaphysaire sans extension aux parties molles ; (c) scintigraphie osseuse révélant une hyperfixation localisée au niveau du foyer fracturaire.

Et une biopsie osseuse au travers du foyer de fracture a été décidée et réalisée. Sur le plan Anatomico-pathologie on a retrouvait une prolifération de cellules rondes et fusiformes à atypies modérées. En IHC (Figure 3), desmine (cytoplasmique diffuse), myogénine (nucléaire focale/intense), et MyoD1 (nucléaire) étaient positifs, confirmant une différenciation rhabdomyoblastique compatible avec un RMS embryonnaire intra-osseux. (Figures 3a–b : H&E; 3c : desmine ; 3d : myogénine.), les cellules exprimaient la Desmine, la Myogénine et MyoD1,

confirmant le diagnostic de rhabdomyosarcome embryonnaire intra-osseux.

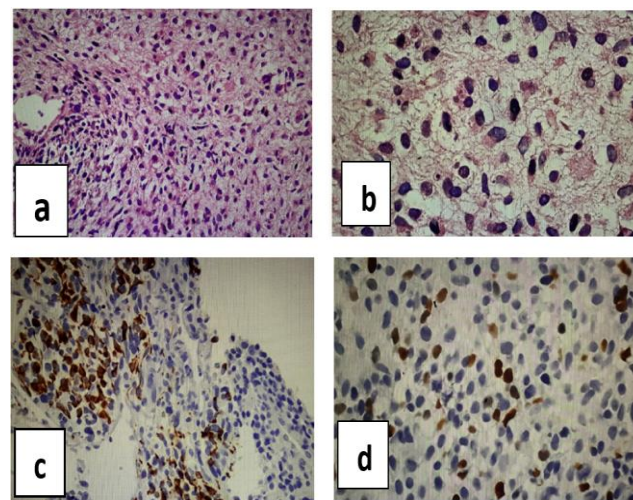


Figure 3. Diagnostic histologique et immunohistochimique du rhabdomyosarcome embryonnaire intra-osseux du fémur proximal.

(a) et (b) — **Hématoxyline-éosine (H&E)**, faible et fort grossissement : prolifération de cellules rondes et fusiformes à cytoplasme éosinophile, atypies modérées et rhabdomyoblastes isolés, disposés dans un stroma fibreux modérément vascularisé.

(c) — **Immunohistochimie Desmine** : marquage cytoplasmique diffus et intense confirmant l'origine musculaire striée.

(d) — **Immunohistochimie Myogénine** : marquage nucléaire focal et intense confirmant la différenciation rhabdomyoblastique.

Prise en charge thérapeutique

▪ Traitement systémique

Une chimiothérapie néoadjuvante selon le protocole VAC (vincristine, actinomycine D, cyclophosphamide) a été administrée en 12 cycles, selon le schéma standard des protocoles pédiatriques.

Calendrier :

Un cycle toutes les 3 semaines, alternant vincristine hebdomadaire et cures tri-hebdomadaires complètes.

Vincristine : 1,5 mg/m² (maximum = 2 mg) IV, aux jours 1, 8 et 15.

Actinomycine D : 0,045 mg/kg IV au jour 1.

Cyclophosphamide : 1 200 mg/m² IV au jour 1, avec bonne hydratation

Le protocole a été bien toléré : aucune toxicité hématologique ou neurologique significative n'a été rapportée, pas de neutropénie fébrile, ni d'effet indésirable limitant la dose.

Les contrôles IRM réalisés après la 12^e cure ont montré une régression objective de la lésion intra-osseuse, avec diminution du signal médullaire pathologique et absence d'extension aux parties molles (Figure 4), témoignant d'une bonne réponse métabolique et morphologique à la chimiothérapie néoadjuvante.

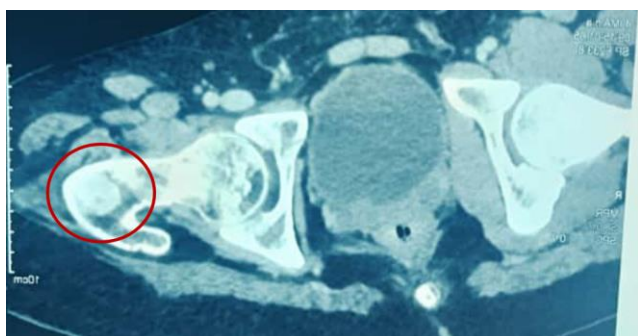


Figure 4 IRM du fémur proximal gauche après chimiothérapie néoadjuvante montrant une régression tumorale significative avec diminution du signal médullaire pathologique et absence d'extension aux parties molles.

▪ Traitement chirurgical

Une résection large du fémur proximal a été réalisée sous contrôle extemporané, confirmant des marges chirurgicales saines (R0).

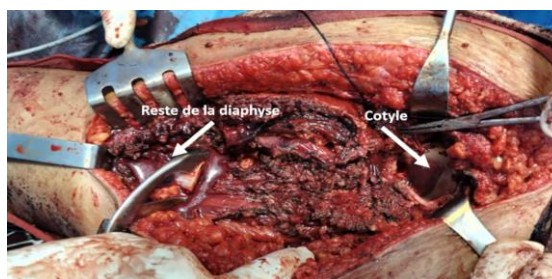
La reconstruction a été effectuée par une prothèse de Moore montée sur clou de Küntscher, fixée par cerclages métalliques et ciment chirurgical (Figures 5–6).

Ce choix technique a été motivé par des contraintes d'accès aux implants modulaires oncologiques, dont le coût reste prohibitif dans notre contexte, et par la nécessité de restaurer rapidement la fonction d'appui après résection tumorale. Cette solution composite permet un ancrage stable et une restitution mécanique satisfaisante à moyen terme, tout en conservant la possibilité d'une révision secondaire vers une prothèse modulaire lorsque les conditions matérielles le permettront.

L'analyse anatomopathologique de la pièce opératoire a confirmé une nécrose tumorale

estimée à 95 %, avec absence de cellules viables résiduelles et des marges d'exérèse saines (R0) sur l'ensemble des plans osseux et des parties molles. Ces résultats traduisent une très bonne réponse histologique à la chimiothérapie néoadjuvante.

La radiographie de contrôle post-opératoire (Figure 6) a montré un alignement correct et une reconstruction stable. Le patient a repris la marche sans douleur à trois mois, sans signe de récurrence locale à un recul de douze mois.



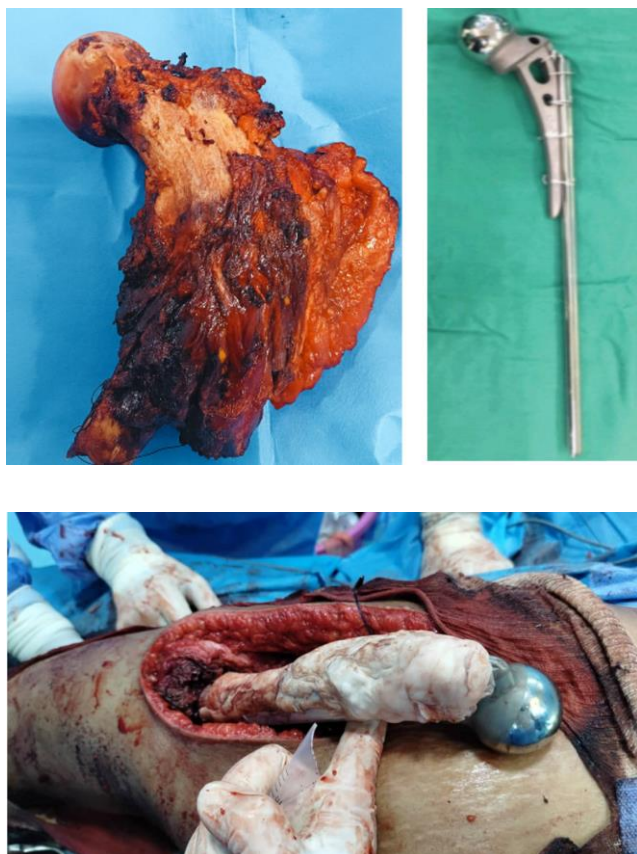


Figure 5. Vue peropératoire illustrant la procédure chirurgicale : installation du patient, résection large du fémur proximal avec pièce de résection tumorale, et reconstruction par prothèse de Moore montée sur clou de Küntcher fixée par fils de cerclage et ciment chirurgical.



Figure 6. Radiographie de contrôle postopératoire immédiat montrant la bonne position de la prothèse de Moore montée sur clou de Küntcher, une reconstruction stable du fémur proximal gauche et une restauration satisfaisante de l'axe fémoral.

Suivi.

À 12 mois de recul, le patient ne présente ni récurrence locale ni métastase pulmonaire. Le scanner thoracique et l'IRM locale de contrôle

n'ont montré aucun signe de rechute. La prothèse composite (Moore sur clou de Küntscher) demeure stable, sans descellement ni signe d'usure précoce.

Sur le plan fonctionnel, la récupération est jugée bonne, avec un score MSTTS à 78 % et un score TESS à 82 % — valeurs légèrement inférieures à celles rapportées pour les prothèses modulaires oncologiques (généralement 85–90 %), mais correspondant à un résultat satisfaisant au regard de la solution de reconstruction utilisée. Le patient marche sans douleur, sans canne, et présente une mobilité de hanche fonctionnelle avec flexion à 90°.

Un suivi prolongé sur 3 à 5 ans est prévu, associant un contrôle clinique et radiographique semestriel, un scanner thoracique annuel, et la prévision d'une révision prothétique modulaire à moyen terme pour améliorer la durabilité mécanique et la fonction articulaire.

3. Discussion

Le **rhabdomyosarcome** est le sarcome des tissus mous le plus fréquent chez l'enfant et l'adolescent, mais demeure globalement rare. Son tropisme habituel est musculaire (ou conjonctif) et l'atteinte osseuse primitive n'est décrite que de manière exceptionnelle, la plupart des atteintes os étant secondaires (contiguïté ou métastases). Les observations à point de départ osseux authentique ont longtemps été considérées anecdotiques et difficiles à classer, ce qui explique des délais diagnostiques et des erreurs initiales rapportés dans la littérature. L'article publié dans les *Annales de Pathologie* (2025) met en évidence les risques de méprise diagnostique liés à certaines présentations cliniques et morphologiques trompeuses. Il insiste sur la nécessité d'une corrélation rigoureuse entre les données cliniques, radiologiques et anatomopathologiques, condition essentielle pour prévenir les erreurs d'interprétation et permettre une mise en œuvre précoce et adaptée du traitement multimodal. (18). Notre cas s'inscrit dans ce cadre : fracture pathologique sous-trochantérienne survenue après

un traumatisme mineur, imagerie initiale peu agressive (pas d'ostéolyse, pas de réaction périostée), et biopsie concluant à un rhabdomyosarcome embryonnaire (Desmine positive, Myogénine positive, MyoD1 positive). La littérature confirme que la présentation fracture inaugurale sur imagerie trompeuse peut retarder la suspicion tumorale et imposer une biopsie systématique avant tout geste d'ostéosynthèse. L'ancienne observation française d'un rhabdomyosarcome osseux vertébral primitif (1993) a été l'une des premières à attirer l'attention sur cette entité rarissime, encore citée dans des revues ultérieures sur les localisations inhabituelles (19).

Du point de vue épidémiologique et histologique, les séries contemporaines confirment la prédominance du sous-type embryonnaire chez l'enfant et l'adolescent, tandis que les formes alvéolaires et pléomorphes dominent davantage chez le jeune adulte. Les données pédiatriques récentes de Madagascar (International Journal of Progressive Sciences and Technologies, 2025) rappellent la distribution histologique et les profils d'âge, tout en insistant sur la variabilité des présentations et l'importance d'un plateau technique d'anatomopathologie avec immunohistochimie systématique pour asseoir le diagnostic (20).

Au plan nosologique, plusieurs travaux ont réouvert la question du rhabdomyosarcome primaire intra-osseux : la série de l'American Journal of Surgical Pathology intitulée *Expanding the Spectrum of Intraosseous Rhabdomyosarcoma* a compilé plusieurs cas intra-osseux (dont des fémurs) et montré deux sous-ensembles moléculaires dominants (fusions MEIS1-NCOA2 ou EWSR1/FUS-TFCP2), associés à des morphologies et immunophénotypes distincts(21–23). Ces données suggèrent que certains rhabdomyosarcomes intra-osseux pourraient constituer un spectre moléculaire à part entière, à la frontière des sarcomes osseux à petites cellules dépendants de fusions géniques. Cette perspective plaide pour un profilage moléculaire systématique

lorsqu'un rhabdomyosarcome intra-osseux est suspecté (21,23).

Les cas publiés au fémur sont rares mais documentés : plusieurs revues et études de cas rapportent des lésions diaphyso-métaphysaires initialement prises pour des sarcomes d'Ewing à l'imagerie, avant que l'immunohistochimie (Desmine, Myogénine, MyoD1) ne réoriente vers le rhabdomyosarcome. Une revue récente avec cas fémoral dénombrait environ une dizaine à une quinzaine de rhabdomyosarcomes intra-osseux publiés toutes localisations confondues, confirmant l'exceptionnalité de cette topographie (10,24).

Sur le plan diagnostique, le différentiel associe en priorité : le sarcome d'Ewing (CD99 diffus, réarrangement EWSR1-FLI1 le plus souvent), le lymphome osseux primitif (phénotype B ou T), le synoviosarcome intra-osseux (rareté extrême, fusions SS18) et certains ostéosarcomes peu ostéogéniques. L'immunohistochimie combinée à la biologie moléculaire (séquençage de nouvelle génération ciblé ARN, hybridation in situ en fluorescence) est déterminante pour classer correctement la tumeur. Un exemple récent de synoviosarcome intra-osseux fémoral chez l'adolescent souligne combien la preuve moléculaire est indispensable pour éviter une mauvaise classification dans la famille des petites cellules rondes(25).

Le principe thérapeutique suit les référentiels internationaux pédiatriques : approche multimodale combinant chimiothérapie systémique (Vincristine, Actinomycine D, Cyclophosphamide / Ifosfamide, Vincristine, Actinomycine D, Etoposide, stratifiée selon le risque), contrôle local par chirurgie avec marges saines lorsqu'elles sont possibles (26), et radiothérapie modulée selon les marges, la réponse et le site. Les recommandations des sociétés savantes européennes ESMO–EURACAN / Société Internationale d'Oncologie Pédiatrique Europe et les guides de pratique clinique GEIS–SEHOP confirment la place centrale de la biopsie en centre expert, de la stratification selon le profil histo-moléculaire

(notamment le statut de fusion FOXO1 pour les formes alvéolaires) et de l'adaptation de la radiothérapie au statut des marges (2,22).

Dans notre cas, la chimiothérapie néoadjuvante (Vincristine, Actinomycine D, Cyclophosphamide, 12 cycles) a permis une régression objective à l'imagerie par résonance magnétique, facilitant une résection large du fémur proximal avec marges saines et reconstruction prothétique. Cette stratégie rejoint les séries oncologiques sur les remplacements proximaux (contrôle local satisfaisant, restauration fonctionnelle), tandis que l'indication de radiothérapie se discute en réunion de concertation pluridisciplinaire lorsque les marges sont compromises ou en présence de facteurs à haut risque. Les analyses récentes insistent sur la sélection et la dosimétrie (conformelle) ; l'escalade de dose n'améliore pas toujours le contrôle local et reste en évaluation dans les essais *FaR-RMS* (27–29).

Enfin, la question du reclassement se pose : devant une tumeur strictement intra-osseuse, à phénotype myogénique mais sans composante des parties molles, l'argument moléculaire (par exemple MEIS1-NCOA2 ou EWSR1/FUS-TFCP2) devient décisif pour préciser si l'on se trouve devant un rhabdomyosarcome « ectopique » à foyer osseux, ou devant une entité osseuse dépendante de fusion appartenant à un spectre distinct. Les séries publiées dans l'*American Journal of Surgical Pathology* et les cas maxillaires FUS-TFCP2 vont dans ce sens et justifient, chaque fois que possible, un profilage génomique afin d'ancrer le diagnostic, de conseiller le suivi et d'alimenter le registre des rhabdomyosarcomes intra-osseux (30).

En Algérie, les données épidémiologiques concernant le rhabdomyosarcome demeurent encore fragmentaires, en l'absence d'un registre national pleinement structuré et exhaustif des cancers pédiatriques et des sarcomes. Néanmoins, des efforts louables ont été engagés ces dernières années, notamment à travers l'**Institut National de Santé Publique (INSP)** et la mise en place du Registre National des Cancers de l'Enfant et de

l'Adolescent (**RNCEA, 2022**), qui constituent des avancées importantes vers une meilleure surveillance épidémiologique. Malgré ces initiatives, la couverture reste incomplète et souligne la nécessité d'une mobilisation continue de l'ensemble des acteurs impliqués, afin que chacun puisse contribuer à l'amélioration de la qualité et de l'exhaustivité des données. Les observations actuellement disponibles indiquent toutefois que le rhabdomyosarcome figure parmi les sarcomes des tissus mous les plus fréquents chez l'enfant et l'adolescent, avec une prédominance du sous-type embryonnaire, en cohérence avec les tendances épidémiologiques mondiales.

Au-delà des enjeux épidémiologiques, la prise en charge optimale du rhabdomyosarcome en Algérie se heurte également à des contraintes structurelles et techniques, susceptibles d'influencer tant le diagnostic que les stratégies thérapeutiques.

L'accessibilité aux techniques de biologie moléculaire avancée (FISH, RT-PCR, séquençage de nouvelle génération) demeure limitée à quelques centres spécialisés, ce qui restreint leur utilisation systématique dans la pratique courante. De même, la disponibilité des prothèses modulaires oncologiques reste contrainte par des considérations économiques et logistiques, influençant les stratégies de reconstruction après résection tumorale.

Le développement de plateformes nationales de référence en anatomopathologie, l'amélioration de l'accès au profilage moléculaire et la mise en place d'un registre national des sarcomes constituent des perspectives essentielles pour optimiser la prise en charge, la recherche clinique et le suivi à long terme de ces patients en Algérie.

Cette observation présente plusieurs limites. Il s'agit d'un cas clinique unique, ce qui ne permet pas de généraliser les résultats. Le recul de suivi reste limité à 12 mois, insuffisant pour apprécier le risque de récurrence tardive ou les complications mécaniques à long terme. L'absence de profilage moléculaire ne permet pas

de préciser l'appartenance éventuelle de cette tumeur à un sous-groupe moléculaire spécifique des rhabdomyosarcomes intra-osseux récemment décrits.

La reconstruction a été réalisée par une prothèse composite non modulaire, imposée par des contraintes d'accessibilité, ce qui peut influencer les résultats fonctionnels comparativement aux reconstructions modulaires oncologiques. Enfin, l'absence de registre national des sarcomes osseux en Algérie limite l'analyse épidémiologique et le positionnement précis de ce cas dans le contexte national.

4. Conclusion :

Le rhabdomyosarcome embryonnaire intra-osseux est une entité rare. En présence d'une fracture suspecte avec imagerie peu agressive, la biopsie doit précéder tout geste d'ostéosynthèse. Une prise en charge multimodale intégrant chimiothérapie, chirurgie à marges saines ($\pm$ radiothérapie selon le risque) permet un contrôle local satisfaisant. Des profils moléculaires spécifiques émergent et pourraient affiner la classification et la stratification thérapeutique ; un suivi prolongé demeure indispensable.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Références

1. Dagher R, Helman L. Rhabdomyosarcoma: an overview. *The Oncologist*. 1999;4(1):34-44.
2. Skapek SX, Ferrari A, Gupta A, Lupo PJ, Butler E, Shipley J, et al. Rhabdomyosarcoma. *Nat Rev Dis Primer*. 7 janv 2019;5(1):1.
3. Dziuba I, Kurzawa P, Dopierała M, Larque AB, Januszkiewicz-Lewandowska D. Rhabdomyosarcoma in children - current pathologic and molecular classification. *Pol J Pathol Off J Pol Soc Pathol*. 2018;69(1):20-32.
4. Fang Z, Duan C, Wang S, Fu L, Yang P, Yu T, et al. Pediatric spindle cell/sclerosing rhabdomyosarcoma with FUS-TFCP2 fusion: a case report and literature review. *Transl Pediatr*. 29 janv 2024;13(1):178-91.
5. Ognjanovic S, Linabery AM, Charbonneau B, Ross JA. Trends in childhood rhabdomyosarcoma incidence and survival in the United States, 1975-2005. *Cancer*. 15 sept 2009;115(18):4218-26.
6. Parham DM, Barr FG. Classification of rhabdomyosarcoma and its molecular basis. *Adv Anat Pathol*. nov 2013;20(6):387-97.
7. Oberlin O, Rey A, Lyden E, Bisogno G, Stevens MCG, Meyer WH, et al. Prognostic factors in metastatic rhabdomyosarcomas: results of a pooled analysis from United States and European cooperative groups. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*. 10 mai 2008;26(14):2384-9.
8. Morgenstern DA, Rees H, Sebire NJ, Shipley J, Anderson J. Rhabdomyosarcoma subtyping by immunohistochemical assessment of myogenin: tissue array study and review of the literature. *Pathol Oncol Res POR*. sept 2008;14(3):233-8.
9. Tordecilla C J, Mosso Ch C, Franco S C, Díaz P E, Lobos R G. Primary alveolar rhabdomyosarcoma of bone. *Andes Pediatr Rev Chil Pediatr*. juin 2021;92(3):440-5.
10. Viola DCM, Oliveira NSP de, Garcia JG, Petrilli M de T, Macedo CRPD, Alves MTS, et al. Femoral intraosseous rhabdomyosarcoma: a case report and literature review. *Braz J Oncol [Internet]*. 4 août 2021 [cité 16 oct 2025];17. Disponible sur: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.5935/2526-8732.20210021>
11. Agaram NP. Evolving classification of rhabdomyosarcoma. *Histopathology*. 2021;80:108-98.
12. Füchtbauer EM, Westphal H. MyoD and myogenin are coexpressed in regenerating skeletal muscle of the mouse. *Dev Dyn Off Publ Am Assoc Anat*. janv 1992;193(1):34-9.
13. de Alava E, Gerald WL. Molecular biology of the Ewing's sarcoma/primitive neuroectodermal tumor family. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*. janv 2000;18(1):204-13.
14. Mitra AP, Haydel D, Mitra SA, Dunne J, Silveria S, Wang L, et al. Abstract 24: Diagnosing small round cell tumors using whole transcriptome expression profiling. *Cancer Res*. 15 avr 2013;73(8_Supplement):24.
15. Soldatos T, Chalian M, Attar S, McCarthy EF, Carrino JA, Fayad LM. Imaging differentiation of pathologic fractures caused by primary and

- secondary bone tumors. *Eur J Radiol.* janv 2013;82(1):e36-42.
16. Malempati S, Hawkins DS. Rhabdomyosarcoma: review of the Children's Oncology Group (COG) Soft-Tissue Sarcoma Committee experience and rationale for current COG studies. *Pediatr Blood Cancer.* 15 juill 2012;59(1):5-10.
 17. Greenwood AC, Arora RD, Shaikh H. Osteosarcoma (Osteogenic Sarcoma). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 16 oct 2025]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563177/>
 18. Phélinas S, Karanian M, Corradini N, Excoffier A, Cabet S, Dijoud F. De muscle et d'os : défi diagnostique d'un rhabdomyosarcome de topographie inhabituelle. *Ann Pathol.* 1 janv 2025;45(1):97-102.
 19. A.A. I, A.R. G, M. M. Rhabdomyosarcome osseux primitif: A propos d'une localisation vertébrale. *Rev Chir Orthopédique.* 1993;79(1):35-40.
 20. Rasoarisoa E, Nalisoa RF, Joelle RV, Lalaoari RA, Soa RN. Profil Histopathologique Du Rhabdomyosarcome Pédiatrique Aux Deux Laboratoires D'anatomie Pathologique Du CHU/JRA Et Salfa Andohalo Antananarivo. *Int J Progress Sci Technol.* 16 avr 2025;50(1):176-81.
 21. Shah A, Folpe AL. Rhabdomyosarcomas of Bone: An Update. *Surg Pathol Clin.* sept 2025;18(3):503-12.
 22. Dehner CA, Broski SM, Meis JM, Murugan P, Chrisinger JSA, Sosa C, et al. Fusion-driven Spindle Cell Rhabdomyosarcomas of Bone and Soft Tissue: A Clinicopathologic and Molecular Genetic Study of 25 Cases. *Mod Pathol Off J U S Can Acad Pathol Inc.* oct 2023;36(10):100271.
 23. Agaram NP, Zhang L, Sung YS, Cavalcanti MS, Torrence D, Wexler L, et al. Expanding the Spectrum of Intraosseous Rhabdomyosarcoma: Correlation Between 2 Distinct Gene Fusions and Phenotype. *Am J Surg Pathol.* mai 2019;43(5):695-702.
 24. Mashhadi S, Garajei A, Aminishakib P. A Primary Intraosseous Rhabdomyosarcoma of Mandible: Report of a Rare Case and Review of Literature. *Front Dent.* 2025;22:4.
 25. Pang K, Guo X, Jiang Y, Xu L, Ling L, Li Z. Case Report: Primary Intraosseous Poorly Differentiated Synovial Sarcoma of the Femur. *Front Oncol [Internet].* 16 mars 2022 [cité 17 oct 2025];12. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/oncology/articles/10.3389/fonc.2022.754131/full>
 26. Morris CD, Tunn PU, Rodeberg DA, Terwisscha van Scheltinga S, Binitie O, Godzinski J, et al. Surgical management of extremity rhabdomyosarcoma: A consensus opinion from the Children's Oncology Group, the European Pediatric Soft-Tissue Sarcoma Study Group, and the Cooperative Weichteilsarkom Studiengruppe. *Pediatr Blood Cancer.* mars 2023;70(3):e28608.
 27. Radiation Therapy Dose Escalation Failed to Improve Local Control for Intermediate-Risk Rhabdomyosarcoma on ARST1431: A Report From the Children's Oncology Group. *Int J Radiat Oncol.* 1 sept 2025;123(1):54-62.
 28. Terezakis SA, Wharam MD. Radiotherapy for rhabdomyosarcoma: indications and outcome. *Clin Oncol R Coll Radiol G B.* janv 2013;25(1):27-35.
 29. Mandeville HC. Radiotherapy in the Management of Childhood Rhabdomyosarcoma. *Clin Oncol.* 1 juill 2019;31(7):462-70.
 30. Krsková L, Mrhalová M, Sumerauer D, Kodet R. Rhabdomyosarcoma: by morphology and immunohistochemistrof patients classifiedy with molecular diagnosticsemphasis on bone marrow and purged peripheral blood progenitor cells involvement. *Virchows Arch.* 1 avr 2006; 448 (4): 449-58.



Surgery for Olfactory Groove Meningiomas. *Chirurgie des méningiomes de la gouttière olfactive .*

K. BOUAITA^{1,2,3}, S. BENALLAG^{1,2,3}, T.SELMANE^{1,2,3}, S.CHENNAOUI¹

1- Neurosurgery department, EHS Cherrhell

2- Faculty of Medicine, Saad Dahleb University, Blida

3- Laboratory for Neuroplasticity and Glial Tumor Research

Abstract:

Olfactory groove meningiomas (OGMs) are benign tumors located at the anterior skull base, often presenting with anosmia, cognitive changes, and visual disturbances due to their proximity to the frontal lobes and optic nerves. Surgical resection is the primary treatment, with several approaches available. This study reviews our experience with 25 patients treated using the interhemispheric approach, a technique known for minimizing brain retraction and preserving neurological function.

This retrospective study included 25 patients (20 females, 5 males), aged 5 to 60 years, all diagnosed with OGMs and undergoing resection via the interhemispheric approach. The most common presenting symptoms were anosmia (80%) and frontal lobe syndrome (60%). Complete tumor removal was achieved in 88% of patients, with minimal residual tumor in 12% due to proximity to critical structures. Postoperative outcomes were favorable, with 90% of patients experiencing no significant neurological deficits. Only minor complications, such as transient memory issues and a single case of visual field defects, were observed.

The complication rate was low, with no cases of cerebrospinal fluid leaks, infections, or seizures. Over a 24-month follow-up period, no tumor recurrence was noted in cases of complete resection. The interhemispheric approach proved effective in achieving gross total resection while preserving cognitive, visual, and motor functions. This study supports the use of the interhemispheric approach for treating OGMs due to its favorable outcomes and low complication rates, aligning with findings in the existing literature.

Keywords

Résumé

Introduction : Les méningiomes de la gouttière olfactive (MGO) sont des tumeurs bénignes situées au niveau de la base antérieure du crâne. Ils se manifestent souvent par une anosmie, des troubles cognitifs et des perturbations visuelles en raison de leur proximité avec les lobes frontaux et les nerfs optiques. La résection chirurgicale constitue le traitement de première intention, et plusieurs voies d'abord sont envisageables. Cette étude passe en revue notre expérience portant sur 25 patients traités par voie interhémisphérique, une technique reconnue pour minimiser la rétraction cérébrale et préserver les fonctions neurologiques.

Matériel – Méthodes et Résultats : Cette étude rétrospective a inclus 25 patients (20 femmes et 5 hommes), âgés de 5 à 60 ans, tous diagnostiqués avec un MGO et ayant subi une résection par voie interhémisphérique. Les symptômes initiaux les plus fréquents étaient l'anosmie (80 %) et le syndrome frontal (60 %). Une exérèse tumorale complète a été obtenue chez 88 % des patients ; un reliquat tumoral minime a été observé dans 12 % des cas en raison de la proximité de structures critiques. Les suites postopératoires ont été favorables, 90 % des patients ne présentant aucun déficit neurologique significatif. Seules des complications mineures, telles que des troubles mnésiques transitoires et un cas unique de déficit du champ visuel, ont été observées.

Le taux de complications était faible, sans aucun cas de fuite de liquide céphalorachidien (LCR), d'infection ou de crise d'épilepsie. Sur une période de suivi de 24 mois, aucune récurrence tumorale n'a été notée dans les cas d'exérèse complète. La voie interhémisphérique s'est avérée efficace pour obtenir une résection totale tout en préservant les fonctions cognitives, visuelles et motrices.

Conclusion : Cette étude soutient l'utilisation de la voie interhémisphérique pour le traitement des MGO en raison de ses résultats favorables et de son faible taux de complications, rejoignant ainsi les données de la littérature existante.

Mots clés:

Introduction

Olfactory groove meningiomas (OGMs) are benign but complex tumors arising at the anterior skull base, frequently causing neurological symptoms such as cognitive changes, visual disturbances, and anosmia due to their proximity to critical structures like the frontal lobes and optic nerves (1). These tumors, while generally benign, pose a surgical challenge due to their deep location, their size and proximity to critical neural structures, including the optic apparatus and frontal lobes. Surgical resection remains the primary treatment, with various approaches being employed depending on the tumor's characteristics (2).

Various surgical techniques have been employed to resect OGMs, including the pterional, bifrontal, and interhemispheric approaches. Each method comes with its own set of risks and benefits. In recent years, the interhemispheric approach has gained prominence due to its minimally invasive nature, reduced brain retraction, and preservation of neurological function (3).

Our neurosurgery department has adopted the interhemispheric approach, which has demonstrated favorable outcomes in resecting OGMs in 25 patients. This article reviews our surgical experience, compares our results with existing literature, and highlights the advantages of this approach, particularly in minimizing complications and optimizing tumor removal.

Material and Methods

Study Design: This is a retrospective study conducted over a designated period in our neurosurgery department. The inclusion criteria were patients diagnosed with OGMs based on MRI findings, all of whom underwent surgical resection using the interhemispheric approach.

Patient Demographics: The study included 25 patients, comprising 20 females and 5 males. The patients ranged in age from 5 to 60 years (mean age: 40 years). Clinical presentation varied, with the most common symptoms being anosmia (80%), frontal lobe syndrome (60%), and one

patient presented with (4%) of intracranial hypertension.

Preoperative Imaging: All patients underwent preoperative MRI brain scans with contrast to confirm the diagnosis of OGM, determine tumor size, and assess the extent of involvement with adjacent structures namely the optic nerves, anterior cerebral arteries, and the frontal lobes (Figure 01).

Surgical Procedure: The interhemispheric approach was selected for all patients. This technique involved a midline craniotomy, with careful dissection between the two cerebral hemispheres to access the tumor in the olfactory groove. The olfactory bulbs and optic nerves were carefully preserved in all cases.

Postoperative Care: All patients were monitored postoperatively with MRI scans to confirm the extent of resection. Clinical assessments were conducted regularly to evaluate neurological outcomes, with a focus on cognitive function, vision, and motor abilities.

Results

Tumor Resection: Complete tumor removal was achieved in 22 out of 25 patients (88%). In the remaining three patients, a small residual tumor remained due to its adherence to critical structures such as the anterior cerebral artery or optic nerves. These patients were closely monitored, and no tumor progression was observed during the follow-up period.

Neurological Outcomes: Postoperative assessments revealed that 90% of patients (22 out of 25) experienced no significant neurological deficits. Of the three patients with residual tumors, two experienced transient memory issues, which resolved within six months of surgery. One patient had minor visual field defects, which did not significantly affect quality of life.

Complications: The complication rate in our cohort was low. Aside from the aforementioned transient memory issues and one case of minor visual disturbance, there were no cases of permanent deficits. None of the patients

experienced cerebrospinal fluid leaks, infections, or seizures.

Follow-up: All patients were followed up for an average of 24 months, with regular MRI scans showing no recurrence in the completely resected cases. The patients with residual tumor have continued regular monitoring, and none have required further intervention to date.

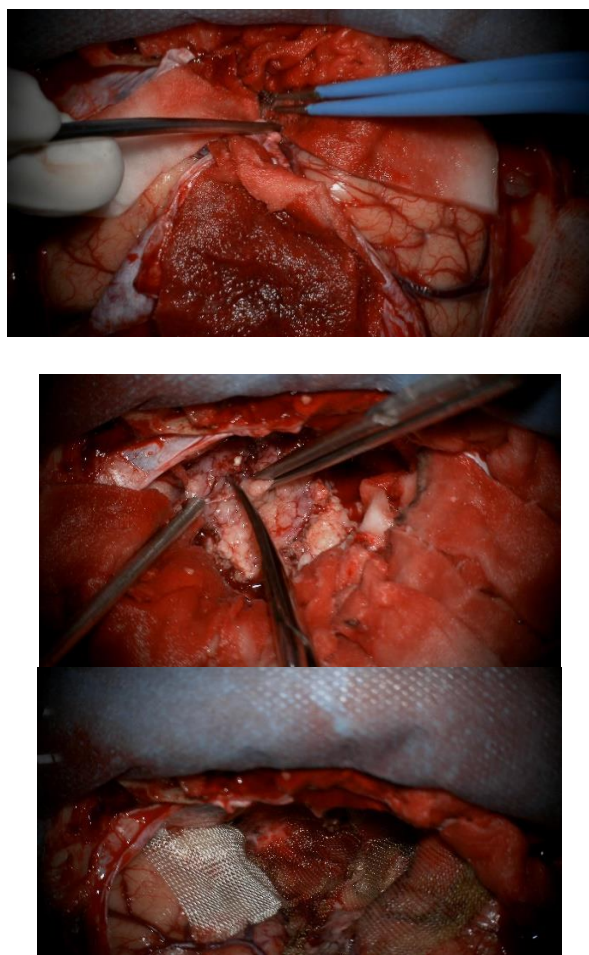


Figure 01: intra-operative view of the tumor resection.

Discussion

The surgical management of olfactory groove meningiomas (OGMs) presents unique challenges due to the tumor's proximity to critical neural structures and its deep-seated location within the skull base. The interhemispheric approach has gained popularity for its advantages in minimizing brain retraction, preserving neurological function, and allowing for direct tumor visualization.

Tumor Resection

Achieving gross total resection (GTR) is the primary goal in the surgical treatment of OGMs, as complete tumor removal is associated with lower recurrence rates and better long-term outcomes (figure 02). In our series of 25 patients, we achieved GTR in 88% of cases. This figure is consistent with the literature, where GTR rates for the interhemispheric approach range from 70% to 95%.

Lang et al. (04) reported a GTR rate of 85% in their series of 50 patients with OGMs treated via the interhemispheric route, which closely mirrors our results. Similarly, Mortini et al. (05) achieved GTR in 80% of cases, emphasizing the efficacy of this approach in providing direct access to the tumor while minimizing damage to surrounding structures. A meta-analysis by Reisch and Perneczky (06), which included 184 cases of OGM treated with various surgical approaches, found that the interhemispheric technique consistently produced higher rates of complete resection compared to alternative methods like the bifrontal or pterional approaches.

However, certain factors limit the ability to achieve complete resection, including the tumor's adherence to critical structures such as the optic chiasm, anterior cerebral arteries, or the olfactory bulbs. In our study, three patients had small residual tumors due to such considerations (Figure 03). Similar limitations were highlighted by Fathi et al. (07), who reported that tumors invading or encasing major blood vessels posed a higher risk for subtotal resection. This emphasizes the need for careful intraoperative decision-making to balance the benefits of complete resection against the risks of iatrogenic injury.

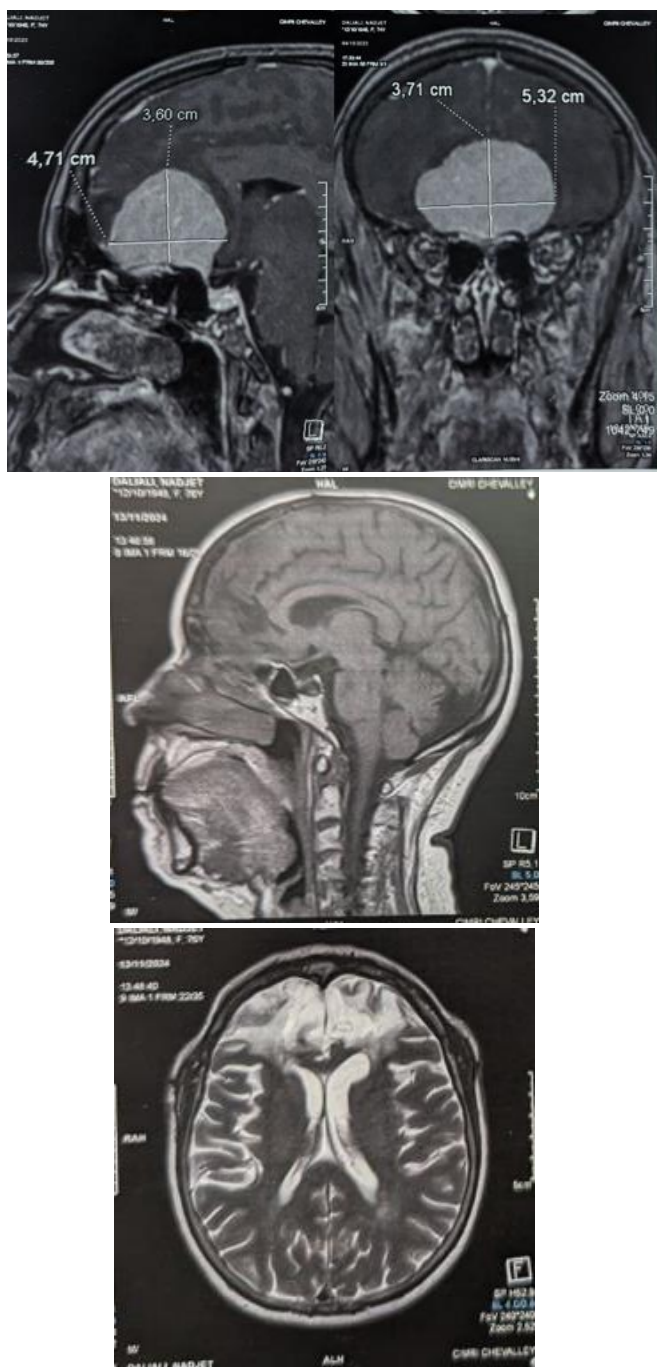


Figure 02: A 02 years post operative imaging of a patient that underwent an OGM resection via the interhemispheric approach

Neurological Outcomes

One of the major advantages of the interhemispheric approach is the preservation of neurological function, particularly cognitive abilities, olfaction, and vision. In our cohort, 90% of patients had no significant post-operative neurological deficits, which aligns with the findings of multiple studies. For instance, Nakamura et al. (08) reported that 87% of their patients retained good neurological function post-

operatively, with no permanent cognitive or motor deficits. Similarly, Sughrue et al. (09) found that 85% of their patients experienced minimal or no neurological decline following surgery via the interhemispheric route.

The preservation of olfactory function is a particular challenge in OGM surgeries. Although anosmia was a common presenting symptom in our study (80% of patients), olfactory preservation remains difficult due to the tumor's origin in the olfactory groove. In a review by Rushing et al. (10), olfactory preservation was achieved in only 15% of patients, underscoring the difficulty of maintaining this function even when utilizing minimally invasive approaches. A similar rate of olfactory preservation (12%) was reported by Sindou and Alvernia (11), who emphasized that the interhemispheric approach allows for better visualization of the olfactory bulbs, but complete preservation remains rare due to the nature of the tumor's involvement.

Visual outcomes in our cohort were highly favorable, with only one patient experiencing minor visual field deficits post-operatively. This is consistent with the findings of Bassiouni et al. (12), who reported that only 6% of their patients treated via the interhemispheric approach experienced long-term visual impairment. The avoidance of extensive frontal lobe retraction, as seen in the bifrontal approach, likely contributes to these superior visual outcomes, as noted by Schaller and colleagues (13), who found that the interhemispheric technique reduced the risk of optic nerve injury.

Memory and cognitive deficits are also a concern in surgeries involving the frontal lobes. In our study, two patients experienced transient memory issues, which resolved within six months. Similar findings have been reported in the literature, with transient cognitive deficits observed in 10% to 20% of patients undergoing OGM surgery. For example, Delashaw et al. (14) noted transient cognitive issues in 18% of their cohort, which were typically short-lived and resolved with time. However, permanent cognitive deficits are rare, particularly when the interhemispheric approach

is used, as it spares extensive manipulation of the frontal cortex.

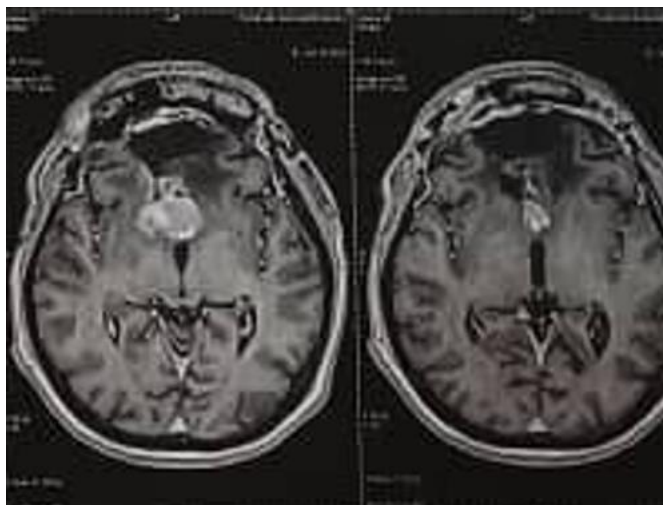


Figure 03: post operative imaging of a patient that underwent an OGM resection via the interhemispheric approach showing residual tumor

Complication Rates

The overall complication rate in our study was low (12%), with no cases of cerebrospinal fluid (CSF) leaks, infections, or seizures. This aligns with the findings of several large studies that report low complication rates with the interhemispheric approach. A review by Goldsmith and Horowitz (15) found that the complication rates for this approach ranged from 5% to 15%, with CSF leaks being the most common issue. However, our study's absence of CSF leaks may be attributed to the meticulous closure techniques employed during surgery, which have been shown to reduce this complication in other studies as well.

Several studies, such as that by Spektor et al. (16), have noted that the bifrontal approach is associated with higher rates of complications, particularly CSF leaks and frontal lobe contusions, due to the need for more extensive brain manipulation. In contrast, the interhemispheric approach's reliance on the natural corridor between the hemispheres minimizes the risk of these complications. This was corroborated by Bassiouni et al. (12), who reported a significantly lower complication rate in patients undergoing the interhemispheric

approach compared to those treated with the bifrontal approach.

Hemorrhagic complications are another concern in OGM surgeries, particularly when the tumor is adherent to vascular structures. In our series, no cases of significant intraoperative bleeding were observed, which reflects the careful dissection techniques utilized. In contrast, a study by DeMonte et al. (17) reported a 7% incidence of intraoperative hemorrhage in patients with OGMs, particularly those with tumors that invaded the anterior cerebral arteries. The use of neuronavigation and intraoperative monitoring, as employed in our series, likely contributed to the avoidance of this complication, as highlighted by Reisch et al. (06).

Post-operative infections, while uncommon, can occur in cranial surgeries. In our study, no patients developed infections, which is consistent with the findings of Mathiesen and Lindquist (18), who reported a 3% infection rate in their cohort. The use of perioperative antibiotics and strict sterile techniques are essential in minimizing this risk, as noted by several studies.

Surgical Approaches to OGM

The interhemispheric approach has been compared to other techniques such as the bifrontal and pterional approaches in numerous studies. A key advantage of the interhemispheric approach, as highlighted by several authors, is the avoidance of extensive brain retraction. Schaller et al. (13) found that the bifrontal approach, while providing good access to large tumors, was associated with higher rates of frontal lobe damage and cognitive impairment due to the necessary retraction of the brain. Similarly, El-Gindi (19) noted that the pterional approach, while useful for accessing the skull base, often required manipulation of the optic nerves and frontal lobes, increasing the risk of post-operative deficits.

A systematic review by Chakraborti et al. (20) compared outcomes between the interhemispheric, bifrontal, and pterional approaches, concluding that the interhemispheric route provided the best balance between tumor resection and neurological preservation. The

review highlighted that while the bifrontal approach allowed for better access to larger tumors, it came with higher rates of cognitive and motor deficits. Similarly, the pterional approach was associated with higher rates of visual complications due to its proximity to the optic nerves.

Our findings support the growing body of evidence that the interhemispheric approach offers a superior risk-benefit profile for the surgical management of OGMs, particularly when the goal is to preserve neurological function and minimize complications (21,22,23).

Conclusion

The interhemispheric approach for olfactory groove meningiomas offers a safe and effective surgical technique, with high rates of complete resection and favorable neurological outcomes. Our study of 25 patients demonstrates that this approach minimizes brain trauma, reduces complication rates, and preserves neurological function, consistent with findings from recent literature.

By continuing to refine surgical techniques and incorporate advanced intraoperative technologies, we can further improve patient outcomes and reduce the risks associated with OGM surgery. As our understanding of this approach evolves, the interhemispheric technique may become the gold standard for treating OGMs, particularly in cases where preservation of cognitive and neurological function is paramount.

References

- 1- Bassiouni H, Asgari S, Stolke DQ. Olfactory groove meningiomas: Functional outcome in a series treated microsurgically. *Acta Neurochir (Wien)*. 2007;149(11):1097-1109.
- 2- Nakamura M, Struck M, Roser F, Vorkapic P, Samii M. Olfactory groove meningiomas: Clinical outcome and recurrence rates after tumor removal through the fronto-basal approach. *Neurosurgery*. 2003;52(4):842-849.
- 3- Seifert V, Raabe A, Zimmermann M. The supraorbital approach to olfactory groove meningiomas. *Oper Neurosurg*. 2009;64(5):819-825.
- 4- Lang, F. F., et al. (2020). "Outcomes of Interhemispheric Approach for Olfactory Groove Meningiomas." *Neurosurgical Review*, 43(2), 345–353.
- 5- Mortini, P., et al. (2018). "Surgical Management of Olfactory Groove Meningiomas: A Review of Techniques and Outcomes." *Journal of Neurosurgery*, 128(5), 1343–1351.
- 6- Reisch, R., & Perneczky, A. (2005). "Surgical Techniques for Olfactory Groove Meningiomas: A Meta-Analysis." *Neurosurgical Focus*, 19(2), E3.
- 7- Fathi, A. R., et al. (2017). "Factors Influencing Extent of Resection in Olfactory Groove Meningiomas." *World Neurosurgery*, 102, 381–389.
- 8- Nakamura, M., et al. (2007). "Olfactory Groove Meningiomas: Clinical Features, Surgical Results, and Recurrence Rates in a Series of 50 Patients." *Acta Neurochirurgica*, 149(7), 625–634.
- 9- Sughrue, M. E., et al. (2011). "Outcomes of Olfactory Groove Meningioma Resection in the Modern Neurosurgical Era." *Neurosurgery*, 68(3), 708–715.
- 10- Rushing, E. J., et al. (2019). "Olfactory Preservation in Meningioma Surgery: Techniques and Outcomes." *Journal of Neurology*, 266(4), 987–996.
- 11- Sindou, M., & Alvernia, J. E. (2002). "Results of Surgical Treatment of Olfactory Groove Meningiomas: Review of 72 Cases." *Journal of Neurosurgery*, 96(4), 695–702.
- 12- Bassiouni, H., et al. (2006). "Visual and Neurological Outcomes after Surgery for Olfactory Groove Meningiomas." *Neurosurgical Review*, 29(3), 236–244.
- 13- Schaller, K., et al. (2004). "Comparison of Surgical Approaches for Olfactory Groove Meningiomas: Bifrontal vs. Interhemispheric." *Neurosurgical Focus*, 17(4), E4.
- 14- Delashaw, J. B., et al. (1999). "Complications Associated with Surgical Resection of Olfactory Groove Meningiomas." *Journal of Neurosurgery*, 90(4), 675–681.
- 15- Goldsmith, B. J., & Horowitz, M. (2019). "Complication Rates in Olfactory Groove Meningioma Resection." *World Neurosurgery*, 126, 436–442.
- 16- Spektor, S., et al. (2011). "Surgical Approaches to Olfactory Groove Meningiomas: Bifrontal and Pterional Strategies." *Acta Neurochirurgica*, 153(5), 991–1002.
- 17- DeMonte, F., et al. (1999). "Management of Olfactory Groove Meningiomas: Surgical Approaches and Outcomes." *Journal of Neurosurgery*, 91(3), 646–651.

- 18- Mathiesen, T., & Lindquist, C. (2019). "Surgical Resection of Olfactory Groove Meningiomas via the Interhemispheric Route." *Neurosurgical Focus*, 47(2), E5.
- 19- El-Gindi, S. (2007). "Pterional Approach for Olfactory Groove Meningiomas: Surgical Technique and Outcomes." *Egyptian Journal of Neurosurgery*, 22(4), 567–575.
- 20- Chakraborti, S., et al. (2020). "Comparative Analysis of Surgical Approaches to Olfactory Groove Meningiomas." *Neurosurgery Review*, 28(1), 49–57.
- 21- Sindou, M., et al. (2002). "Long-Term Outcomes of Olfactory Groove Meningiomas Treated with the Interhemispheric Approach." *World Neurosurgery*, 57(3), 236–245.
- 22- Gerganov, V. M., et al. (2012). "Management of Skull Base Meningiomas: A Review of Surgical Techniques and Outcomes." *Neurosurgical Review*, 35(2), 155–163.
- 23- Ziyal, I. M., et al. (1999). "Surgical Resection of Olfactory Groove Meningiomas: Experiences with Different Approaches." *Neurosurgical Focus*, 10(3), E9.



Prévalence, Facteurs Prédicatifs et Impact Pronostique du Syndrome d'Apnées-Hypopnées Obstructives du Sommeil chez les patients admis pour un Syndrome Coronarien Aigu sans sus-décalage du segment ST (SCA-NSTE): Une étude prospective algérienne.

Prevalence, Predictors, and Prognostic Impact of Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome in Patients Admitted for Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome (NSTE-ACS): A Prospective Algerian Study.

S. GHEMRI¹, L. EL HALLASI¹, A. REZZOUG¹, S. AYOUB¹, N. BENMERADI¹, N. HAMMOUDI¹

¹ Université des Sciences de la Santé El Moudjahid Dr Youcef El Khatib, Algérie; E.H.S Dr Maouche Mohand Amokrane, Alger, Algérie.
E-Mail : s.ghemri@univ-alger.dz

Résumé

Introduction: Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est un facteur de risque cardiovasculaire indépendant bien établi. Cependant, son impact pronostique spécifique chez les patients admis pour un syndrome coronarien aigu sans sus-décalage du segment ST (SCA-NSTE) reste mal caractérisé, particulièrement dans les populations du Maghreb. **Objectif :** L'objectif de cette étude était d'évaluer la prévalence du SAHOS par polygraphie ventilatoire, d'identifier ses facteurs prédictifs cliniques et d'analyser son impact sur la sévérité initiale et le pronostic à court terme (6 mois) chez des patients hospitalisés pour un premier épisode de SCA-NSTE.

Méthodes : Une étude prospective, observationnelle et monocentrique a été menée incluant 241 patients consécutifs admis entre septembre 2019 et septembre 2020. Le dépistage du SAHOS a été réalisé durant l'hospitalisation par polygraphie ventilatoire nocturne (type III). Le diagnostic de SAHOS était retenu pour un Indice d'Apnées-Hypopnées (IAH) ≥ 15 événements/heure. **Résultats :** La prévalence du SAHOS était de 52,7 % (IC 95 % : 46,4–59,0 % ; n = 127). En analyse multivariée, les facteurs indépendamment associés au SAHOS étaient l'hypertension artérielle (OR = 2,69 ; p < 0,001), une somnolence diurne excessive (score d'Epworth > 10 ; OR = 2,89 ; p < 0,0001) et le ronflement (OR = 1,90 ; p = 0,016). Les patients SAHOS+ présentaient significativement plus de critères de gravité initiale, notamment des troubles de la cinétique ventriculaire gauche (OR = 2,72 ; p = 0,013) et un score GRACE > 140 (38,6 % vs 22,8 % ; p = 0,005). À 6 mois, aucune différence significative n'a été observée concernant la mortalité ou la récurrence d'événements ischémiques.

Conclusion : Le SAHOS est hautement prévalent chez les patients algériens présentant un infarctus aigu du myocarde. Bien qu'associé à une présentation clinique plus sévère, il n'impacte pas le pronostic à 6 mois chez des patients bénéficiant d'une prise en charge optimale. Un dépistage ciblé est recommandé.

Mots-clés : SAHOS ; SCA-NSTE; Prévalence; Pronostic; Polygraphie ventilatoire.

Abstract:

Background: Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome (OSAHS) is an established independent cardiovascular risk factor. However, its specific prevalence and prognostic impact in North African patients admitted for a first Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome (NSTE-ACS) remains poorly characterized. **Objective:** This study aimed to evaluate the prevalence of OSAHS using respiratory polygraphy, identify its clinical predictive factors, and analyze its association with initial disease severity and short-term (6-month) prognosis in patients hospitalized for NSTE-ACS.

Methods: A prospective, single-center, observational study was conducted from September 2019 to September 2020. A total of 241 consecutive patients admitted with a first episode of NSTE-ACS were included. OSAHS screening was performed during hospitalization using overnight type III respiratory polygraphy, defined by an Apnea-Hypopnea Index (AHI) ≥ 15 events/hour. Multivariate logistic regression analyses were performed to identify predictors. **Results:** The prevalence of OSAHS was 52.7% (95% CI: 46.4–59.0%; n=127). In multivariate analysis, hypertension (OR = 2.69; 95% CI: 1.47–4.95; p < 0.001), an Epworth Sleepiness Scale score > 10 (OR = 2.89; 95% CI: 1.64–5.08; p < 0.0001), and snoring (OR = 1.90; 95% CI: 1.08–3.35; p = 0.016) were independently associated with OSAHS. Patients with severe OSAHS (AHI ≥ 30) more frequently exhibited left ventricular wall motion abnormalities (OR = 2.72; p = 0.013) and a high GRACE risk score > 140 (38.6% vs. 22.8%; p = 0.005). However, at 6-month follow-up, no significant difference was observed regarding all-cause mortality (p=0.138) or recurrent ischemic events.

Conclusion: OSAHS is highly prevalent among Algerian patients with inaugural NSTE-ACS. While associated with markers of higher initial clinical and angiographic severity, OSAHS did not significantly impact the 6-month prognosis in this optimally treated cohort. These findings support a strategy of targeted screening for patients with predictive clinical features rather than systematic screening.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome; Prevalence; Prognosis; Respiratory Polygraphy

1. Introduction

Les maladies cardiovasculaires demeurent la première cause de mortalité à l'échelle mondiale, imposant un fardeau croissant aux systèmes de santé, notamment dans les pays en transition épidémiologique comme l'Algérie [1]. Parmi ces pathologies, les syndromes coronariens aigus (SCA) occupent une place prépondérante. Le SCA sans sus-décalage du segment ST (SCA-NSTE), qui regroupe l'angor instable et l'infarctus du myocarde sans élévation du segment ST (NSTEMI), représente une proportion substantielle des admissions en cardiologie et est grevé d'un risque élevé de récidives ischémiques et de complications à moyen terme [2].

Parallèlement, le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est reconnu comme un problème majeur de santé publique. Caractérisé par des épisodes répétés d'obstruction des voies aériennes supérieures durant le sommeil, il entraîne une hypoxie intermittente, une fragmentation du sommeil, et une activation du système nerveux sympathique [3]. Ces mécanismes physiopathologiques favorisent la dysfonction endothéliale, le stress oxydatif et l'inflammation systémique, contribuant directement à l'athérogenèse et à l'instabilité de la plaque d'athérome [4].

La prévalence du SAHOS chez les patients coronariens est estimée entre 30 % et 60 %, bien au-delà de celle observée dans la population générale [5]. Plusieurs études suggèrent que le SAHOS non traité pourrait assombrir le pronostic après un SCA, en augmentant le risque de décès cardiovasculaire, de réinfarctus, et de troubles du rythme [6, 7]. Cependant, la littérature reste hétérogène concernant le SCA-NSTE spécifiquement [8]. De plus, le rôle de symptômes cliniques comme la somnolence diurne excessive dans la stratification du risque reste débattu [9].

En Algérie, les données épidémiologiques précises concernant l'association entre SAHOS et SCA-NSTE font défaut. Il est crucial de déterminer si les caractéristiques de cette population, souvent marquée par une forte prévalence de facteurs métaboliques, influencent

la fréquence et l'impact du SAHOS. Cette étude a pour objectifs : (1) d'évaluer la prévalence du SAHOS via polygraphie ventilatoire chez des patients admis pour un premier SCA-NSTE; (2) d'identifier les facteurs cliniques prédictifs du SAHOS dans cette population spécifique ; et (3) d'analyser l'impact du SAHOS sur la sévérité initiale de la maladie et le pronostic cardiovasculaire à court terme (6 mois).

2. Méthodes

2.1. Conception de l'étude et population

Une étude observationnelle, prospective et monocentrique a été menée au sein de l'unité de soins intensifs de cardiologie de l'EHS Dr Maouche Mohand Amokrane (Alger), sur une période de 12 mois allant de septembre 2019 à septembre 2020. Ont été inclus consécutivement les patients âgés de plus de 18 ans, admis pour un premier épisode de SCA-NSTE. Le diagnostic de SCA-NSTE a été établi conformément aux recommandations de la Société Européenne de Cardiologie (ESC), basées sur la présence de douleurs thoraciques ischémiques, avec ou sans modifications de l'ECG (sous-décalage de ST, inversion de l'onde T) et le dosage de la troponine ultrasensible [10].

Les critères d'exclusion visaient à homogénéiser la population et éviter les facteurs de confusion majeurs : antécédents connus de maladie coronarienne (pour étudier le risque *de novo*), SCA avec sus-décalage du segment ST (STEMI), insuffisance cardiaque chronique connue, pathologies respiratoires chroniques sévères (BPCO, insuffisance respiratoire), instabilité hémodynamique majeure, ou refus de participation.

2.2. Procédure diagnostique du SAHOS

Le dépistage des troubles respiratoires du sommeil a été réalisé par une **polygraphie ventilatoire nocturne de type III** (enregistrant le flux nasal, les mouvements thoraco-abdominaux, la fréquence cardiaque et l'oxymétrie de pouls). L'examen a été effectué durant l'hospitalisation, après stabilisation clinique du patient, avec un

délai moyen de réalisation de 3,32 jours après l'admission. Ce délai visait à minimiser les apnées centrales transitoires liées à l'instabilité aiguë ou aux traitements morphiniques.

Les tracés ont été analysés manuellement. L'Indice d'Apnées-Hypopnées (IAH) a été calculé comme le nombre d'apnées (arrêt du flux ≥ 10 s) et d'hypopnées (réduction du flux $\geq 30\%$ avec désaturation $\geq 3\%$) par heure d'enregistrement. Le diagnostic de SAHOS a été retenu pour un **IAH ≥ 15 événements/heure** [11], seuil cliniquement pertinent pour le risque cardiovasculaire. Les patients présentant un syndrome d'apnées centrales prédominant ont été exclus de l'analyse finale.

2.3. Collecte des données

Le recueil des données a été réalisé de manière prospective à l'aide d'un cahier d'observation standardisé colligeant l'ensemble des paramètres d'intérêt. Sur le plan démographique et anthropométrique, l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC) ainsi que les périmètres cervicaux et abdominaux ont été notés. Le profil de risque cardiovasculaire a été établi en relevant le statut tabagique, l'hypertension artérielle, le diabète de type 2, la dyslipidémie et l'hérédité coronarienne. Concernant l'évaluation du SCANSTE, le score de risque GRACE à l'admission a été calculé, complété par les données échocardiographiques (fraction d'éjection du ventricule gauche, troubles de la cinétique segmentaire) et les résultats de la coronarographie (nombre de troncs coronaires atteints). Enfin, la symptomatologie évocatrice de SAHOS a été recherchée, incluant la présence de ronflements, la notion de pauses respiratoires nocturnes et l'évaluation de la somnolence diurne excessive par le score d'Epworth (seuil pathologique > 10).

2.4. Suivi et critères de jugement

Un suivi clinique a été réalisé à 6 mois post-hospitalisation. Le critère de jugement pronostique était composite (MACE - Major Adverse Cardiovascular Events), incluant : décès de cause cardiovasculaire, récurrence d'infarctus du myocarde, nécessité de nouvelle revascularisation urgente, ou hospitalisation pour insuffisance cardiaque.

2.5. Analyse statistique

Les données ont été analysées avec le logiciel SPSS version 25.0. Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne $\pm$ écart-type et comparées par le test t de Student. Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentages et comparées par le test du Chi-2. Une analyse multivariée par régression logistique binaire (méthode pas à pas ascendante) a été réalisée pour identifier les facteurs prédictifs indépendants du SAHOS (IAH ≥ 15) et du SAHOS sévère (IAH ≥ 30). Les résultats sont présentés sous forme d'Odds Ratios (OR) avec leurs intervalles de confiance à 95 % (IC 95%). Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$.

3. RÉSULTATS

3.1. Caractéristiques de la population d'étude

Au total, 241 patients ont été inclus dans l'analyse finale. L'âge moyen était de $61,7 \pm 11,7$ ans, avec une prédominance masculine marquée (70,1 %, sex-ratio 2,35). La population présentait une lourde charge de facteurs de risque : 66,0 % étaient hypertendus, 52,7 % dyslipidémiques, 41,9 % diabétiques et 28,2 % fumeurs actifs. L'IMC moyen était de $27,6 \pm 4,2$ kg/m², témoignant d'une prévalence élevée de surpoids.

Tableau 1 : Caractéristiques des patients avec SAHOS (n = 127)

Paramètre	Modalité prédominante	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Âge	≥ 65 ans	66	52.0
Genre	Masculin	81	63.8
IMC	Non obèse	73	57.5
Glycémie à l'admission	Non élevée	77	60.6
Statut diabétique	Présence de diabète	65	51.2
Tabagisme	Non-fumeur	96	75.6
Cholestérol total	Hypercholestérolémie	77	60.6

Tension artérielle	HTA	112	88.2
Somnolence diurne	Forte probabilité	71	55.9
Ronflement	Présent	102	80.3
Triglycérides	Normo-triglycéridémie	67	52.8
Antécédents familiaux coronaires	Absents	118	92.9
Fraction d'éjection (FE)	Conservée	105	82.7
Troubles du rythme	Absents	123	96.9
Cinétique segmentaire	Troubles présents	86	67.7
SaO₂ minimale	< 95%	115	90.6
SaO₂ moyenne	< 95%	99	77.9
Consommation de substances	Nulle	104	81.9

3.2. Prévalence et sévérité du SAHOS

Sur les 241 patients dépistés, 127 présentaient un IAH ≥ 15 /h. La **prévalence du SAHOS était donc de 52,7 % (IC 95 % : 46,4–59,0 %)**. Parmi les patients SAHOS positif, une proportion significative présentait une forme sévère de la maladie (IAH ≥ 30 /h). Les patients apnéiques se distinguaient des non-apnéiques par un âge plus avancé, une prédominance de l'obésité (IMC moyen plus élevé) et une fréquence accrue de diabète et d'HTA.

3.3. Facteurs prédictifs du SAHOS

En analyse univariée, plusieurs facteurs cliniques étaient associés à la présence d'un SAHOS : l'âge ≥ 65 ans, le sexe masculin, l'obésité, le diabète, l'HTA, le ronflement et la somnolence diurne.

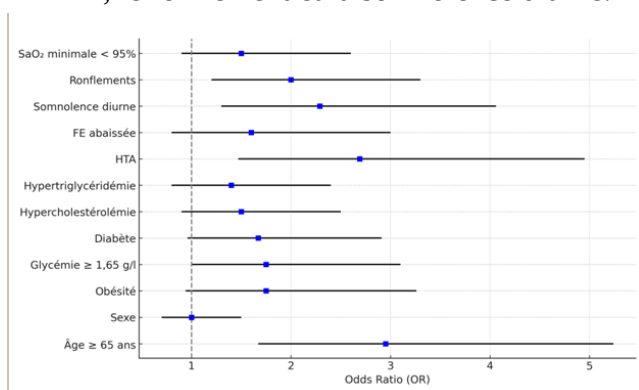


Fig.1 : Facteur prédictif du SAHOS

L'analyse multivariée a permis d'identifier trois facteurs prédictifs indépendants du SAHOS au sein de notre population. La somnolence diurne excessive, définie par un score d'Epworth supérieur à 10, présentait l'association la plus marquée avec un Odds Ratio de 2,89 (IC 95 % : 1,64–5,08 ; $p < 0,0001$). L'hypertension artérielle

s'est également révélée être un déterminant majeur, multipliant par près de trois le risque de SAHOS (OR = 2,69 ; IC 95 % : 1,47–4,95 ; $p < 0,001$). Enfin, la présence de ronflements rapportés constituait le troisième facteur significatif, avec un Odds Ratio de 1,90 (IC 95 % : 1,08–3,35 ; $p = 0,016$). L'aire sous la courbe ROC du modèle prédictif intégrant ces variables était satisfaisante, suggérant une bonne capacité discriminante de ces paramètres cliniques simples.

3.4. Association avec la sévérité du SCA-NSTE

L'analyse des critères de gravité a mis en évidence une association significative entre la présence d'un SAHOS, **particulièrement dans sa forme sévère (IAH ≥ 30)**, et une sévérité accrue de la maladie coronarienne à la phase aiguë. Sur le plan échocardiographique, les troubles de la cinétique segmentaire du ventricule gauche étaient nettement plus fréquents chez les patients apnéiques, avec un risque multiplié par 2,72 (IC 95 % : 1,23–6,01 ; $p = 0,013$). Cette gravité clinique s'est également traduite par un profil de risque ischémique plus élevé à l'admission : une proportion significativement plus importante de patients SAHOS+ présentait un score GRACE supérieur à 140, les classant à haut risque (38,6 % contre 22,8 % chez les patients SAHOS- ; $p = 0,005$). Parallèlement, l'exploration angiographique a révélé une extension plus importante des lésions athéromateuses, l'atteinte coronarienne multi-tronculaire étant plus fréquente dans le groupe SAHOS comparativement aux patients non apnéiques.

3.5. Impact pronostique à 6 mois

Le suivi à 6 mois était disponible pour 228 patients (94,6 %). Malgré l'association avec des critères de gravité initiale, l'analyse n'a pas révélé de différence statistiquement significative concernant la survenue d'événements cardiovasculaires majeurs entre les groupes SAHOS+ et SAHOS-. Les taux de mortalité (14,7 % vs 7,0 % ; $p=0,138$), de récurrence d'infarctus (10,3 % vs 7,0 % ; $p=0,454$) et de revascularisation itérative (17,9 % vs 12,7 % ; $p=0,308$) étaient numériquement plus élevés dans le groupe SAHOS, mais sans atteindre le seuil de significativité.

4. Discussion

4.1. Une prévalence alarmante

Notre étude rapporte une prévalence du SAHOS de 52,7 % chez les patients algériens admis pour un premier SCA-NSTE. Ce taux est supérieur à ceux rapportés dans la population générale, mais concorde avec les données de la littérature internationale chez les coronariens, où la prévalence varie généralement entre 30 % et 60 % [12, 13]. Par exemple, Lee et al. ont rapporté une prévalence de 66 % à Singapour, tandis que Nakashima et al. retrouvaient 43 % au Japon. Cette fréquence élevée dans notre cohorte s'explique probablement par l'agrégation des facteurs de risque métaboliques (obésité, diabète, HTA) qui sont communs à la maladie coronarienne et au SAHOS [14, 15]. Il est intéressant de noter que notre prévalence se rapproche des chiffres observés dans d'autres populations maghrébines, suggérant une possible susceptibilité régionale ou environnementale.

4.2. Pertinence du dépistage clinique

Nous avons confirmé la valeur prédictive de la triade clinique classique : HTA, ronflement et somnolence diurne. L'association indépendante entre l'HTA et le SAHOS est physiopathologiquement cohérente, le SAHOS étant une cause majeure d'HTA résistante via l'activation sympathique nocturne. Le score d'Epworth, bien que parfois critiqué pour sa

subjectivité, s'est révélé être un indicateur robuste dans notre étude, corroborant les travaux soulignant l'importance de la symptomatologie diurne dans le phénotypage des patients à risque [9]. Ces résultats plaident pour l'utilisation de ces paramètres simples pour cibler les patients nécessitant une polygraphie prioritaire.

4.3. SAHOS et sévérité anatomique : un lien physiopathologique

L'association significative entre le SAHOS sévère et l'étendue des lésions coronaires (atteinte tritonculaire) ainsi qu'un score GRACE élevé renforce l'hypothèse d'un rôle délétère direct du SAHOS. L'hypoxie intermittente chronique induit un stress oxydatif systémique et une inflammation vasculaire de bas grade qui accélèrent l'athérosclérose diffuse [3, 16]. De plus, les variations de pression intrathoracique durant les apnées augmentent la postcharge ventriculaire gauche et la demande en oxygène du myocarde, aggravant l'ischémie lors de l'épisode aigu [17].

4.4. L'absence d'impact pronostique à court terme

Contrairement à l'étude de Marin et al. [16] qui montrait un sur-risque majeur à long terme, nous n'avons pas mis en évidence d'impact significatif du SAHOS sur le pronostic à 6 mois. Ce résultat "nul" peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- 1. La durée de suivi :** Six mois est un délai probablement trop court pour que les effets pro-athérogènes et pro-arythmiques du SAHOS se traduisent par une différence de mortalité, les courbes de survie divergeant souvent après 12 à 24 mois dans la littérature.
- 2. L'optimisation thérapeutique :** Nos patients ont bénéficié d'une prise en charge invasive (coronarographie) et médicale optimale (statines, antiplaquettaires, bêta-bloquants, IEC). Ce traitement agressif du risque cardiovasculaire global a pu "lisser" l'effet péjoratif du SAHOS à court terme.
- 3. La puissance statistique :** Malgré un effectif de 241 patients, le nombre absolu d'événements (28 décès au total) limite la

puissance pour détecter une différence statistique modérée.

4.5. Limites et forces

Notre étude présente certaines limites inhérentes à son design monocentrique et à la taille de l'échantillon, contrainte par la pandémie de COVID-19. L'arrêt prématuré des inclusions a toutefois été décidé pour garantir l'homogénéité de la cohorte et éviter les biais de confusion liés aux manifestations respiratoires virales. Sur le plan diagnostique, le choix de la polygraphie ventilatoire (type III) au détriment de la polysomnographie a été dicté par des impératifs de sécurité clinique, le transfert de patients instables en phase aiguë de SCA-NSTE vers des unités de sommeil externes étant contre-indiqué. Bien que l'absence de signal EEG puisse conduire à une sous-estimation de l'IAH par la non-détection des micro-éveils, la polygraphie constituait l'alternative la plus fiable réalisable au lit du malade. Néanmoins, la nature prospective de l'étude, l'inclusion consécutive et la sélection stricte de patients présentant un SCA-NSTE inaugural constituent des forces méthodologiques majeures, assurant une bonne validité interne et une représentation fidèle de la pratique courante en centre tertiaire.

Conclusion

Le SAHOS est une comorbidité extrêmement fréquente (52,7 %) chez les patients algériens hospitalisés pour un premier SCA-NSTE, particulièrement chez les sujets hypertendus, ronfleurs ou somnolents. Bien que le SAHOS sévère soit associé à des marqueurs de gravité initiale plus marqués (score GRACE, lésions multi-tronculaires), notre étude n'a pas démontré de sur-risque pronostique à 6 mois, probablement du fait d'une prise en charge cardiologique optimale et d'un suivi court. Ces résultats ne justifient pas un dépistage systématique indifférencié, mais encouragent une stratégie de dépistage ciblé chez les patients présentant des facteurs prédictifs, afin de proposer une prise en charge par Pression Positive Continue (PPC) dont

le bénéfice à long terme sur la récurrence ischémique reste à évaluer par des études interventionnelles randomisées.

Références

- [1] Roth GA, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982–3021.
- [2] Collet JP, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289–1367.
- [3] Drager LF, et al. Sleep apnea and cardiovascular disease: a bidirectional relationship. *Circulation*. 2013;128(20):2166–2176.
- [4] Javaheri S, et al. Sleep apnea: types, mechanisms, and clinical cardiovascular consequences. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(7):841–858.
- [5] Benjafield AV, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med*. 2019;7(8):687–698.
- [6] McEvoy RD, et al. CPAP for prevention of cardiovascular events in obstructive sleep apnea. *N Engl J Med*. 2016;375(10):919–931.
- [7] Peker Y, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: where do we stand? *Anatol J Cardiol*. 2023;27(3):124–134.
- [8] Leong WB, et al. The association between obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome: a systematic review. *Sleep Med Rev*. 2023;67:101715.
- [9] Huang Z, et al. Association of Obstructive Sleep Apnea With Cardiovascular Events in Patients With Acute Coronary Syndrome and Excessive Daytime Sleepiness. *Rev Cardiovasc Med*. 2025;26(7):33439.
- [10] Ibanez B, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–177.
- [11] Kapur VK, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(3):479–504.
- [12] Franklin KA, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease: a systematic review. *Int J Cardiol*. 2024;405:131939.

- [13] Ip MS, et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease in urban Chinese adults: a population-based study. *Sleep Med.* 2025;95:108888.
- [14] Peppard PE, et al. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol.* 2013;177(9):1006–1014.
- [15] Vgontzas AN, et al. Metabolic abnormalities in obesity and sleep apnea are in a continuum. *Sleep Med.* 2024;95:108890.
- [16] Marin JM, et al. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet.* 2005;365(9464):1046–1053.
- [17] Yaggi HK, et al. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med.* 2005;353(19):2034–2041.
- [18] Sollaci LB, Pereira MG. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: a fifty-year survey. *J Med Libr Assoc.* 2004;92(3):364–367.



Myopathies auto-immunes : Quand l'articulaire se greffe au musculaire ***Inflammatory myopathies: When the joint grafts onto the muscle***

S. ABDELLAOUI¹, M. GHARNAOUT², S. NOUIOUA³, S. LEFKIR-TAFIANI¹

¹ Service de Rhumatologie CHU Beni Messous, Algérie;

² Service de Pneumologie CHU Beni Messous, Algérie

³ Service de Neurologie EHS Cherchell, Algérie

Email, sante76@hotmail.fr

Résumé :

Introduction. Les myopathies inflammatoires (MI) sont des maladies auto-immunes caractérisées notamment par une atteinte inflammatoire musculaire et articulaire où pronostic fonctionnel est doublement compromis. Notre objectif était de déterminer le phénotype auto-immun cible pourvoyeur d'un rhumatisme sévère et d'identifier les facteurs qui s'associent à la survenue de l'atteinte articulaire. **Patients et méthodes.** Étude prospective multicentrique incluant 108 patients atteints de MI définis selon les critères ACR/EULAR2017, ont été analysé le profil clinique et paraclinique afin d'identifier les facteurs prédictifs de présence d'une composante articulaire. Le logiciel SPSS.26 a été utilisé pour l'analyse statistique. **Résultats.** Les patients avec versant articulaire : 11 hommes et 49 femmes d'âge moyen de 51,9 ans. Le déficit musculaire de départ (MMT8) était $\leq 3/5$ chez 61,6%, 81,6% avaient un Raynaud et 63% avaient une pneumopathie (PID) à la TDM. Le DAS28 à au moins activité modérée $> 3,2$ était retrouvé chez 61,6% et le HAQ était ≥ 1 chez 73,3%. L'imagerie a révélé un dommage structural minime appuyant le caractère peu destructeur de cette entité. Les anticorps PM-Scl, Jo1, PL7 étaient le plus associés à une arthrite et à des anomalies structurales. Le profil anti-Mi1 β était associé aux NAD et à la fibromyalgie. **Conclusion.** L'atteinte articulaire est sous diagnostiquée. Ce travail a permis de clustériser les patients éligibles à l'ergo-rééducation soulignant l'intérêt de la multicollaboration.

Mots clés : myopathie inflammatoire ; arthrite ; radiographie ; handicap fonctionnel.

Abstract:

Introduction. Inflammatory myopathies (IM) are autoimmune diseases characterized especially by muscular and joint inflammatory involvement where the functional prognosis is doubly compromised. Our objective was to determine the target autoimmune phenotype that causes severe rheumatism and to identify the factors associated with the occurrence of joint involvement. **Patients and methods.** Prospective multicenter study including 108 patients with IM defined according to the ACR/EULAR2017 criteria, the clinical and paraclinical profile were analyzed in order to identify predictive factors for the presence of an articular component. SPSS.26 software was used for statistical analysis. **Results.** Patients with articular component: 11 men and 49 women with a mean age of 51.9 years. Baseline muscle deficit (MMT8) was $\leq 3/5$ in 61.6%, 81.6% had Raynaud's and 63% had pneumonitis (ILD) on CT scan. DAS28 with at least moderate activity > 3.2 was found in 61.6% and HAQ was ≥ 1 in 73.3%. Imaging revealed minimal structural damage using the low destructive nature of this entity. PM-Scl, Jo1, PL7 antibodies were most associated with arthritis and structural abnormalities. Mi1 β profile was associated with tender joints and fibromyalgia. **Conclusion.** Joint involvement is underdiagnosed. This work made it possible to cluster patients eligible for occupational rehabilitation, highlighting the value of multicollaboration.

Keywords: Inflammatory myopathy; arthritis; X-ray; functional disability.

Introduction

La myopathie inflammatoire (MI) est une maladie auto-immune rare chronique très hétérogène de par son phénotype clinique [1]. Cette maladie a pour mode de révélation principal un déficit musculaire majoritairement de topographie proximale touchant principalement les ceintures scapulaires et pelviennes [2]. L'atteinte articulaire quant à elle est faite de polyarthralgies inflammatoires, elle s'accompagne rarement de poussées d'arthrite. Par ailleurs cette composante est pourvue d'un caractère peu destructeur à l'imagerie musculo-squelettique [3].

En outre, certains sous-groupes de MI vont présenter une atteinte articulaire de manière plus fréquente voire plus sévère comparativement à d'autres entités de la même maladie, citons à titre d'exemple le syndrome des antisynthétases [4], la dermatomyosite à MDA5 [5]. La combinaison simultanée de l'alliance muscle-articulation suggèrerait a fortiori un handicap fonctionnel plus conséquent [6]. Fort heureusement, la conduite thérapeutique est similaire essentiellement basée sur la prise du méthotrexate et la pratique de l'ergo-réadaptation.

L'objectif principal de cette étude était de déterminer le profil clinique, paraclinique et les seuils d'activité de la population MI avec atteinte articulaire, alors que les objectifs secondaires étaient d'analyser les facteurs prédictifs de l'association des deux atteintes musculaire et articulaire et de corrélérer le type d'anticorps spécifique des myosites (ASM) au pattern arthritique.

2. Patients et méthodes :

Dans une étude longitudinale multicentrique et multidisciplinaire menée sur 108 myopathies répondant aux critères de l'ACR/EULAR 2017, 60 patients parmi ces derniers présentaient une composante phénotypique articulaire.

Le profil-patient englobait des données cliniques, immunologiques et radiologiques ainsi que les indices d'activité et de qualité de vie émanant du degré d'handicap fonctionnel (DAS28 et HAQ). L'analyse descriptive de l'échantillon s'est faite

sur SPSS version 26. Elle a été estimée par la moyenne, l'écart-type, ou le nombre et le pourcentage selon la variable. Le test ANOVA pour les variables quantitatives, le test χ^2 pour les variables qualitatives, tous les tests ont été réalisés avec un risque de première espèce de 5%. Les facteurs prédictifs ont été identifiés par analyse multivariée utilisant une régression logistique binaire. - Les facteurs significatifs ($p < 0,05$) ou proches de la significativité (p compris entre 0,05 et 0,15) ont été introduits dans un modèle logistique après analyse univariée pour évaluer la contribution spécifique de chaque facteur.

3. Résultats :

Caractéristiques des patients (Tableau 1)

Cliniques : Au total, 60 patients ont été colligés : 49 femmes et 11 hommes, d'âge moyen de 51,9 ans avec une durée moyenne d'évolution de la maladie de 6,32 ans. L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de 23,81 Kg/m². Les patients étaient fumeurs dans 8,3% des cas.

Le testing musculaire calculé par le MMT8 (*Manual Muscle test*) était coté $\leq 3/5$ chez 61,6% des patients. 81,6% présentaient un phénomène de Raynaud sévère et 63% avaient une PID (pneumopathie interstitielle diffuse) à la TDM thoracique (HR). La plupart des patients (90%) présentaient au moins quatre articulations douloureuses ($NAD \geq 4$) et 13,3% au moins une authentique arthrite (NAG).

Immunologiques : L'anticorps du sous-groupe antisynthétases (SAS) était le marqueur le plus représenté (38,3% d'anti-Jo1 28,3% d'anti PL7) suivi par la myosite de chevauchement de type PM-Scl à 16,6% et par la dermatomyosite (Mi2 à 11,6% et MDA5 à 3%). Les anticorps PM-Scl, Jo1, PL7 étaient le plus associés à une arthrite et à des anomalies structurales. Le profil anti-Mi1 β était associé aux NAD et à la fibromyalgie.

Imagerie :

Parmi les 60 patients : 15 % présentaient des dommages structuraux à la radiographie standard à type de pincement de l'interligne articulaire et 6,6% avaient des synovites/ténosynovite à l'échographie. Ces données soulignent le

caractère globalement peu destructeur de la maladie.

Thérapeutiques : Plus de 86% des patients étaient sous MTX, ce dernier était associé à l'hydroxychloroquine dans 43,3% des cas. Tous les patients avaient reçu déjà des corticoïdes.

Indices d'activité et scores algofonctionnels :

Le DAS28 était < 2.6 chez 13,3% soit en faveur d'une rémission, $\geq 2.6 - \leq 3.2$ chez 25% soit une faible activité, $> 3.2 - \leq 5.1$ chez 50% soit activité modérée et 11,6% > 5.1 soit forte activité. Le Health Assessment Questionnaire (HAQ) était significatif soit ≥ 1 chez 73,3% des patients.

Tableau n°1 : Caractéristiques cliniques scores et données d'imagerie des MI

Paramètres		Fréquence (%)
Clinique	arthralgie	90
	arthrite	13,3
Indices	activité	61,6
	gravité	73,3
Imagerie	radiographie	15
	échographie	6,6

Facteurs prédictifs de l'atteinte articulaire (Figure 1)

Selon l'étude univariée, les facteurs prédictifs de la composante articulaire retrouvait une corrélation significative avec le sexe masculin ($p=0,124$), le $MMT8 \leq 3/5$ ($p=0,083$), le Raynaud ($p=0,025$), la présence d'une PID ($p=0,094$), la calcinose ($p=0,12$) et les autoanticorps MDA5, Jo1, PL7 et PM-Scl (0,02). En revanche pas de corrélation concernant l'âge, l'IMC, le tabac et la positivité des anti-CCP. Après analyse multivariée, les seuls facteurs indépendant de l'association au pattern muscle/articulation était le Raynaud sévère ($p=0,025$) et les ASM du SAS (anti-Jo1 et anti-PL7 $p=0,02$).

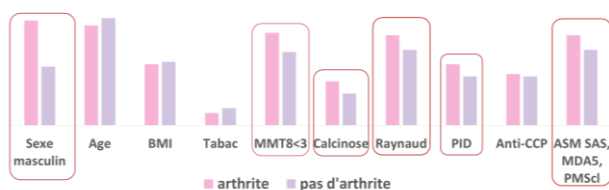


Fig.1 Facteurs prédictifs de l'alliage muscle-articulation

4. Discussion :

Caractéristiques des patients :

Il y avait dans 49 femmes et 11 hommes dans notre étude, la prédominance féminine était de 5 femmes pour 1 homme soit un sex-ratio de 0,22, ce ratio rejoint celui retrouvé par M. Peyre et al. [7] et M. Groza et al. [8]. L'âge moyen de nos patients était de 51,9 ans, ce qui se rapproche de l'âge de 51 ans par M. Vautier et al. [9]. 90% de nos patients présentaient des polyarthralgies inflammatoires, cette proportion dominait largement ce qui a pu être retrouvé dans les études similaires de 25-65%. [10]. De même pour le syndrome de Raynaud largement représenté dans notre cohorte 81,6% comparativement à 30-65% dans l'étude de A. Sassi et al. [11].

Facteurs prédictifs d'une atteinte articulaire :

Les anti-Jo1 ont été retrouvés associés à la présence d'arthrite selon I. Marie et al (2021) [12] et B. Hervier et al. (2016) [13]. O. Dhrif et al. (2023) [14] avaient pu isoler l'arthrite comme prédictif dans le sous-groupe SAS et DM à MDA5 en multivariée (RR=1,77, 95% CI 0,03-3,34 $p=0,029$), le facteur sexe masculin a été retrouvé comme étant prédictif de l'arthrite. Jo1 et PM-Scl75 ont été associés au « Raynaud avec arthrite » par P. Breillat et al. (2021) [15]. Selon ces mêmes auteurs, Mi2β et NXP2 avec « calcinose » était prédictif de douleur articulaire.

7. Conclusion :

L'atteinte articulaire est sous diagnostiquée au cours des MI, du fait de son caractère peu déformant et peu destructeur et sera souvent occultée par le retentissement fonctionnel du déficit musculaire [16]. Ce travail a permis d'individualiser les patients avec handicap, éligibles à l'ergo-rééducation et d'identifier les facteurs prédictifs pourvoyeurs d'atteinte articulaire et de déterminer les sous-groupes de MI et par conséquent les autoanticorps spécifiques à tropisme articulaire soulignant l'intérêt de la multicollaboration entre spécialités médicales et de la prévention. Davantage d'études similaires sont nécessaires pour conforter ces résultats.

Références

- [1] Oldroyd A, Chinoy H. Recent developments in classification criteria and diagnosis guidelines for idiopathic inflammatory myopathies. *Curr Opin Rheumatol* 2018; 30(6): 606–13.
- [2] Amici DR, Pinal-Fernandez I, Pagkatipunan R, et al. Muscle endurance deficits in myositis patients despite normal manual muscle testing scores. *Muscle Nerve* 2018 (in press).
- [3] Lefèvre G, Meyer A, Launay D, et al. Seronegative polyarthritis revealing antisynthetase syndrome: a multicentre study of 40 patients. *Rheumatology (Oxford)* 2015; 54:927–32.
- [4] Hervier B, Benveniste O. Clinical Heterogeneity and Outcomes of Antisynthetase Syndrome. *Curr Rheumatol Rep* 2013; 15(8):349.
- [5] Goussot R, Theulin A, Goetz J, et al. An arthrodermato-pulmonary syndrome associated with anti-MDA5 antibodies. *Joint Bone Spine* 2014 ; 81:266.
- [6] M. Le Guen, C. Anquetil, S. Proença et al. Myosites à inclusions associées au syndrome de Gougerot-Sjögren : quelles sont les caractéristiques ? *Revue du rhumatisme* (2023) tome 90 > n8S1
- [7] M. Peyre, N. Champtiaux et al. Présentation clinique et profil évolutif des myopathies nécrosantes auto-immunes à anticorps anti-SRP : Cohorte franc, aise de 54 patients. *La Revue de médecine interne* 39. 2018 ; A23–A102
- [8] M. Groza, A. Meyer, M. Rondeau-Lutz, G. Blaison et al. Caractéristiques des myopathies inflammatoires idiopathiques chez les patients âgés. *La Revue de médecine interne* 39. 2018 ; A118–A252
- [9] M. Vautier, J. Schmidt, A. Berezne, N. Cordel et al. Dermatomyosite et anticorps anti-SAE : des patients peu déficitaires avec un risque accru de troubles de la déglutition et de pneumopathie organisée. *La Revue de médecine interne* 39. 2018 ; A23–A102
- [10] S. Ben Jemaa, O. Neifer, A. Feki et al. Les myopathies inflammatoires idiopathiques en rhumatologie. *Revue du rhumatisme*. 2023 ; tome 90 > n8S1
- [11] A. Sassi, S. Daadaa et al. Les myopathies inflammatoires idiopathiques : étude d’une série de 32 patients. *La Revue de médecine interne* 44. 2023 ; A492–A504
- [12] I. Marie, S. Dominique b, P.Y. Hatron et al. Évolution et facteurs prédictifs du syndrome des antisynthétases associé aux anticorps anti-Ro52. *La Revue de médecine interne* 32S. 2011 ; S252–S312
- [13] B. Hervier, L. Tchegnina, N. Champtiaux, O. Benveniste, H. Devilliers. Étude qualitative par entretiens individuels des conséquences des myopathies inflammatoires sur la qualité de vie. *La Revue de médecine interne* 37S. 2016 ; A27–A88
- [14] O. Dhrif, Z. Meddeb, M. Khaloui et al. Influence de l’atteinte pulmonaire sur la présentation clinique, phénotypique et évolutive des myopathies inflammatoires idiopathiques. *La Revue de médecine interne* 44. 2023 ; A198–A265
- [15] P. Breillat, K. Mariampillai et al. Spectre clinique et pronostic des connectivites à anti PM-Scl ; une étude multicentrique incluant 128 patients. *La Revue de Médecine Interne*. 2021 ; A91-A92
- [16] Van De Vlekkert J, Maas M, Hoogendijk JE, et al. Combining MRI and muscle biopsy improves diagnostic accuracy in subacute-onset idiopathic inflammatory myopathy. *Muscle Nerve* 2015 ; 51:253–8.



Les dispositifs cardiaques implantables et l'inhumation : un défi de santé publique et de sécurité en Algérie

Implantable Cardiac Devices and Burial in Algeria: Emerging Issues for Public Health and Safety?

Z.AKAKBA¹, N. DAMMENE DEBBIH¹⁻³, L. LAOUAR²⁻², R. BENKOUAR¹⁻³, M.S. AIT MESSAOUDENE¹⁻³

1. Service Cardiologie A1 - CHU Mustapha.

2. Service pneumologie - CHU Mustapha.

3. Faculté de Médecine d'Alger - Université des Sciences et de la Santé.

Email : akakba68zineb@gmail.com

Résumé:

L'amélioration constante des thérapies en cardiologie, notamment dans la prise en charge des troubles du rythme et de la conduction, a entraîné une augmentation exponentielle de l'implantation de dispositifs cardiaques (DCI), tels que les pacemakers (PM) et les défibrillateurs automatiques implantables (DAI), au sein de la population algérienne. Par conséquent, les structures hospitalières et les morgues sont confrontées à un nombre croissant de défunts porteurs de ces technologies. Or, le devenir de ces DCI après le décès et avant l'inhumation – unique pratique funéraire admise dans le pays – est actuellement dépourvu de protocole standardisé, créant un vide réglementaire. Ces appareils, en particulier les batteries au lithium, sont classifiés comme des déchets dangereux et contiennent des métaux lourds et des composants électroniques toxiques. Leur enfouissement, souvent dans des zones à forte densité et à proximité des nappes phréatiques, représente un risque latent et cumulatif de pollution des sols et des eaux. Cet article se propose de fournir une analyse réflexive complète des implications sanitaires, environnementales, éthiques et juridiques liées au devenir des dispositifs cardiaques implantables après le décès en Algérie. Il a pour objectif de mettre en lumière l'urgence d'un alignement sur les bonnes pratiques internationales et de formuler une recommandation ferme pour l'établissement d'un cadre réglementaire national spécifique, fondée sur les pratiques funéraires propres au pays.

Mots clés: dispositifs cardiaques implantables; explantation post-mortem; impact environnemental ; réutilisation de pacemaker ; Algérie

Abstract:

The continuous advancement of cardiac therapies, particularly in the management of rhythm and conduction disorders, has led to an exponential increase in the implantation of cardiac devices (CIEDs) such as pacemakers (PMs) and implantable cardioverter-defibrillators (ICDs) within the Algerian population. Consequently, hospitals and mortuaries are increasingly confronted with deceased individuals carrying these technologies. However, the fate of these devices after death and prior to burial—the only legally and culturally accepted funerary practice in the country—remains unregulated, creating a legal and procedural gap. These devices, especially those containing lithium batteries, are classified as hazardous waste and include heavy metals and toxic electronic components. Their burial, often in densely populated areas and near groundwater sources, poses a latent and cumulative risk of soil and water contamination.

This article provides a comprehensive reflective analysis of the sanitary, environmental, ethical, and legal implications associated with the post-mortem management of cardiac implantable devices in Algeria. Its aim is to highlight the urgent need for alignment with international best practices and to advocate for the development of a national regulatory framework specifically adapted to local funerary practices.

Keywords: Implantable cardiac devices; Post-mortem explantation; Environmental impact; Pacemaker reuse; Algeria;

1. Introduction

Les dispositifs médicaux implantables, notamment les pacemakers et les défibrillateurs automatiques implantables (DAI), représentent une avancée majeure dans la prise en charge des troubles du rythme cardiaque. Si leur utilité clinique est indiscutable chez le vivant, une question demeure largement ignorée : quel doit être le devenir de ces dispositifs après le décès de leur porteur, dans un pays où l'inhumation constitue la seule pratique funéraire légale et religieusement admise ?

En effet, ces dispositifs contiennent des éléments électroniques et des batteries au lithium susceptibles de présenter un risque environnemental potentiel. Si plusieurs pays ont adopté des réglementations précises encadrant leur retrait post-mortem, cette question demeure peu étudiée et non codifiée dans de nombreux pays, dont l'Algérie.

Faut-il donc envisager une explantation systématique post-mortem des pacemakers et DAI avant l'inhumation, au nom du principe de précaution, ou bien considérer cette intervention comme une atteinte injustifiée à l'intégrité du corps, contraire aux impératifs religieux et culturels ?

Cette réflexion, à la frontière du droit de la santé, de la médecine légale et de l'éthique, mérite d'être posée afin de susciter un débat et, à terme, une réglementation adaptée au contexte national.

2. Les risques potentiels liés aux dispositifs implantables après décès

Les pacemakers et DAI sont alimentés par des batteries au lithium, dont la stabilité est garantie en usage médical.

Cependant, ces batteries sont classées comme déchets dangereux dans la plupart des législations internationales, en raison de leur inflammabilité, de leur réactivité et du risque de fuite de substances toxiques.

Aux États-Unis, l'Environmental Protection Agency (EPA) considère que la majorité des batteries lithium-ion et lithium primaires doivent être traitées comme déchets dangereux au moment

de leur élimination, en raison de leurs caractéristiques d'ignitabilité et de réactivité ⁽¹⁾ [EPA, 2024].

De même, la Commission européenne a récemment actualisé la liste européenne des déchets en classant explicitement les batteries à base de lithium parmi les déchets dangereux devant faire l'objet d'une collecte séparée et d'un traitement spécifique.⁽²⁾

En conséquence, les pacemakers et DAI, qui contiennent plusieurs grammes de lithium hautement réactif sous forme concentrée, devraient être assimilés, après décès, à des déchets dangereux d'origine médicale. Toutefois, après le décès et l'inhumation, ces dispositifs subissent une dégradation progressive sous l'effet de l'humidité, de la corrosion et de la pression du sol. Cette dégradation pourrait, en théorie, provoquer soit une fuite de substances chimiques toxiques dans le sol, soit une surpression interne de la batterie entraînant une rupture.

Des données environnementales confirment d'ailleurs que le lithium est très mobile dans le sol et que ses ions se lixivient facilement vers les eaux souterraines. Une étude⁽³⁾ publiée dans *Environmental Research* souligne que la contamination du sol par des déchets au lithium entraîne non seulement des altérations des propriétés physico-chimiques du sol, mais aussi des effets délétères sur les plantes et, par extension, un risque pour la santé humaine via la chaîne alimentaire.

Sur le plan médico-légal, plusieurs publications confirment que ces batteries peuvent être instables après le décès. Gale et Mulley⁽⁴⁾ ont montré que la surpression interne des générateurs au lithium pouvait conduire à une explosion dans certaines conditions extrêmes, notamment lors de la crémation [Gale, 2002]. Bhargava⁽⁵⁾ a également rappelé que la chimie des cellules au lithium utilisées dans les pacemakers, bien que fiable *in vivo*, reste sujette à des réactions incontrôlées en cas d'exposition à des contraintes thermiques ou mécaniques [Bhargava, 2016]

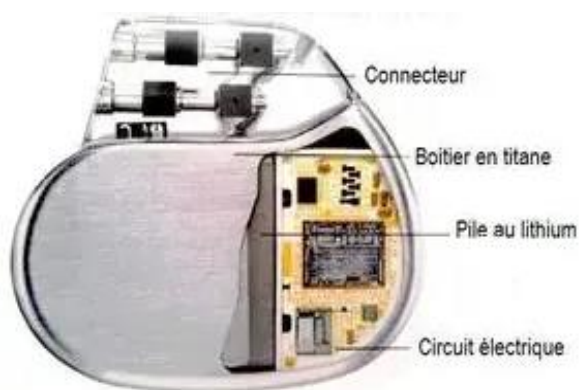


Figure n°1 : Structure simplifiée d'un stimulateur cardiaque (pacemaker)

3. État des lieux juridique et réglementaire

En Algérie, aucune disposition légale ne précise la conduite à tenir concernant les dispositifs médicaux implantables après le décès de leur porteur. La réglementation actuelle, notamment le décret exécutif n°09-209 du 10 juin 2009, encadre uniquement la gestion des déchets hospitaliers et certains produits chimiques dangereux, sans mention des dispositifs restés in situ après inhumation⁽⁶⁾. Ce vide juridique crée une incertitude pratique et éthique pour les professionnels de santé, particulièrement en l'absence de directives émanant du ministère de la Santé ou des autorités religieuses.

À l'international, plusieurs pays ont introduit des cadres réglementaires précis. En France, l'article R.2213-15 du Code général des collectivités territoriales (CGCT), modifié par le décret n°2017-1534 du 3 novembre 2017, impose l'explantation de toute prothèse fonctionnant au moyen d'une pile avant la mise en bière « à savoir la mise en place du corps d'un défunt dans son cercueil »⁽⁷⁾. L'explantation n'est toutefois pas requise lorsque la prothèse figure sur une liste fixée par arrêté ministériel, établie au regard des risques pour l'environnement ou la sécurité des personnes. Cette réglementation distingue la crémation, où l'explantation est obligatoire du fait du risque d'explosion, de l'inhumation, où certains dispositifs peuvent être laissés en place si le risque est jugé négligeable.⁽⁸⁾

De même, au Royaume-Uni, les directives de la British Heart Rhythm Society (BHRS) et du

National Health Service (NHS) recommandent le retrait des dispositifs avant crémation, mais considèrent qu'en cas d'inhumation, l'explantation n'est pas systématique. Elle n'est indiquée que dans un but de recherche, de recyclage ou de réutilisation humanitaire, sous réserve du consentement des proches⁽⁹⁾.

Ces modèles démontrent qu'une réglementation nuancée est possible, conciliant sécurité, respect du corps humain et pragmatisme environnemental.

4. Réflexion sur l'opportunité d'une explantation systématique ou ciblée de ces dispositifs .

En Algérie, l'absence de cadre réglementaire concernant le devenir des dispositifs cardiaques implantables après décès pose une question encore inexplorée. Le principe de précaution, appliqué dans d'autres contextes, invite à réfléchir à l'opportunité d'une explantation post-mortem, qu'elle soit systématique ou ciblée, afin de prévenir d'éventuels risques environnementaux et sanitaires tout en respectant les spécificités culturelles et religieuses du pays.

Arguments en faveur de l'explantation post-mortem

Le premier argument repose sur le principe de précaution sanitaire, qui constitue un pilier des politiques de santé publique et de protection environnementale.

Si aucune donnée locale n'a évalué de manière spécifique l'impact environnemental des dispositifs cardiaques enterrés, les risques théoriques liés aux batteries au lithium sont bien documentés.

Des travaux montrent que le lithium et ses composés sont très mobiles dans le sol et susceptibles de contaminer les eaux souterraines, avec des effets écotoxicologiques mal quantifiés mais préoccupants⁽¹⁰⁾ (Aral & Vecchio-Sadus, 2008 ; Bhandari et al., 2020).

Dans ce contexte, le retrait préventif des dispositifs après décès s'inscrit dans une logique

de prévention des risques.

Un deuxième argument concerne la gestion réglementée des déchets biomédicaux et l'adaptation des standards internationaux. Dans plusieurs juridictions, les batteries au lithium sont classées comme déchets dangereux, soumis à des filières spécialisées de collecte et de recyclage. La Directive européenne 2006/66/EC et l'Environmental Protection Agency (EPA, 2023) imposent ainsi des procédures strictes pour limiter les rejets dans l'environnement et prévenir tout risque d'inflammation ou de fuite chimique.⁽¹¹⁾

Enfin, l'enjeu environnemental et économique du recyclage doit être souligné. Les pacemakers et défibrillateurs implantables contiennent du lithium et des métaux rares. Leur récupération et leur intégration dans des filières de recyclage adaptées permettrait de limiter l'impact écologique, de valoriser ces ressources stratégiques et de renforcer l'économie circulaire, conformément aux standards internationaux de gestion des batteries lithium-ion⁽¹²⁾ (Gaines, 2014 ; Harper et al., 2019).

Au-delà de la gestion des déchets dangereux, l'explantation post-mortem ouvre la possibilité de réutiliser certains pacemakers et DAI dans des contextes strictement encadrés, comme cela a été réalisé dans plusieurs pays. Des programmes internationaux ont montré que des dispositifs sélectionnés et stérilisés selon des protocoles rigoureux pouvaient être réimplantés chez d'autres patients, notamment dans des pays à ressources limitées, sans augmenter le risque d'infection ni compromettre le fonctionnement du dispositif⁽¹³⁾ (Baman et al., 2011 ; Retief et al., 2017 ; Amital et al., 2020).

Cette approche présente plusieurs avantages : elle réduit l'impact environnemental en limitant le nombre de dispositifs jetés, elle valorise les ressources stratégiques contenues dans les implants (batteries au lithium et composants électroniques), et elle contribue à l'économie circulaire. Intégrer la réutilisation dans une filière encadrée, avec consentement préalable et critères de sécurité stricts, permet ainsi de concilier

sécurité sanitaire, protection de l'environnement et efficacité économique, tout en respectant les pratiques culturelles et religieuses locales.

Arguments contre l'explantation post-mortem

Malgré les risques théoriques liés aux batteries au lithium et aux composants électroniques des pacemakers et DAI, plusieurs arguments plaident contre une explantation systématique après décès. Les considérations religieuses et culturelles occupent une place centrale en Algérie, où le respect de l'intégrité corporelle post-mortem constitue un principe fondamental. Toute intervention invasive sur le corps d'un défunt peut être perçue comme une atteinte à cette intégrité, suscitant l'opposition de la famille ou de la communauté et soulevant des enjeux éthiques importants.

Par ailleurs, sur le plan environnemental et sanitaire, le risque réel demeure limité. La quantité de lithium contenue dans ces dispositifs est relativement faible et, dans le cadre d'une inhumation classique, l'exposition à des conditions extrêmes telles que la chaleur n'existe pas. Les données disponibles indiquent que la lixiviation du lithium dans le sol dépend fortement des conditions locales et que, pour de petites quantités concentrées dans les pacemakers ou le DAI, l'impact environnemental reste modéré⁽¹⁴⁾ (Aral & Vecchio-Sadus, 2008 ; Bhandari et al., 2020).

Enfin, l'explantation post-mortem constitue une intervention technique complexe, requérant un personnel qualifié, des équipements spécifiques et une gestion sécurisée des dispositifs retirés. Sa mise en œuvre à grande échelle serait difficile et coûteuse pour les établissements hospitaliers. L'absence de cadre légal spécifique en Algérie expose également les professionnels de santé à des risques juridiques et éthiques, en particulier en cas de désaccord familial ou de non-conformité avec les pratiques religieuses. Ces éléments justifient une approche prudente et contextualisée, où l'explantation ne serait envisagée que de manière ciblée, après évaluation des risques et avec l'accord explicite des parties concernées.

5. Conclusion:

L'augmentation du nombre de dispositifs cardiaques implantables en Algérie soulève une problématique émergente quant à leur devenir après le décès du porteur. Si les arguments environnementaux et médico-légaux justifiant l'explantation post-mortem sont bien établis à l'international, ils reposent essentiellement sur des contextes où la crémation est pratiquée. En Algérie, où l'inhumation constitue l'unique rite funéraire, il apparaît essentiel de fonder toute future réglementation sur des données locales. La mise en œuvre d'études nationales évaluant la dégradation des dispositifs après inhumation et leurs impacts environnementaux permettrait d'adapter les recommandations aux réalités du pays. Une approche contextualisée, fondée sur des preuves locales et respectueuse des valeurs culturelles et religieuses, représente ainsi la voie la plus pertinente pour établir un cadre réglementaire cohérent et durable.

Références

1. Environmental Protection Agency (EPA). Lithium-ion battery recycling and hazardous waste. 2024.
2. Commission Européenne. Liste européenne des déchets dangereux – batteries au lithium. 2025.
3. Aral H, Vecchio-Sadus A. Environmental impact of lithium from batteries. *Environmental Research*.
4. Gale CP, Mulley GP. Explosions of lithium batteries in pacemakers: medico-legal considerations. *Heart*. 2002;87:123–125.
5. Bhargava B. Chemical stability of lithium cells in implantable devices post-mortem. *J Med Eng Technol*. 2016;40(4):234–240.
6. Décret exécutif n°09-209 du 10 juin 2009 fixant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins. *Journal officiel de la République Algérienne*.
7. Code général des collectivités territoriales, art. R.2213-15, modifié par décret n°2017-1534 du 3 novembre 2017.
8. Arrêté du 20 juillet 1998 fixant la liste des prothèses fonctionnant au moyen d'une pile dont l'explantation est obligatoire avant crémation.
9. British Heart Rhythm Society & NHS. Guidelines for the Management of Cardiovascular Implantable Electronic Devices in Deceased Patients. 2020.
10. Aral H, Vecchio-Sadus A. Mobility of lithium in soils and environmental impact. *Ecotoxicology*. 2008;17:75–82. DOI: 10.1007/s10646-007-0174-4
11. Environmental Protection Agency (EPA). Lithium-ion battery recycling and hazardous waste. 2023.
12. Gaines L. The future of lithium-ion batteries and recycling. *Energy Policy*.
13. Baman TS et al. Reuse of pacemakers in resource-limited settings. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2011;34(9):1144–1148.
14. Bhandari S et al. Lithium contamination and environmental risk. *Environ Sci Pollut Res*. 2020;27:3452–3461.
15. Harper G, et al. Recycling lithium-ion batteries: technological, economic, and environmental considerations. *Renew Sustain Energy Rev*. 2019;105:67–84.
16. Retief J, et al. Safe reimplantation of explanted cardiac devices in developing countries. *Heart Lung Circ*. 2017;26:352–357.
17. Amital H, et al. Sterilization and reuse of pacemakers: safety and efficacy. *Int J Cardiol*. 2020;303:33–37.
18. Hansson S.O. The Ethics of Explantation. *BMC Medical Ethics*. 2021;22(1):143.



Troubles neurologiques liés aux carences en vitamine E ***Neurological disorders linked to vitamin E deficiency.***

M.I. KEDIHA¹, I.F. BOUAKAZ¹, L. ALI PACHA¹

¹ C.H.U. Mustapha, Université des Sciences de la Santé El Moudjahid Dr Youcef El Khatib, Algérie

E-Mail : ms.kediha@univ-alger.dz

Résumé

La vitamine E est une vitamine liposoluble, considérée comme le principal anti oxydant de l'organisme. Elle a un rôle préventif dans de nombreuses affections notamment les affections cardiovasculaires et neuro dégénératives. Au cas où les besoins ne sont pas assurés, un état de carence s'installe et des troubles neurologiques pourraient se manifester.

La vitamine E peut être utilisée comme thérapie adjuvante dans la maladie d'Alzheimer, dont elle pourrait réduire incidence et prévalence.

Le métabolisme de la vitamine E est complexe au sein du système nerveux central mais sa compréhension permettrait d'élucider les mystères autour de ce rôle thérapeutique et préventif, connu depuis des décennies.

Les principales affections neurologiques évoquées dans cette mise au point est la maladie d'Alzheimer, les accidents vasculaires cérébraux mais également les ataxies cérébelleuses héréditaires. Nous allons en détailler le rôle direct ou indirect qu'aurait la vitamine E sur ces affections, mais aussi les différents mécanismes impliqués.

Mots clefs : Vitamine E, antioxydant, Alzheimer, AVC, AVED

Abstract:

Vitamin E is a fat-soluble vitamin, considered to be the body's main antioxidant. It has a preventive role in a number of conditions, notably cardiovascular and neurodegenerative diseases. If the body's needs are not met, a state of deficiency may set in, leading to neurological disorders.

Vitamin E can be used as adjuvant therapy in Alzheimer's disease, where it could reduce the incidence and prevalence.

The metabolism of vitamin E in the central nervous system is complex, but understanding it will help to unravel the mysteries surrounding this therapeutic and preventive role, which has been known for decades.

The main neurological disorders discussed in this update are Alzheimer's disease, stroke and hereditary cerebellar ataxia. We will look in detail at the direct or indirect role played by vitamin E in these conditions, as well as the different mechanisms involved.

Key words: Vitamin E, antioxidant, Alzheimer's, stroke, AVED

Introduction

Le corps humain a besoin de vitamines afin de rester en bonne santé. Il existe 13 vitamines en tout avec une grande variété de rôles : soit une action génomique par liaison directe à un récepteur nucléaire, soit une fonction de coenzyme, soit une action de transfert de groupement ; enfin, une action anti oxydante (1). Les vitamines n'ont pas de fonction énergétique en soi, mais elles sont nécessaires à l'Homme, qui ne peut les synthétiser en quantités suffisantes. Elles sont apportées par l'alimentation. Si ces besoins ne sont pas satisfaits, un état de carence s'installe.

Les vitamines se divisent en deux groupes : les vitamines dites liposolubles (A, D, E, K) et celles dites hydrosolubles (vitamine C et vitamines du groupe B).

Le diagnostic de carence est basé sur les taux sanguins de la vitamine et/ou l'un de ses métabolites.

La vitamine E (vit E) est considérée comme le principal anti oxydant liposoluble de l'organisme. Elle prévient, par ailleurs, l'oxydation des lipoprotéines, et a également une action lipophile sur les membranes cellulaires, les bases nucléotidiques de l'ADN et les protéines (2). La vit E aurait également des effets bénéfiques potentiels dans la prévention des maladies cardiovasculaires, certains cancers et les maladies neuro-dégénératives (1) ; néanmoins, cet effet n'est pas confirmé dans toutes les études.

Le rôle de tout praticien, face à un état de carence vitaminique probable, est de diagnostiquer les états de déficit par des signes et symptômes pouvant être évocateurs ou pas ; mais également de répondre aux interrogations des patients quant aux effets bénéfiques potentiels de ces vitamines sur les maladies dégénératives (cancers et affections neurologiques).

Certaines vitamines, de par leur action anti oxydante comme la vit E, sont utilisées comme thérapie adjuvante dans la maladie d'Alzheimer (MA) (3).

Par ailleurs, la vit E réduirait la prévalence et l'incidence de la MA (4) mais dans certains

modèles animaux, éléments que nous détaillerons plus loin dans cette publication.

La vitamine B12 réduirait également le risque d'évoluer vers une forme sévère de MA, en inhibant la fibrillation de la protéine Tau et l'enchevêtrement neurofibrillaire (5). Ces carences en vitamine B12 peuvent également être sources de manifestations neurologiques centrales et périphériques (6).

Métabolisme de la vitamine E :

Le métabolisme de la vit E obéit à deux principes : Le premier concerne les malades souffrant d'une carence sporadique ou familiale en vit E appelée « Familial Isolated Vitamin E Deficiency » ou « FIVE ». L'incorporation de la vit E dans les VLDL (very low density lipoprotein) y est altérée. La concentration de la vit E dans le plasma de ces patients est normale s'ils consomment des doses 100 fois plus élevées que l'apport conseillé. Le deuxième principe est en rapport avec le transport de la vit E dans le plasma, qui se fait par les lipoprotéines. De ce fait, la teneur du plasma en vit E ne dépend pas que de l'apport alimentaire, mais aussi de la teneur en lipoprotéines.

La compréhension de ces deux principes dans le métabolisme de la vit E permettra de mieux cerner la conduite diagnostique et thérapeutique qui en découle.

Population à risque de carences :

Cette population sera identifiée en fonction de la cause de la carence. On en distingue :

- Les malabsorptions lipidiques par troubles de la digestion pouvant être en rapport avec une insuffisance en certains facteurs digestifs, ou par troubles de l'absorption en rapport avec une résection intestinale.
- Les déficits congénitaux en vit E qui sont d'origine génétique. On distingue principalement deux affections causales : l'abétalipoprotéïnémie et l'ataxie par déficit en vit E (AVED : Ataxia with Vit E Deficiency).
- La prématurité, surtout en cas de petit poids de naissance (moins de 1500 grs), en cas de syndrome hémolytique et en raison de la faible

absorption du prématuré, ou du fait que le lait maternel soit pauvre en vit E.

Les sources alimentaires en vit E sont listées dans le tableau 1, et les apports nutritionnels conseillés sont abordés dans le tableau 2 (7).

Tableau 1 : sources de vitamine E (7)

Aliment	Teneur en vit E (mg/ 100 gr)
Huile de germe de blé	150
Huile de tournesol	56
Huile de maïs	31
Huile de soja	14,6
Huile d'olive	12
Margarine	10
Œuf de poule	1,9
Crème 30 % MG	0,77
Lait de femme	0,52
Laitue	0,44
Foie de veau	0,24
Lait de vache	0,12

Tableau 2 : Apports nutritionnels conseillés pour la vitamine E (mg/j). (7)

Sexe	vitamine E (mg/j)
Nourrissons	4
Enfants de 1 à 3 ans	6
Enfants de 4 à 6 ans	7,5
Enfants de 7 à 9 ans	9
Enfants de 10 à 12 ans	11
Adolescent(e)s de 13 à 15 ans	12
Adolescent(e)s de 16 à 19 ans	12
Adultes de sexe masculin	12
Adultes de sexe féminin	12
Femmes enceintes (3e trimestre)	12
Femmes allaitantes	12
Sujets âgés	20-50

Mécanismes et régulation de la vitamine E dans le système nerveux central :

Bien que la vit E soit reconnue comme un micronutriment essentiel à la santé neuronale depuis plus d'un demi-siècle, le transport et sa régulation dans le cerveau restent un mystère. Actuellement, la majorité des connaissances sur le transport en vit E ont été délimitées dans le foie. Néanmoins, la plupart des acteurs moléculaires impliqués dans son transport dans le foie, se retrouvent également dans le cerveau (8). Les recherches futures sur la vitamine E sont essentielles pour comprendre comment la régulation de la vitamine peut contribuer à la

prévention, au traitement et à la guérison de certaines maladies neurologiques telles que l'ataxie de Friedrich, la MA et la maladie de Parkinson.

La figure 1 illustre les mécanismes biochimiques du transport de la vit E dans le système nerveux central (8). La vit E circulant dans les Chylomicrons, les VLDL et les LDL (Low Density Lipoprotein) se transforment en particules HDL (High Density Lipoprotein) qui peuvent passer les cellules endothéliales de la barrière hémato encéphalique (BHE). La lipoprotéine Apo E synthétisées dans les astrocytes, captent la vit E pour être transportée dans tout le SNC et les neurones.

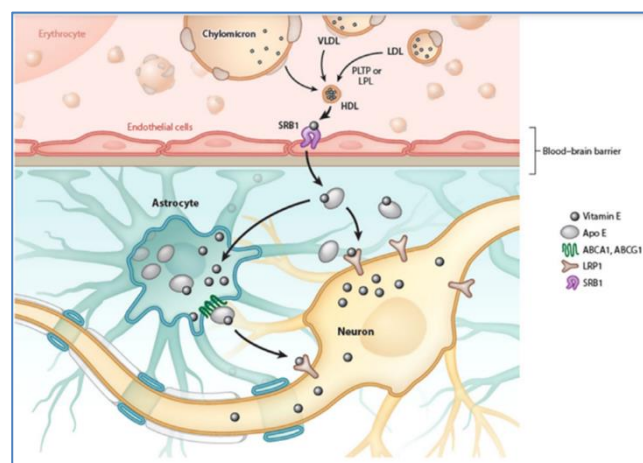


Figure 1 : Mécanismes biochimiques du transport de la Vit E dans le système nerveux central (8)

La supplémentation dans les maladies neuro dégénératives :

La figure 2 illustre les différents facteurs qui peuvent influencer sur le métabolisme de la vit E (9).

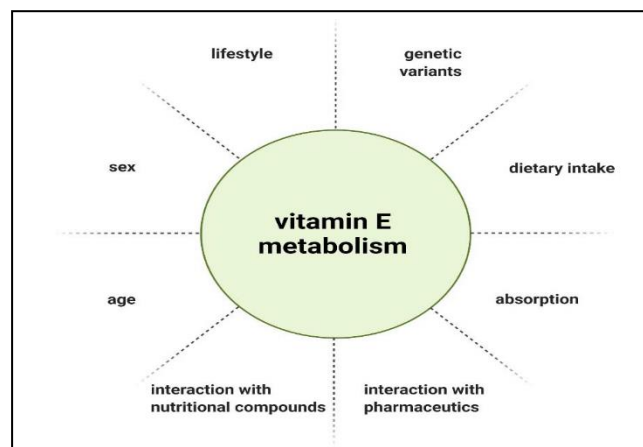


Figure 2 : facteurs influençant le métabolisme de la vit E (9)

Des données concernant certains essais randomisés ont démontré que la vit E avait des propriétés bénéfiques dans les maladies neurodégénératives (10). Néanmoins et vu l'incohérence de certains résultats, la vit E ne fait pas partie du traitement ou de l'arsenal préventif à proposer (11). Toutefois, les effets bénéfiques semblent l'emporter sur les effets indésirables (12), mais les recommandations ne sont pas claires quant à l'apport quotidien (13).

Les principaux troubles neurologiques associés aux carences en vit E :

1/ La maladie d'Alzheimer :

La vit E a été proposée comme thérapie potentielle pour la MA, étant donné la plausibilité de ses diverses fonctions biologiques dans l'influence des processus neuro dégénératifs associés à cette maladie (14). Les isoformes « Tocophérol » et « Tocotriénol » de la vit E ont de multiples propriétés, notamment de puissantes caractéristiques anti oxydantes et anti inflammatoires, ainsi que des influences sur les fonctions immunitaires et la réduction du cholestérol (14). Plusieurs de ces rôles pourraient justifier le bénéfice théorique du traitement de la MA par la vit E.

Une diminution du taux circulant de vit E a été démontré chez les personnes atteintes de MA (15). Des taux plasmatiques réduits en vit E ont également été associés à un risque accru de développer une MA (16), alors que l'apport, en particulier alimentaire, peut limiter ou réduire le taux de progression de la maladie (17). Néanmoins, les essais randomisés n'ont apporté que des preuves limitées et incohérentes de l'efficacité de la supplémentation en vit E en tant qu'intervention clinique. Ainsi, malgré de solides arguments en faveur du rôle bénéfique de la vit E dans le traitement de la MA, les preuves restent peu concluantes.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer en partie cette divergence et représenter les difficultés à traduire en clinique des données de laboratoire pouvant être complexes.

Les limites méthodologiques des essais randomisés existants et les restrictions à la supplémentation avec une seule isoforme de vit E peuvent également limiter l'influence de son effet. Par ailleurs, les variations de l'architecture génétique sous-jacente peuvent constituer un autre facteur pouvant influencer la réponse, au niveau individuel, à l'apport en vit E ; ceci pourrait contribuer à la variation des résultats cliniques observés (18, 19).

Une méta-analyse type cas-témoins et portant sur 17 cohortes rapportées dans la littérature (20), et portant sur 904 patients suivis pour MA versus 1153 sujets contrôles mais appariés sur le plan épidémiologique, a objectivé des concentrations plasmatiques très basses en vit E chez les patients MA, avec une différence statistique très significative avec les sujets témoins, mais la relation directe de cause à effet reste toujours obscure.

2/ Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) :

Les résultats d'études d'observation sur les associations entre l'apport en vit E et le risque d'AVC restent controversés. La relation dose-réponse entre l'apport en vit E et le risque d'AVC n'a pas encore été déterminé.

Une méta-analyse d'études prospectives a été réalisée (21) afin de clarifier les relations entre l'apport en vit E et le risque d'AVC. Un total de 3156 articles extraits des bases de données en ligne a été sélectionné. Neuf études portant sur 220371 participants ont été incluses dans les analyses finales.

Un apport alimentaire riche en vit E était inversement associé au risque d'AVC chez les personnes suivies sur une période moyenne de 10 ans (RR=0.84, IC 95%) (21). Cette méta-analyse apporte donc la preuve qu'un apport alimentaire plus riche en vit E est associé à un risque plus faible d'AVC.

D'après les études incluses dans cette méta-analyse, les principales sources alimentaires de vit E proviennent de la consommation de fruits, de noix, d'huiles végétales et de légumes.

3/ Les ataxies cérébelleuses :

L'ataxie par déficit en vit E (AVED) est la principale affection génétique et neuro dégénérative liée directement à la carence en vit E. Il s'agit d'une affection à transmission autosomique récessive (AR), liée à un gène porté par le bras court du chromosome 8, et qui code pour une protéine de transport de l'Alpha Tocophérol.

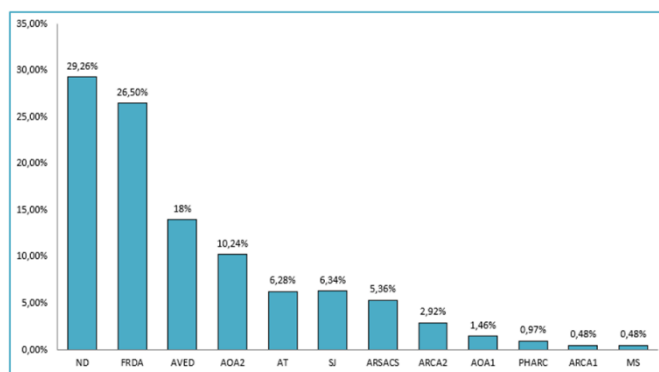
Le tableau clinique est dit « Friedreich-like », similaire phénotypiquement à la maladie de Friedreich, qui est l'ataxie cérébelleuse AR la plus fréquente. Il s'agit également de la seule ataxie héréditaire potentiellement curable si le diagnostic est porté précocement, ainsi que la supplémentation en vit E.

Le tableau clinique est caractérisé par une ataxie cérébelleuse progressive avec une dysarthrie, et est associé à un ensemble de signes neurologiques et extra neurologiques, à savoir : une aréflexie ostéo tendineuse, une hypoesthésie proprioceptive, des déformations squelettiques, une rétinite pigmentaire et un tremblement du chef. Une neuropathie sensitive infra clinique peut également être objectivée à l'électromyographie. Le diagnostic est évoqué devant un dosage effondré en vit E (inférieur à 1 mg/l) et l'enquête familiale qui devra également rechercher de potentiels sujets asymptomatique par un dosage systématique de la vit E chez les membres de la famille du sujet index. Dans la région méditerranéenne, deux principales mutations sont identifiées : 744delA et 513insTT (22), (23).

Un travail de thèse de doctorat en sciences médicales, présenté par Pr Ali Pacha L du CHU Mustapha Bacha, et dont une partie des résultats est publiée (24) a objectivé un taux de 18 % d'AVED dans une cohorte Algérienne, en 2^e position après l'ataxie de Friedreich. La figure 3 illustre les différentes ataxies héréditaires identifiées dans cette série Algérienne. Au total, 48 cas d'AVED ont été identifiés.

Figure 3 : Fréquence des différents types d'ataxies cérébelleuses héréditaires d'une série Algérienne. Source : Ali Pacha and al, 2016 Le tableau 3 illustre les données cliniques de cette

série Algérienne, comparée phénotypiquement à



la série Tunisienne El Euche and al (25). On remarque que l'ataxie cérébelleuse, la dysarthrie et le tremblement du chef sont les symptômes les plus objectivés dans les deux séries, ainsi que l'aréflexie ostéo tendineuse, la neuropathie et l'atteinte proprioceptive, la cardiomyopathie y est heureusement plus rare.

Tous nos patients ont été traités par de fortes doses de vit E (1500 mg/j en moyenne chez l'adulte, et 40 mg/Kg chez l'enfant) Les patients asymptomatiques ont également été traités et le suivi évolutif était en moyenne de 5 ans, avec des extrêmes [6 mois – 15 ans]. 90 % des patients ont gardé le même score fonctionnel (score SPATAX et score SARA) qu'avant la mise sous traitement, 7 % des patients se sont aggravés et 3% se sont améliorés. Ceci ayant été observé avec des pourcentages similaires dans les deux séries.

Tableau 3 : Données cliniques des séries Algérienne et Tunisienne (25)

Signs	Algerian study 48 patients	El Euche Fayache study 132 patients
Ataxia	90%	93%
Dysarthria	58%	61%
Head tremor	44%	40%
Nystagmus	35%	5%
Rétinis pigmentosa	0%	2,3%
Decreased visual acuity	9%	
Strabismus	17%	
Aréflexia MI	72%	94%
Babinski sign	35%	85%
Loss proprioception	65%	67%
Romberg sign	53%	
weakness	17%	
Distal Amyotrophia	9%	
Scoliosis	53%	
Pes cavus	65%	
Dystonia	7%	
Cardiomyopathy	3%	1,5
Neuropathy	45%	47%

Conclusion :

Les troubles neurologiques liés aux carences en vit E sont très polymorphes La prise en charge doit être la plus précoce possible. Néanmoins, le rôle pathogène direct n'est pas toujours identifié.

Les ataxies héréditaires sont les principales affections qui sont liées aux carences en vit E. Toutefois, un rôle indirect dans la MA et les AVC est également rapporté.

Déclaration d'intérêt : aucun

Références :

- 1- Lemoine, A. (1998). Vitamines Dans La Pratique Clinique De Tous Les Jours. Encyclopédie Médico Chirurgicale (EMC) ARKOS Traité De Médecine.
- 2- De Luca A. (2021). Les carences vitaminiques (hormis les carences en vitamine D). J de Ped et de puériculture. Doi : 10.1016/j.jpp.2021.07.003
- 3- Tan BL, Norhaizan ME, Liew WP, Sulaiman Rahman H. Antioxidant and Oxidative Stress: A Mutual Interplay in Age-Related Diseases. Front Pharmacol. 2018 Oct 16;9:1162. doi: 10.3389/fphar.2018.01162.
- 4- Gugliandolo A, Bramanti P, Mazzon E. Role of Vitamin E in the Treatment of Alzheimer's Disease: Evidence from Animal Models. Int J Mol Sci. 2017 Nov 23;18(12):2504. doi: 10.3390/ijms18122504.
- 5- Rafiee S, Asadollahi K, Riazi G, Ahmadian S, Saboury AA. Vitamin B12 Inhibits Tau Fibrillization via Binding to Cysteine Residues of Tau. ACS Chem Neurosci. 2017 Dec 20;8(12):2676-2682. doi: 10.1021/acscchemneuro.7b00230. Epub 2017 Sep 6.
- 6- Kediha. M I, Bouakaz, F, Mouhouche I, Ali Pacha L. Neurological aspects of vitamin B12 deficiency: metabolism, pathophysiology, diagnosis and management. IOSR-JDMS. 2023 Sep. DOI: 10.9790/0853-2209036165
- 7- Guiland J.-C. Vitamines liposolubles (A, D, E et K). EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Endocrinologie-Nutrition, 10-540-A-10, 2009.
- 8- Lee P, Ulatowski LM. Vitamin E: Mechanism of transport and regulation in the CNS. IUBMB Life. 2019 Apr;71(4):424-429. doi: 10.1002/iub.1993.
- 9- Regner-Nelke L, Nelke C, Schroeter CB, Dziewas R, Warnecke T, Ruck T, and al. Enjoy Carefully: The Multifaceted Role of Vitamin E in Neuro-Nutrition. Int J Mol Sci. 2021 Sep 18;22(18):10087. doi: 10.3390/ijms221810087.
- 10- Bianchi VE, Herrera PF, Laura R. Effect of nutrition on neurodegenerative diseases. A systematic review. Nutr Neurosci. 2021 Oct;24(10):810-834. doi: 10.1080/1028415X.2019.1681088. Epub 2019 Nov 4.
- 11- Lloret A, Esteve D, Monllor P, Cervera-Ferri A, Lloret A. The Effectiveness of Vitamin E Treatment in Alzheimer's Disease. Int J Mol Sci. 2019 Feb 18;20(4):879. doi: 10.3390/ijms20040879.
- 12- Grimm MO, Regner L, Mett J, Stahlmann CP, Schorr P, Nelke C, and al. Tocotrienol Affects Oxidative Stress, Cholesterol Homeostasis and the Amyloidogenic Pathway in Neuroblastoma Cells: Consequences for Alzheimer's Disease. Int J Mol Sci. 2016 Oct 29;17(11):1809. doi: 10.3390/ijms17111809.
- 13- Schmölz L, Birringer M, Lorkowski S, Wallert M. Complexity of vitamin E metabolism. World J Biol Chem. 2016 Feb 26;7(1):14-43. doi: 10.4331/wjbc.v7.i1.14.
- 14- Browne D, McGuinness B, Woodside JV, McKay GJ. Vitamin E and Alzheimer's disease: what do we know so far? Clin Interv Aging. 2019 Jul 18;14:1303-1317. doi: 10.2147/CIA.S186760.
- 15- Jeandel C, Nicolas MB, Dubois F, Nabet-Belleville F, Penin F and Cuny G. Lipid peroxidation and free radical scavengers in Alzheimer's disease. Gerontology. 1989;35(5-6):275-282. doi:10.1159/000213037
- 16- Lopes Da Silva S, Vellas B, Elemans S. Plasma nutrient status of patients with Alzheimer's disease: systematic review and meta-analysis. Alzheimers Dement. 2014;10(4):485-502. doi:10.1016/j.jalz.2013.05.1771
- 17- Zandi PP, Anthony JC, Khachaturian AS. Reduced risk of Alzheimer disease in users of antioxidant vitamin supplements: the Cache County Study. Arch Neurol. 2004;61(1):82-88.
- 18- Borel P, Desmarchelier C, Nowicki M, Bott R, Tourniaire F. Can genetic variability in α -tocopherol bioavailability explain the heterogeneous response to α -tocopherol supplements? Antioxid Redox Signal. 2015;22:669-678. doi:10.1089/ars.2014.6144
- 19- Major JM, Yu K, Wheeler W. Genome-wide association study identifies common variants associated with circulating vitamin E levels. Hum

- Mol Genet. 2011;20 (19) : 3876–3883. doi:10.1093/hmg/ddr296
- 20- Dong Y, Chen X, Liu Y, Shu Y, Chen T, Xu L, and al. Do low-serum vitamin E levels increase the risk of Alzheimer disease in older people? Evidence from a meta-analysis of case-control studies. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2018 Feb;33(2):e257-e263. doi: 10.1002/gps.4780.
- 21- Cheng P, Wang L, Ning S, Liu Z, Lin H, Chen S et al. Vitamin E intake and risk of stroke: a meta-analysis. *Br J Nutr*. 2018 Nov;120(10):1181-1188. doi: 10.1017/S0007114518002647.
- 22- Burck U, Goebel HH, Kuhlendahl HD, Meier C, Goebel KM. Neuromyopathy and vitamin E deficiency in man. *Neuropediatrics*. 1981 Aug;12 (3):267-78. doi: 10.1055/s-2008-1059657.
- 23- Elkamil A, Johansen KK, Aasly J. Ataxia with vitamin e deficiency in norway. *J Mov Disord*. 2015 Jan;8(1):33-6. doi: 10.14802/jmd.14030.
- 24- Hamza W, Ali Pacha L, Hamadouche T, Muller J, Drouot N, Ferrat F, et al. Molecular and clinical study of a cohort of 110 Algerian patients with autosomal recessive ataxia. *BMC Med Genet*. déc 2015;16(1):36
- El Euch-Fayache G, Bouhlal Y, Amouri R, Feki M, Hentati F. Molecular, clinical and peripheral neuropathy study of Tunisian patients with ataxia with vitamin E deficiency. *Brain*. 2014 Feb;137(Pt 2):402-10. doi: 10.1093/ brain/ awt339.



Les formes postérieures de la maladie d'Alzheimer : A Propos d'un cas

Posterior forms of Alzheimer's disease : A case report.

S. AMALOU¹, S. KESRAOUI¹

¹ Service de Neurologie CHU Blida, Algérie

E-Mail : amalousouhila@gmail.com

Résumé

Les formes postérieures de la maladie d'Alzheimer correspondent le plus souvent à une atrophie corticale postérieure (ACP), syndrome démentiel rare caractérisé par des troubles visuels progressifs liés à une atteinte des régions pariétales, occipitales et occipito-temporales, alors que la mémoire épisodique reste relativement préservée au début. Ce tableau, décrit initialement sous le nom de syndrome de Benson, représente une variante de la maladie d'Alzheimer à début plus précoce et au diagnostic particulièrement difficile.

L'atrophie corticale postérieure est un syndrome neurodégénératif rare, le plus souvent associé à une pathologie de type Alzheimer, responsable d'un déclin progressif des fonctions visuo-spatiales et visuo-perceptives. Les lésions prédominent sur les lobes pariétaux, occipitaux et postéro-temporaux, entraînant des difficultés de lecture, de conduite, de reconnaissance des objets et des visages.

Cliniquement, l'ACP s'accompagne fréquemment de simultanagnosie, d'ataxie optique, d'apraxie oculo-motrice ou d'apraxie d'habillage, réunissant parfois un tableau de syndrome de Balint ou de Gerstmann incomplet. L'affection a été individualisée par Franck Benson en 1988 sous le terme de syndrome de Benson, et popularisée auprès du grand public par le cas rapporté par Oliver Sacks dans « L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau », illustrant l'agnosie visuelle et la simultanagnosie caractéristiques.

Mots clés : Atrophie corticale postérieure (ACP) ; maladie d'Alzheimer atypique MA ; troubles visuo-spatiaux ; simultanagnosie ; prosopagnosie ; apraxie d'habillage ; neuro-imagerie, biomarqueurs du LCR.

Abstract:

Posterior forms of Alzheimer's disease most commonly correspond to Posterior Cortical Atrophy (PCA), a rare neurodegenerative dementia syndrome characterized by progressive visual and visuospatial impairments resulting from predominant involvement of the parietal, occipital and occipitotemporal cortices, while episodic memory is relatively preserved at disease onset. Initially described as Benson's syndrome, PCA represents an atypical and early-onset variant of Alzheimer's disease, frequently leading to delayed or difficult diagnosis. Posterior cortical atrophy is most often associated with underlying Alzheimer's disease pathology and manifests as a gradual decline in visuo-perceptive and visuospatial functions. Structural damage predominantly affects the posterior cortical regions, resulting in difficulties with reading, driving, object and face recognition, and spatial orientation.

Clinically, PCA is commonly associated with simultanagnosia, optic ataxia, oculomotor apraxia and dressing apraxia, sometimes fulfilling criteria for incomplete Balint or Gerstmann syndromes. First individualized by Frank Benson in 1988, this condition has since gained wider recognition, notably through the clinical descriptions popularized by Oliver Sacks, illustrating the profound impact of visual agnosia and impaired global visual processing.

Keywords : Posterior cortical atrophy (PCA); atypical Alzheimer's disease; visuospatial disorders ; simultanagnosia; prosopagnosia; dressing apraxia; neuroimaging; cerebrospinal fluid biomarkers.

I. Observation Clinique

Nous rapportons le cas de Mme RF, 33 ans, journaliste sans antécédent médical notable, consulte en Avril 2018 pour des troubles visuo-spatiaux inauguraux : difficultés de conduite avec non-perception des panneaux, impossibilité à retrouver sa voiture au parking et mauvaise appréciation des bordures de trottoir. Ces symptômes évoquent les difficultés de conduite et de navigation décrites comme manifestations précoces typiques de l'ACP. Huit mois plus tard, soit Décembre 2018, surviennent des troubles de la lecture, de l'écriture, du calcul, de l'habillage et de la manipulation d'objets usuels, retentissant lourdement sur l'autonomie, alors que les troubles mnésiques restent discrets.

Examen neurologique

Les signes observés sont compatibles avec un syndrome de Balint associé à une apraxie de l'habillage.

- Paralyse psychique du regard : impossibilité d'orienter volontairement le regard vers une cible située dans le champ visuel, alors même que la perception élémentaire et la reconnaissance de l'objet sont préservées.
- Simultagnosie : incapacité à appréhender une scène visuelle dans sa globalité, le patient ne percevant qu'un élément à la fois (« voit les arbres mais pas la forêt »).
- Ataxie optique : trouble de la coordination visuo-motrice, rendant difficile la localisation et la préhension d'objets dans l'espace.
- Apraxie optique : difficulté à initier et à programmer les mouvements oculaires volontaires malgré une motricité oculaire automatique conservée.
- Apraxie de l'habillage : difficulté à organiser et exécuter correctement les gestes nécessaires pour s'habiller, en l'absence de déficit moteur ou sensitif majeur.

En somme, l'examen neurologique met en évidence une paralysie psychique du regard, une simultagnosie, une ataxie optique et une apraxie d'habillage, signes clés des syndromes pariéto-occipitaux impliqués dans l'ACP. La

patiente présente également une prosopagnosie pour les visages familiers, trouble de reconnaissance fréquemment décrit dans les formes postérieures de la maladie d'Alzheimer. Pour rappel, sa maman était suivie pour démence.

II. Quel bilan effectuer ?

Un bilan global associant une évaluation neuropsychologique détaillée, une imagerie cérébrale et un bilan biologique à la recherche de causes potentiellement curables de trouble cognitif.

1. Bilan neuropsychologique et neuropsychiatrique

- Mini Mental State Examination (MMSE) pour le dépistage et la quantification globale du déficit cognitif.
- Épreuve des 5 mots de Dubois et test de Grober et Buschke pour l'exploration approfondie de la mémoire épisodique.
- Test DMS 48 (Delayed Matching to Sample, 48 items) pour l'évaluation de la mémoire visuelle.
- Mesure de l'empan de chiffres direct et indirect pour l'attention et la mémoire de travail.
- Batterie Rapide d'Efficience Frontale (BREF) pour le dépistage des troubles des fonctions exécutives frontales.
- Échelle de Mattis (Dementia Rating Scale) pour une évaluation globale et sensible des différentes composantes cognitives.
- Trail Making Test, parties A et B (TMT-A, TMT-B) pour la vitesse de traitement, la flexibilité mentale et l'attention divisée.
- Évaluation du langage par la fluence verbale catégorielle (liste « Animaux ») pour explorer les fonctions lexicales et exécutives.
- Test de l'horloge pour les capacités visuoconstructives et les fonctions exécutives.
- Évaluation des praxies réflexives pour dépister une atteinte praxique associée.
- Mesure de l'autonomie fonctionnelle par l'échelle IADL (Instrumental Activities of Daily Living) afin d'apprécier l'impact sur la vie quotidienne.

- Évaluation des troubles du comportement par l'échelle de dysfonctionnement frontal (EDF) pour le dépistage des démences frontotemporales.
- Test de Navon, tests de barrage et Stroop test pour l'analyse fine de l'attention, du contrôle inhibiteur et du traitement global/local.

2. Bilan neuroradiologique

- IRM cérébrale, avec étude structurale à la recherche d'atrophie corticale, de lésions vasculaires ou de toute autre lésion cérébrale pouvant expliquer le tableau cognitif.
- IRM cérébrale fonctionnelle.

3. Bilan biologique

- Bilan standard (numération formule sanguine, ionogramme, glycémie, fonction rénale et hépatique, CRP, etc.) pour éliminer une cause métabolique ou infectieuse.
- Bilan thyroïdien comportant au minimum le dosage de la TSH, complété par la recherche d'anticorps anti-thyroperoxydase (Ac anti-TPO) en cas de suspicion de thyroïdite auto-immune.
- Dosage de la vitamine B12, de l'acide folique et de l'homocystéine pour dépister une carence vitaminique ou une hyperhomocystéinémie pouvant contribuer au déclin cognitif.

4. Les biomarqueurs de la MA dans le LCR : Ponction lombaire

- Protéine Amyloïde B1-42 «AB1-42», protéine Tau totale (T-Tau), la phospho Tau (P-Tau) ainsi que le calcul de l'IATI (INNOTEST amyloid tau index) et du ratio AB42/P-Tau.
- Dosages des trois biomarqueurs réalisés avec les kits ELISA et des tests immunoenzymatiques : Innotest hTAU Ag®, Innotest PHOSPHO-TAU (181P)® et Innotest β -AMYLOID (1-42)®.

III. Resultats

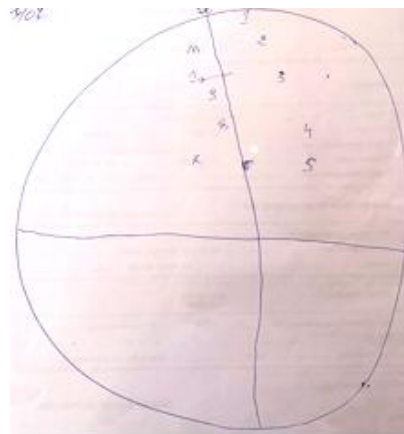
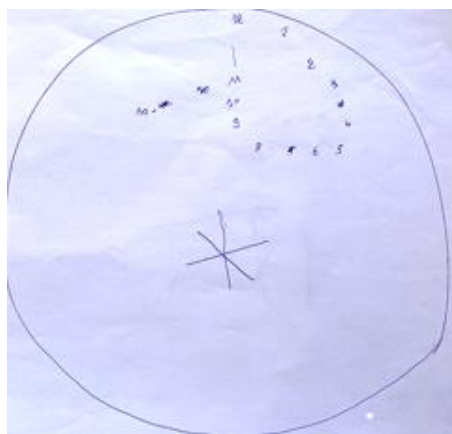


Image du Voleur de Biscuits (The 'cookie-theft picture. From the Boston Diagnostic : Aphasia Examination Goodglass & Kaplan. The assessment of aphasia and related disorders, Lea & Febiger, 1983).

Notre patiente se révèle incapable d'analyser globalement le dessin reproduit ci-dessus, qui représente le vol de biscuits par des enfants. Elle ne voit qu'un détail à la fois, sans saisir la cohérence globale du dessin. Elle décrit les rideaux et la fenêtre de la cuisine mais ne parvient pas à mettre un nom sur les autres éléments.



Test de NAVON : La patiente est incapable d'analyser l'image dans sa globalité.



Test de l'horloge : Notre patiente présente une apraxie oculo-constructive



Test de Barrage : Notre patiente présente une hémiparésie visuelle

Tableau 1 : Données cliniques, biologiques, radiologiques et neuropsychologiques

Test	Résultat	Commentaire synthétique
MMSE	27	Performance dans la zone non démentielle.
Épreuve des 5 mots de Dubois	10 / 10	Mémoire épisodique verbale intacte.
Grober et Buschke – rappel immédiat	14 / 16	Légère perte au rappel initial.
Grober et Buschke – reconnaissance	16 / 16	Reconnaissance parfaitement conservée.
Grober et Buschke – rappel différé	16 / 16	Récupération différée normale
DMS 48 – Set 1	95%	Mémoire visuelle très satisfaisante.
DMS 48 – Set 2	93%	Mémoire visuelle très satisfaisante.
Empan de chiffres direct	5	Mémoire de travail dans la norme.
Empan de chiffres indirect	4	Mémoire de travail légèrement réduite mais acceptable.

Bilan neuropsychologique (suite)

Test	Résultat	Interprétation synthétique
BREF – score total	14 / 18	Atteinte modérée des fonctions frontales .
BREF – sous-épreuve Go/No-Go	1 / 3	Trouble du contrôle inhibiteur
Échelle de Mattis	122 / 144 ↓	Déficit cognitif global modéré.
Trail Making Test A	193 secondes ↑↑↑	Ralentissement marqué de la vitesse de traitement.
Trail Making Test B	653 secondes ↑↑↑	Altération sévère de la flexibilité mentale.
Fluence verbale catégorielle (2 minutes)	10 mots ↓	Fluence réduite, suggérant un trouble exécutif/lexical.
Test de l'horloge	0 / 7	Atteinte sévère des capacités visuoconstructives.
Praxies réflexives	50 / 50	Praxies réflexives conservées.
IADL	1 / 4	Perte importante d'autonomie instrumentale
EDF (échelle de dysfonctionnement frontal)	4 / 4	Dysfonctionnement frontal comportemental net.

L'examen neuropsychologique :

révèle **un syndrome de Gerstmann** : partiel associant une agnosie digitale, une agraphie, une acalculie sans indistinction droite/gauche.

- Une apraxie d'habillage et une apraxie constructive, une Alexie.
- Un syndrome dysexécutif.
- Agnosie visuelle

Un syndrome de Balint :

Troubles des traitements perceptifs empêchant la synthèse visuelle de l'image, certains éléments du syndrome de Balint sont présents avec notamment, présence d'une simultagnosie, associant une ataxie optique et une apraxie optique.

Examens complémentaires

- **Bilan biologique : Normal.**
- **Ponction lombaire : Biomarqueurs du LCR : Tableau 2**

Tableau 2 : Résultats des biomarqueurs de la MA dans le LCR

Paramètre	Valeur mesurée	Seuil de normalité	Interprétation
Aβ1-42 (pg/ml)	412 ↓	≥ 550 pg/ml	Diminution du peptide Aβ1-42, en faveur d'un dépôt amyloïde cérébral.
T-tau (pg/ml)	573 ↑	≤ 450 pg/ml	Augmentation de la tau totale, suggérant une neurodégénérescence axonale.
P-tau (pg/ml)	99 ↑	≤ 60 pg/ml	Tau phosphorylée élevée, compatible avec une pathologie tau de type Alzheimer.
IATI	0,45 ↓	≥ 0,8	Index amyloïde-tau pathologique, renforçant l'argument pour une maladie d'Alzheimer.
Aβ1-42 / P-tau	4,16 ↓	≥ 9	Rapport abaissé, ce qui améliore la spécificité pour un profil biologique Alzheimer.

En résumé, l'association A β 1-42 bas, T-tau et P-tau élevés, IATI et ratio A β 1-42/P-tau diminués correspond à un profil **typique** de maladie d'Alzheimer au stade biologique.

- **Neuro-imagerie**

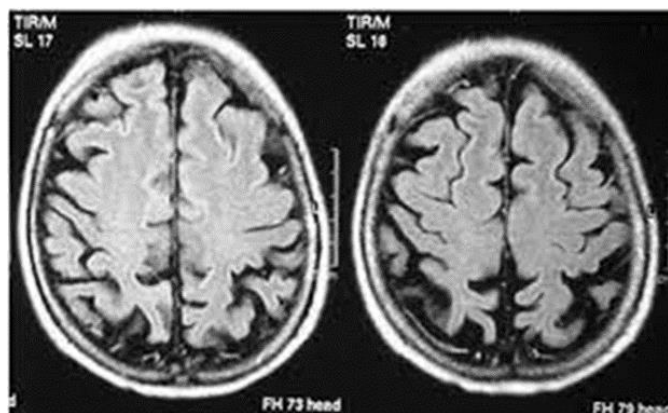


Figure 1 :IRM cérébrale structurale : Atrophie occipito-pariétale bilatérale associée à une atrophie hippocampique

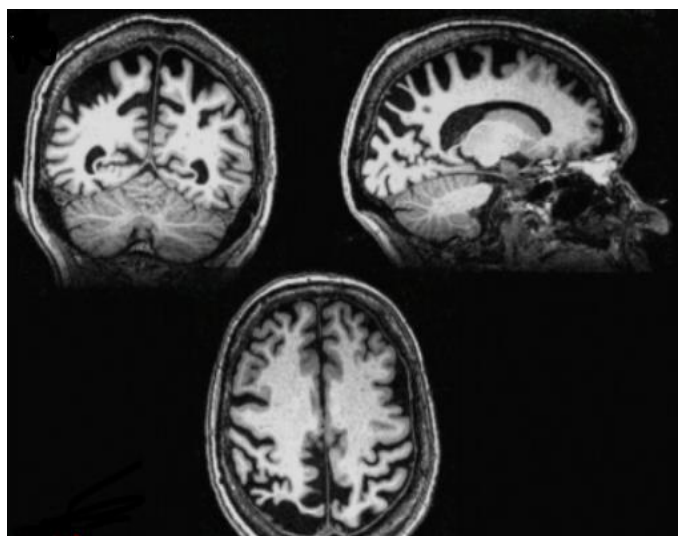
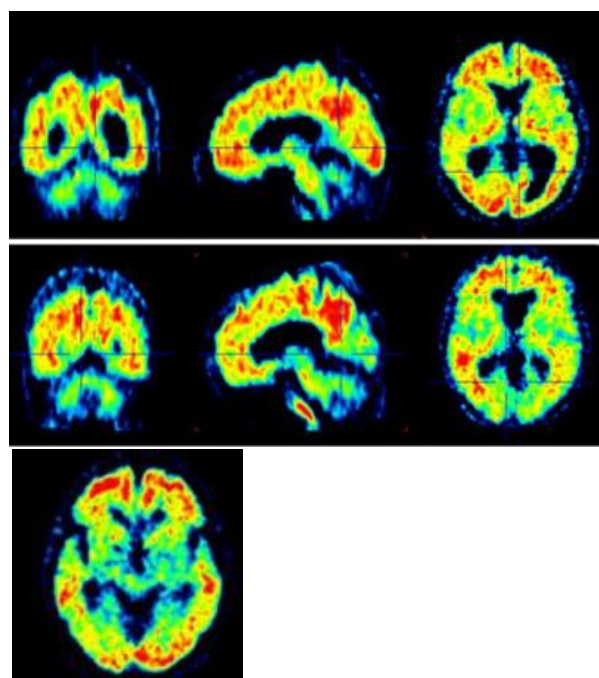


Figure 2. TEP-FDG : Hypométabolisme sévère du cortex pariétal, temporal et occipital bilatéral, prédominant à droite et hypo métabolisme léger du cortex préfrontal dorsolatéral droit.



IV. Discussion

Le tableau clinique de Mme RF répond aux critères actuels d'atrophie corticale postérieure : installation insidieuse, prédominance de troubles visuels corticaux inexpliqués par une atteinte oculaire, préservation mnésique relative et imagerie montrant une atrophie postérieure. L'originalité de ce cas tient à la précocité exceptionnelle de l'âge de début (33 ans), bien inférieure à la tranche habituelle de 50-65 ans décrite dans la littérature, et à la profession de journaliste rendant particulièrement invalidants les troubles de lecture et d'écriture.

Le diagnostic différentiel inclut les démences à corps de Lewy, les dégénérescences corticobasales, certaines encéphalopathies qui sont simples à détecter, telles que les maladies à prion (ex. maladie de Creutzfeldt Jakob), en raison de leur profil clinique rapidement évolutif, et de la présence de marqueurs spécifiques (IRM et électroencéphalogramme typiques, dosage de la protéine 14-3-3 dans le LCR), qui doivent être exclues par l'examen clinique, l'imagerie et les explorations biologiques appropriées.

Tout d'abord, la DCB peut se présenter avec des troubles visuo-spatiaux importants, en absence complète de troubles de la programmation du geste ou de signes extrapyramidaux en début de la maladie. Seul un suivi longitudinal du patient pourrait, dans ces cas, mettre en évidence l'apparition d'une apraxie unilatérale très sévère, ainsi que l'apparition de troubles dysexécutifs, qui doivent rediriger le diagnostic vers l'ACP-DCB.

Plus rarement, une DCL peut se présenter avec un profil ACP, du moins dans les premiers stades de la maladie. La coexistence d'un sommeil agité caractérisé par des rêves vives, ainsi que l'apparition très précoce d'hallucinations visuelles et de troubles du comportement sont généralement évocateurs d'une ACP-DCL.

La TEP-FDG peut mettre en évidence une atteinte précoce et très sélective du cortex visuel primaire dans la DCL. L'imagerie du transporteur de la dopamine présynaptique est utile dans le diagnostic des ACP avec biomarqueurs de pathologie de la MA négatifs. Cet examen peut mettre en évidence une diminution asymétrique de l'absorption du traceur dans la DCB. Une diminution sévère et symétrique sera par contre retrouvée dans le cas d'une DCL, cela parfois en absence complète de signes ou de symptômes parkinsoniens.

L'identification précoce de ce syndrome permet une prise en charge adaptée, associant traitements symptomatiques de la maladie d'Alzheimer, rééducation neuropsychologique ciblée sur les fonctions visuo-spatiales et accompagnement psychosocial du patient et de sa famille. La prise en charge des patients ACP devrait être axée sur les aspects émotionnels.

Aucune étude ayant testé le bénéfice des traitements symptomatiques de la MA dans les ACP, la MA étant la cause la plus fréquente des ACP.

Les anticholinérgiques sont proposés aux malades ACP-MA. Ils sont proposés aussi dans les DCL (hors AMM), quant aux antidépresseurs, sont prescrits précocement.

V. Conclusion

L'atrophie corticale postérieure représente une forme atypique et souvent méconnue de la maladie d'Alzheimer, dominée par des troubles visuo-spatiaux et perceptifs avec préservation initiale de la mémoire, ce qui complique et retarde le diagnostic. Le cas de Mme RF illustre l'importance de penser à ce syndrome même chez un sujet très jeune présentant des troubles des fonctions visuelles et visuo-spatiales, associé à un dysfonctionnement d'un réseau comprenant les régions pariétales, occipitales et temporales du cerveau.

La maladie d'Alzheimer est l'étiologie la plus commune. Certains cas sont toutefois attribuables à la dégénérescence cortico-basale, la démence à corps de Lewy, ainsi qu'aux maladies à prion. Les explorations biologiques, anatomiques et fonctionnelles sont très importantes pour le diagnostic différentiel de la pathologie sous-jacente. Les aspects émotionnels sont souvent négligés et ils méritent une attention particulière en raison de leur impact sur la qualité de vie et de leurs implications pronostiques.

Référence :

1. Mini Mental State Examination (MMSE) : Medicalcul – « Mini Mental Test (MMS) ».
2. Batterie Rapide d'Efficiency Frontale (BREF) : Medicalcul – « Batterie Rapide d'Efficiency Frontale (BREF) » ; Wikimedecine – « Batterie Rapide d'Efficiency Frontale (BREF) ».
3. Épreuves de Dubois, Grober et Buschke, DMS-48, empan, fluences, TMT, tests de barrage, Stroop, Navon, etc. : « Explorer les démences par les tests neuropsychologiques ».
4. Présentation synthétique des différents tests cognitifs chez l'adulte (MMSE, Mattis, TMT, fluences, etc.) : « Évaluation cognitive : mieux connaître les différents tests cognitifs ».
5. IADL, tests de dépistage (MMSE, horloge) et évaluation de l'autonomie : Revue Médicale Suisse – « Screening ambulatoire des troubles cognitifs ».
6. Échelle de dysfonctionnement frontal (EDF) : Maeker – « Évaluation de la dysfonction comportementale du lobe frontal (EDF) ».

7. Détails supplémentaires sur BREF, EDF et autres tests frontaux : Maeker – « Évaluation cognitive rapide avec la BREF ».
8. Synthèse pédagogique des tests cognitifs (TMT, Stroop, Navon, etc.) : « Évaluation des fonctions cognitives chez l'adulte ».
9. Place de ces tests dans le diagnostic des démences : HAS - «Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées : diagnostic et prise en charge».
10. Autre support pédagogique sur le diagnostic neuropsychologique des démences : « Explorer les démences par les tests neuropsychologiques » (SMHP).
11. Description du syndrome de Balint (paralysie psychique du regard, simultagnosie, ataxie optique) : Wikipédia - «Syndrome de Balint» ; Orphanet - «Syndrome de Balint».
12. Simultagnosie: Vitrine linguistique – «simultagnosie » ; article « Simultagnosie : quand l'arbre cache la forêt ».
13. Troubles neurovisuels centraux (paralysies du regard, apraxie optique, etc.) : SFO-online - « Troubles neurovisuels d'origine centrale ».
14. Rôle de l'IRM dans l'exploration des démences et de la maladie d'Alzheimer : Cours «La maladie d'Alzheimer » (UNF3S) ; Plateforme ACCES – « Le diagnostic de la maladie d'Alzheimer ».
15. Recommandations de base pour le bilan biologique des troubles cognitifs (TSH, carences vitaminiques, etc.) : HAS - « Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées : diagnostic et prise en charge ». Décembre 2011
16. Rôle de l'homocystéine, de la vitamine B12 et de l'acide folique dans le déclin cognitif: « Homocystéine, vitamine B12 et acide folique dans le déclin cognitif ». M.A. Smach, S. Naffeti, B. Charfeddine, J. Ben Abdallah, L.B. Othmen, A. Letaef, K. Limem Department of Biochemistry, Faculty of Medicine of Sousse, 4002 Sousse, Tunisie. 2012
17. Données générales sur les carences en vitamine B12 : « Les étiologies des carences en vitamine B12 ». La Tunisie Médicale - 2015 ; Vol 93 (11)
18. Revue pratique sur la carence isolée en vitamine B12 : Revue « Carence isolée en vitamine B12 (en dehors du Biermer) » 2022.
19. Puig-Pijoan A et al. Cut-off points of Alzheimer's disease CSF biomarkers in a memory clinic cohort. 2022.
20. Abildgaard A et al. Diagnostic cut-offs for CSF β -amyloid and tau proteins in a Danish dementia clinic. 2023.
21. Rosenberg A et al. Progression to dementia in memory clinic patients with mild cognitive impairment and CSF A β 42 cut-offs (450/550 pg/ml). 2019.
22. Posterior cortical atrophy: the value of neuroimaging in assessing memory loss. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. 2017.



**Tératome sacrococcygien de prise en charge tardive :
Présentation clinique et revue de la littérature
*Late Management of Sacrococcygeal Teratoma:
Clinical Presentation and Literature Review***

N. BOUMEZBER¹, Dj. HANTALA¹

¹ CHU Beni Messous; Université des sciences de la santé ; Faculté de médecine ; Alger. Algérie
na.boumezber@univ-alger.dz

Résumé :

Le tératome sacro-coccygien (TSC) est une tumeur germinale congénitale rare le plus souvent bénigne, se développant à la région présacrée et qui touche essentiellement les nouveaux nés de sexe féminin avec un fort potentiel de transformation maligne en absence de traitement. Cette tumeur est découverte au cours de la grossesse par l'échographie morphologique. L'IRM fœtale et les marqueurs tumoraux posent le diagnostic. Le traitement est chirurgical.

Le risque anténatal est une décompensation hémodynamique pouvant conduire à une anasarque, mort in utero ou un décès néonatal.

Matériels et méthodes : Nous décrivons le cas d'un nourrisson de sexe féminin âgée de 2 mois admise notre service pour prise en charge chirurgicale d'une volumineuse masse sacrococcygienne congénitale. L'examen clinique a objectivé une volumineuse masse tumorale présacrée, ulcérée à sa partie caudale, à extension principalement extérieure dont l'épicentre est en dehors de l'axe cranio-caudal. L'IRM confirme le diagnostic de tératome sacrococcygien de type 1 selon la classification de l'American Academy of Pediatrics Surgery Section (AAPSS)

Résultats : Une tumorectomie associée à une coccygectomie a été pratiquée avec une exploration portée jusqu'au canal anal et au rectum. Une reconstitution du plan des fessiers selon les disponibilités musculaires a été réalisée sur une sonde rectale Ch16.

La pièce tumorale était envoyée pour étude anatomopathologique qui est revenue en faveur d'un tératome mature. Le nourrisson a été revu à 03 mois et il n'y avait pas de récurrence sur un recul d'un an.

Mots clés: Tumeur germinale ; Congénitale ; Tératome ; Transformation maligne ; Diagnostic anténatal ; Classification d'Althman ; Diagnostic tardif

Abstract:

Sacrococcygeal teratoma (SCT) is a rare congenital germ cell tumor, most often benign, that develops in the presacral region. It primarily affects female newborns and has a high potential for malignant transformation if left untreated. This tumor is often discovered during pregnancy via morphology ultrasound. Fetal MRI and tumor markers establish the diagnosis. The treatment is surgical.

The antenatal risks include hemodynamic decompensation, which can lead to hydrops fetalis (anasarca), in utero death, or neonatal death.

Materials and Methods : We describe the case of a two-month-old female infant admitted to our department for the surgical management of a large congenital sacrococcygeal mass. Clinical examination revealed a large, presacral tumor mass ulcerated in its caudal part and primarily external extension, with its epicenter outside the cranio-caudal axis. An MRI confirmed the diagnosis of a type 1 sacrococcygeal teratoma according to the American Academy of Pediatrics Surgery Section (AAPSS) classification.

Results : A tumorectomy with coccygectomy was performed, including exploration down to the anal canal and rectum. A reconstruction of the gluteal plane was performed based on available musculature over a CH16 rectal tube. The tumor specimen was sent for histopathological study, which confirmed a mature teratoma. The infant was followed up at 3 months, and there was no recurrence at the one-year follow-up.

Keywords: Germinal tumor; Congenital; Teratoma; Malignant transformation; Prenatal diagnosis ; Althman classification; Delayed diagnosis.

1.Introduction

Le tératome sacro-coccygien est une tumeur germinale congénitale rare le plus souvent bénigne, se développant à la région présacrée et qui touche essentiellement les nouveaux nés de sexe féminin avec un fort potentiel de transformation maligne en l'absence de traitement. Cette tumeur est découverte au cours de la grossesse par l'échographie morphologique même par l'IRM foetale mais confirmée à la naissance. Ce cas illustre les défis du diagnostic tardif du tératome sacro-coccygien dans les populations isolées, où l'accès à l'échographie prénatale et à la chirurgie néonatale spécialisée reste limité. Cette observation souligne une problématique de santé publique majeure : la disparité d'accès aux soins périnataux et le retard de prise en charge des anomalies congénitales dans les zones rurales sahariennes ainsi que la vulnérabilité des populations nomades.

2.Matériels et méthodes

Nous décrivons le cas d'un nourrisson de sexe féminin, âgé de 2mois d'origine nomade évacué de l'Hôpital de Djanet vers notre service pour prise en charge spécialisée d'une volumineuse masse tumorale sacrococcygienne négligée depuis la naissance, dans les antécédents on note une grossesse non suivie, accouchement par voie basse chez une maman multipare sans aucune autres données cliniques ou anamnestiques.

L'IRM (figure n°1) constitue l'examen de référence pour le bilan d'extension des tératomes sacro-coccygiens, permettant de préciser la proportion intra-pelvienne, l'éventuelle extension médullaire, les rapports avec le rectum et le canal anal, ainsi que la composition tissulaire (graisse, composante kystique, solide), La lésion mesurant (323/228/106) mm était constituée de multiples cavités kystiques en hypersignal en T2 et de plages tissulaires en signal intermédiaire en T1, avec des zones en hypersignal en T1 spontanément, évoquant un contenu graisseux ou hémorragique. Après injection de gadolinium, on notait un rehaussement modéré et hétérogène des

composantes solides, sans extension canalaire ni envahissement des structures osseuses sacrées ou des structures adjacentes (rectum, vessie, sacrum) d'où le diagnostic de tératome sacrococcygien de type 1 à large développement extrapelvien, selon la classification de l'American Academy of pediatrics surgical section (AAPSS) in 1973.



Figure n°1 : Aspect IRM de la masse

Le dosage préopératoire des marqueurs sériques a retrouvé un taux des AFP élevé à 2000 ng/ml, c'est physiologiquement normal chez le nourrisson mais doit être surveillé. Les β -HCG étaient strictement normaux < 2 mUI/ml.

3.Résultats

La décision d'admettre le malade au bloc opératoire pour tumorectomie associée à une coccygectomie a été prise. Le nourrisson était installé en décubitus ventral. (Figure n°2 et n°3)



Figure n°2 : Position opératoire (décubitus ventral)



Figure n°3 : Volumineuse tumeur ulcérée à son pôle caudal

La voie d'abord était une incision atypique arciforme au niveau de la région pré-sacrée à cheval sur le coccyx. L'incision classique en Z n'étant pas possible à réaliser vu le volume important de la tumeur. Après dissection laborieuse, l'exérèse monobloc de la tumeur emportant le coccyx a été pratiquée. L'intervention chirurgicale s'est déroulée sans incidents, l'exploration a été poussée jusqu'au canal anal avec conservation des ailerons du rectum. Une reconstitution du plan des fessiers selon les disponibilités musculaires a été faite et la fermeture était réalisée sur une sonde rectale ch16. (Figure n°4). L'enfant a été hospitalisé pendant 2 jours sous antibiothérapie et la sonde rectale était enlevée dès la reprise du transit.



Figure n°4: Fermeture sur une sonde rectale

La pièce d'exérèse tumorale (Figure n°4) était envoyée pour étude anatomopathologique. L'examen macroscopique a retrouvé une pièce opératoire de 4800 g, mesurant [33/23/11] cm. La

surface externe est recouverte d'un lambeau cutané elliptique en zone médiane, d'aspect régulier siège d'ulcérations à sa partie terminale. Le coccyx est identifié au pôle de la tranche de section de la pièce d'une structure osseuse et cartilagineuse, solidaire de la tumeur. Il n'est pas observé de zones de nécrose hémorragique suspecte (Figure n°5)



Figure n°5 : La pièce d'exérèse (tranche de section)

À la coupe, la masse est bien limitée, encapsulée, présentant une architecture hétérogène, kystique faite de multiples logettes de taille variable (0,5 à 4 cm), à contenu variable (liquide séreux citrin, substance mucoïde, et par endroits, substance sébacée pâteuse mêlée à des cheveux) et solide contenant des plages blanchâtres fibreuses, zones jaunâtres adipeuses et nodules fermes évoquant du cartilage.

L'examen histologique des multiples prélèvements montre une prolifération tumorale encapsulée, caractérisée par la juxtaposition anarchique de tissus matures dérivés des trois feuillets embryonnaires : Ectodermique fait de kystes revêtus d'un épithélium malpighien kératinisé, associés à des annexes pilo-sébacées (peau), des ilots de tissu glial mature bien différencié, sans atypie ni activité mitotique. Mésodermique fait de multiples plages de tissu adipeux mature, de fibres musculaires lisses et striées et de nodules de cartilage hyalin mature et foyers d'ossification, une composante endodermique faite de kystes bordés par un épithélium de type digestif (glandes mucosécrétantes) et de rares acini pancréatiques.

Sans aucuns critères de malignité et d'immaturité
Absence d'atypies cytonucléaires, de nécrose tumorale ou d'index mitotique élevé. (Figure n°6)

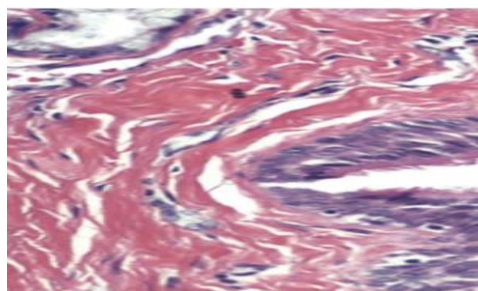


Figure n°6 : Composition pluritissulaire.
HE ; × 100. Source : Grzegorz T Gurda : Sacrococcygeal
teratomas : clinicopathological characteristics. Modern
Pathology (2014) 27, 562–568 & 2014

Les limites de l'exérèse sont histologiquement confirmées par la pièce de coccygectomie (os et cartilage), elle ne présente pas d'envahissement tumoral intra-osseux, mais la tumeur y est intimement accolée. Les limites d'exérèse chirurgicale passent en tissu sain.

Le médecin anatomopathologiste a conclu à un tératome sacro-coccygien mature Grade 0 selon la classification de "Norris" du fait de l'absence de contingent immature (neuro-épithélium) sur l'ensemble des prélèvements examinés et absence de signes de malignité.

Le suivi clinique à 3 et à 6 mois post-opératoire était normal avec une décroissance progressive des AFP sériques. L'évolution était favorable marquée par une bonne cicatrisation, un bon développement psychomoteur de la fillette et l'absence de récurrence sur un recul d'un an.

4. Discussion

Le tératome sacro-coccygien (TSC) est une pathologie emblématique rare de la chirurgie néonatale. Il représente la tumeur néonatale la plus fréquente, l'incidence est estimée à 1/40 000 naissances vivantes et une nette prédominance féminine (sex-ratio 4/1). (1). Notre observation, concernant un nourrisson de sexe féminin, s'accorde avec ces données épidémiologiques classiques, bien que la présentation tardive à l'âge de deux mois soit atypique dans les pays disposant d'un dépistage prénatal systématique

Les TSC sont des tumeurs congénitales issues de la prolifération anarchique de cellules embryonnaires pluripotentes situées au niveau de la région caudale.

Elles se développent à partir des trois feuillets germinatifs d'un disque embryonnaire trilaminaire, peuvent être solides, kystiques ou mixtes [1]. Ces tumeurs sont composées de tissus matures, immatures ou malins. Les tératomes matures contiennent des tissus corporels entièrement différenciés tels que les cheveux, les dents, la peau, les os ou les glandes. Les tératomes immatures contiennent certains composants de tissus embryonnaires indifférenciés tels que le neuroectoderme, l'endoderme et le mésoderme, visibles sur les coupes histologiques. [2].

Ces tumeurs sont classées en 4 types selon la **classification de Altman** [3]

-**Type I** : tumeur à prédominance externe avec un développement pré sacré mineur ;

-**Type II** : tumeur à développement externe avec une partie intra-pelvienne significative ;

- **Type III** : tumeur apparemment externe mais avec un développement pelvien et abdominal prédominant

-**Type IV** : tumeur pré-sacrée sans développement externe.

La prise en charge d'un tératome sacro-coccygien diagnostiqué en anténatal est basée sur la maturation pulmonaire, la présence ou non de placentomégalie et /ou d'hydrops fœtal. En l'absence de placentomégalie ou d'hydrops fœtal, des échographies de surveillance de la maturation pulmonaire seront réalisées, puis une césarienne prophylactique est réalisée.

L'apparition d'hydrops fœtal après 30 SA s'accompagne d'une mortalité de 25% ; lorsque l'hydrops fœtal apparaît avant 30 SA la mortalité est de 93%. Les fœtus présentant des tératomes de moins de 5 cm peuvent être accouchés par voie basse spontanée, tandis que ceux de plus grande taille, nécessitent une césarienne après 36 SA. Pour les tératomes sacrococcygiens à faible risque, une césarienne est suffisante. Pour les TSC à haut risque, une césarienne après 28 semaines,

suivie d'une thérapie intrapartum ex-utero est recommandée. Ces cas à haut risque sont ceux présentant une insuffisance cardiaque fœtale à haut débit, une hémorragie tumorale, un état fœtal non rassurant ou un travail prématuré dû à un hydramnios sévère ou à une tumeur de grande taille.[4]

Actuellement, la chirurgie fœtale a permis une réduction de la mortalité. On cite: la thermocoagulation au laser, la sclérose alcoolique, le drainage kystique, l'amnio-drainage, le shunt vésico-amniotique. Ces différents traitements ont amélioré la survie mais la morbidité est toujours importante.

Le traitement chirurgical post-natal consiste en une exérèse la plus complète possible avec ablation du coccyx. Sur le plan histologique, on décrit les formes immatures, les formes matures et les EST (endodermal sinus tumor) qui sont de tumeurs bénignes dans les 2/3 des cas.

En cas de récurrence, une transformation maligne est possible. Les tératomes de grade 2 ou 3 sont des indications à la chimiothérapie complémentaire à base de Vinblastine, Actinomycine et cyclophosphamide. Une exérèse incomplète conservant le coccyx est un facteur de récurrence tumorale certaine. Mais l'exérèse complète est difficile et est obtenue au prix d'un délabrement musculaire important, de destruction du sphincter anal, ou du nerf sciatique.

Pour Heerema [5], le grade de la tumeur n'est pas un facteur de récurrence. Mais le grade de la tumeur peut rendre l'exérèse complète difficile.

L'exérèse complète est un traitement efficace et suffisant dans les formes immatures du TSC dans 80 à 100% des cas. [6]. Les tératomes immatures doivent bénéficier d'une chimiothérapie post chirurgicale. [7] Néanmoins, les résultats sont variables selon les protocoles de chimiothérapie ; le protocole associant Vinblastine, Bléomycine, Cisplatine, Isosfamine ($2 \times \text{VBC} + 4 \times \text{IC}$) semble donner de meilleurs résultats. Pour les tératomes immatures, la chimiothérapie n'est pas systématique et le taux de transformation maligne après une chirurgie d'exérèse complète est de 0.8% en 3ans. [8,9]. Le pathologiste doit

confirmer la présence du coccyx dans la pièce. S'il est absent du compte rendu, cela peut impliquer une résection incomplète et un risque de récurrence élevé (30-40%). Il faut noter que pour une "volumineuse" tumeur, le pathologiste doit faire plusieurs coupes et prélèvements (1 bloc/cm) pour ne pas passer à côté d'un petit foyer immature microscopique qui modifie la prise en charge ultérieure ; la présence de quelques foyers immatures pose le diagnostic de "Tératome immature de bas grade", nécessitant une surveillance plus étroite. Le taux de récurrence global pour les tératomes sacro-coccygiens matures complètement réséqués avec coccygectomie est généralement faible, estimé entre 5% et 10 à 15% dans les grandes séries internationales [10]. Dans notre cas l'exérèse complète a été réalisée et aucune récurrence tumorale n'a été rapportée à 1an. Par ailleurs, dans la littérature, l'exérèse incomplète expose fortement à une récurrence à 3 mois en l'absence de chimiothérapie. [11,12]. Nous recommandons un suivi clinique (toucher rectal), biologique (AFP) et échographique trimestriel la première année, puis semestriel, pour une durée minimale de 5 ans, avec une vigilance particulière sur les séquelles fonctionnelles urinaires et anorectales. [11].

Cas Similaires de la Littérature : Dahmani et al. (Maroc, 2021). [13] : Rapportent une série de tératomes sacro-coccygiens, dont certains avec diagnostic tardif (plusieurs mois après la naissance). Malgré le retard, les enfants opérés complètement (avec coccygectomie) ont eu une survie sans récurrence excellente à 5 ans. Ibrahim et al. (Niger, 2024) [14] : Décrivent des cas pris en charge tardivement (jusqu'à 22 mois) pour des masses sacro-coccygiennes. Ils soulignent que si l'exérèse est complète et que l'histologie ne montre pas de malignité franche d'emblée, le pronostic reste bon, même si le risque de malignité augmente avec l'âge. Rescorla et al. (Étude historique majeure) [15] : Dans leur revue massive de 126 cas, notent que parmi les enfants diagnostiqués tardivement (entre 1 mois et 2 ans), ceux qui avaient une tumeur purement mature ou immature de bas grade avaient un taux de survie

proche de 100% après chirurgie, malgré le délai. Plusieurs études récentes, notamment en contexte de ressources limitées, confirment que le diagnostic tardif n'est pas synonyme de mauvais pronostic vital. Barry et al. (2021). [16] rapportent des succès chirurgicaux chez des nourrissons âgés de plusieurs mois, même en présence de complications locales. Notre observation rejoint les données de la littérature (Ibrahim et al., Rescorla et al.) [14,15] montrant que le retard diagnostique, bien qu'il expose à un risque accru de complications et de dégénérescence maligne, n'est pas une fatalité. Une chirurgie complète incluant la coccygectomie, même réalisée tardivement, permet d'obtenir une guérison définitive dans les formes matures. [17]

Le pronostic du tératome sacro coccygien est lié au type histologique tumoral et à la possibilité d'exérèse complète. [9,11] La chimiothérapie doit être systématique lorsque l'exérèse complète ne peut être obtenue. La résection chirurgicale avec marges négatives permet la guérison. Selon l'étude récente de Hasan et al. (2024), le taux de récurrence globale des tératomes sacro-coccygiens est d'environ 20%, mais varie considérablement selon l'histologie : 13,1% pour les tératomes matures contre 50% pour les formes immatures. Cette étude souligne que même après exérèse complète d'un tératome mature, une récurrence maligne reste possible (40% des cas de récurrence), justifiant une surveillance prolongée au-delà de 5 ans [18]

5. Conclusion

Le tératome sacrococcygien est une tumeur germinale extragonadique congénitale de diagnostic anténatal, elle réalise une urgence néonatale dont le pronostic dépend étroitement de la qualité de l'exérèse initiale. L'histologie mature (Grade 0) offre un pronostic favorable, sous réserve d'un suivi prolongé clinique et biologique (AFP) pour guetter toute récurrence. L'exérèse monobloc avec coccygectomie reste le "Gold Standard") garantissant la guérison. Malgré la bénignité histologique, une surveillance stricte est

impérative pendant au moins 3 à 5 ans. L'errance diagnostique liée au mode de vie nomade et à l'isolement géographique souligne l'urgence de structurer des réseaux de référence efficaces pour l'évacuation sanitaire. L'amélioration du dépistage prénatal et l'éducation des populations rurales restent les leviers essentiels pour garantir une prise en charge précoce

Déclaration d'éthique

Le consentement éclairé a été obtenu auprès des parents de la patiente pour la publication de ce cas clinique et des images associées. L'anonymat a été respecté conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki.

Déclaration de conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Références

1. Phi JH. Sacrococcygeal Teratoma : A Tumor at the Center of Embryogenesis. J Korean Neurosurg Soc. 2021 ;64(3) :406-413. doi : 10.3340/jkns.2021.0015
2. Srivastava A, Jaiswal AK, Jain K, Behari S. Sacrococcygeal teratoma. J Pediatr Neurosci. 2010 ;5(1) :30-31. doi : 10.4103/1817-1745.66682
3. Altman RP, Randolph JG, Lilly JR. Sacrococcygeal teratoma : American Academy of Pediatrics Surgical Section Survey - 1973. J Pediatr Surg. 1974 ;9(3) :389-98. doi : 10.1016/s0022-3468(74)80297-6
4. Roybal JL, Moldenhauer JS, Khalek N, Bebbington MW, Johnson MP, Hedrick HL, et al. Early delivery as an alternative management strategy for selected high-risk fetal sacrococcygeal teratomas. J Pediatr Surg. 2011;46(7):1325-32. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2010.10.020
5. Heerema-McKenney A, Harrison MR, Bratton B, Farrell J, Zaloudek C. Congenital teratoma: a clinicopathologic study of 22 fetal and neonatal tumors. Am J Surg Pathol. 2005;29(1):29-38. doi: 10.1097/01.pas.0000149692.93245.36
6. Lo Curto M, D'Angelo P, Cecchetto G, Klersy C, Dall'Igna P, Federico A, et al. Mature and immature teratomas: results of the first paediatric Italian study. Pediatr Surg Int. 2007;23(4):315-22. doi : 10.1007/s00383-007-1883-x
7. Makin EC, Hyett J, Ade-Ajayi N, Patel S, Nicolaides K, Davenport M. Outcome of antenatally diagnosed sacrococcygeal teratomas: single-center experience (1993-2004). J Pediatr Surg. 2006 ;41(2):388-93. doi : 10.1016/j.jpedsurg.2005.11.017

8. Wang Y, Li J, Li S, Xu H, Zhao W, Wu J, et al. Prognosis analysis of sacrococcygeal teratoma—compared with tumor size indicators. *BMC Pediatr.* 2025 ;25(1):228. doi: 10.3389/fped.2025.1513825
9. Svensson JF, Patenall V, Qvist N, Rasmussen L. Sacrococcygeal Teratomas in Children and Adolescents – A Danish Population-based Cohort Study. *J Pediatr Surg.* 2025;S0022-3468(25)00257-X. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2025.04.008
10. Van Heurn LJ, Derikx JPM, Hall N, Aldrink JH, Bailez M, et al. Malignant transformation and tumour recurrence in sacrococcygeal teratoma: a global, retrospective cohort study. *Int J Surg.* 2024;110(11):7177-7186. doi:10.1097/JS9.0000000000002045
11. Shalaby A, et al. Optimizing surveillance strategies for sacrococcygeal teratoma: A systematic review. *Int J Cancer.* 2024. (In press - article en cours de publication)
12. Sheng QS, Lv ZB, Xu W, Liu JY, Liu J, Wang YJ, et al. Giant sacrococcygeal teratoma in neonates—a report of three cases. *Front Pediatr.* 2025;13:1600920. doi: 10.3389/fped.2025.1600920
13. Dahmani Y, El Madi A, Babahabib A, Oulad-Saiad M, Khattala K, Bouabdallah Y. Le tératome sacro-coccygien: à propos d'un cas. *Int J Advn Herb Med Res.* 2021;1(2):1-3.
14. Ibrahim A, et al. Sacrococcygeal Teratoma a Rare Tumor in Children: Case Report and Review. *Open J Pediatr.* 2024; 14:1-8. doi: 10.4236/ojped.2024.141001
15. Rescorla FJ, Sawin RS, Coran AG, Dillon PW, Azizkhan RG. Long-term outcome for infants and children with sacrococcygeal teratoma: a report from the Childrens Cancer Group. *J Pediatr Surg.* 1998;33(2):171-6. doi: 10.1016/s0022-3468(98)90426-2
16. Barry MM, Diallo A, Bah I, Kanté A, Bah MD, Touré A, et al. Sacrococcygeal teratoma seen and treated late : About a case and review of literature. *Pediatr Urol Case Rep.* 2021;8 (6):129-133. doi: 10.14534/j-pucr.2021273397
17. Bishay M, et al. Development of a Core Outcome Set for the Surgical Treatment of Sacrococcygeal Teratoma. COMET Initiative. 2024. (Etude en cours - DOI final en attente)
18. Gharpure V. Germ Cell Neoplasms of Sacrococcygeal Region : Clinical Characteristics, Outcomes and Analysis of Recurrence. *J Pediatr Res.* 2024 ;11(3) :149-154. Disponible sur:<https://jpedres.org/articles/germ-cell-neoplasms-of-sacrococcygeal-region-clinical-characteristics-outcomes-and-analysis-of-recu-83669>