

(ARTICLE ORIGINAL)



Anesthésie sans opioïdes versus anesthésie à base de fentanyl dans l'amygdalectomie pédiatrique : étude rétrospective comparative

Kenza Damaan¹, Zineb Naghir², Houssam Yahyaoui³, Mohamed Amine elabidi⁴, Sabah Benhamza⁵, Mohamed Lazraq⁶, Youssef Miloudi⁷, Abdelhak Bensaïd⁸

Service d'anesthésie réanimation, l'Hôpital 20 Août 1953 du CHU Ibn Rochd de Casablanca, Maroc.

Résumé

Introduction : L'anesthésie générale sans opioïdes (opioid-free anesthesia, OFA) constitue une alternative aux protocoles conventionnels visant à limiter l'exposition péri opératoire aux opioïdes et leurs effets indésirables. Cette étude a évalué l'efficacité d'un protocole d'OFA à base de kétamine comparativement à une anesthésie conventionnelle à base de fentanyl chez des enfants bénéficiant d'une amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie. **Patients et méthodes :** Il s'agit d'une étude rétrospective comparative monocentrique réalisée au CHU Ibn Rochd de Casablanca. Trente-neuf enfants âgés de 3 à 12 ans opérés entre décembre 2023 et juin 2024 ont été inclus. Le groupe témoin (n = 23) a reçu une anesthésie conventionnelle à base de fentanyl, tandis que le groupe OFA (n = 16) a bénéficié d'une association lidocaïne-kétamine-midazolam. Les paramètres peropératoires, les réactions sympathiques, les données de SSPI et les événements postopératoires ont été comparés. **Résultats :** Les caractéristiques préopératoires étaient comparables entre les groupes. La tachycardie peropératoire était significativement plus fréquente dans le groupe OFA à l'induction (37,5 % vs 8,7 % ; p = 0,045), à l'incision (68,75 % vs 13,04 % ; p < 0,001) et durant l'intervention (56,25 % vs 13,04 % ; p = 0,006). Un recours secondaire au fentanyl a été nécessaire chez 43,75 % des patients du groupe OFA contre aucun dans le groupe témoin (p = 0,001). En SSPI, la tachycardie demeurait plus fréquente dans le groupe OFA (43,75 % vs 8,7 % ; p = 0,019). Aucune différence significative n'a été observée concernant le délai de réveil, la douleur postopératoire ou les complications respiratoires. Les NVPO étaient observés chez 21,74 % des patients du groupe témoin contre aucun dans le groupe OFA (p = 0,066). **Conclusion :** Dans cette série, l'OFA à base de kétamine était associée à un contrôle peropératoire moins satisfaisant que l'anesthésie à base de fentanyl, mais à une tendance à la réduction des NVPO. Des études prospectives randomisées sont nécessaires pour confirmer ces résultats

Mots-clés : opiod free anesthesia 1 ; kétamine 2 ; fentanyl 3 ; amygdalectomie chez l'enfant 4 ; anesthésie générale 5

1. Introduction :

L'amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie est l'une des interventions chirurgicales les plus fréquemment réalisées chez l'enfant (1). Malgré sa fréquence, cette chirurgie reste associée à une douleur postopératoire importante ainsi qu'à des complications telles que les nausées et vomissements postopératoires (NVPO), pouvant retarder la récupération et la reprise de l'alimentation (2).

Les opioïdes occupent traditionnellement une place centrale dans les protocoles d'anesthésie générale destinés à cette chirurgie. Cependant, leur utilisation peut être associée à plusieurs effets indésirables, notamment les NVPO, la dépression respiratoire, la sédation excessive et le retard de récupération postopératoire. Ces effets sont particulièrement préoccupants chez les enfants présentant une hypertrophie adéno-amygdalienne ou un syndrome d'apnées obstructives du sommeil.

* Auteur correspondant: Zineb Naghir

Dans ce contexte, l'anesthésie sans opioïdes (opioid-free anesthesia, OFA) a suscité un intérêt croissant au cours des dernières années. Cette approche repose sur l'utilisation combinée de plusieurs agents non opioïdes afin d'assurer l'analgésie périopératoire tout en limitant l'exposition aux opioïdes et leurs effets secondaires. Parmi ces agents, la kétamine est largement utilisée en raison de ses propriétés analgésiques et anti hyperalgésiques, ainsi que de son faible impact sur la fonction respiratoire.

Toutefois, les données de la littérature concernant l'efficacité de l'OFA en chirurgie ORL pédiatrique demeurent hétérogènes. Certaines études rapportent une amélioration du contrôle de la douleur postopératoire et une diminution de la consommation d'opioïdes (3), tandis que d'autres ne retrouvent pas de bénéfice significatif par rapport aux protocoles conventionnels (4).

L'objectif de cette étude était de comparer les résultats péri opératoires d'un protocole d'anesthésie générale sans opioïdes à base de kétamine à ceux d'un protocole conventionnel à base de fentanyl chez des enfants opérés d'amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie. Nous avons évalué la qualité de l'analgésie peropératoire, la survenue de réactions sympathiques, le recours à une analgésie de secours, la douleur postopératoire, le délai de réveil ainsi que la survenue d'événements postopératoires.

2. Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective comparative monocentrique réalisée au bloc opératoire de chirurgie ORL et maxillo-faciale de l'Hôpital 20 Août 1953 du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd de Casablanca. L'analyse a porté sur les dossiers des patients opérés durant la période allant du 15 décembre 2023 au 15 juin 2024.

Cette étude a inclus les dossiers des enfants âgés de 3 à 12 ans ayant bénéficié d'une amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie sous anesthésie générale pour hypertrophie amygdalienne ou hypertrophie adéno-amygdalienne durant la période étudiée. Seuls les patients classés ASA I ou ASA II ont été retenus pour l'analyse. Ont été exclus les patients âgés de moins de 3 ans ou de plus de 12 ans, les patients classés ASA III, ASA IV ou ASA V, ainsi que ceux présentant une allergie ou une intolérance connue à l'un des médicaments utilisés dans les protocoles anesthésiques étudiés.

Les patients ont été répartis en deux groupes selon le protocole anesthésique reçu. Le groupe témoin comprenait les patients ayant bénéficié d'une anesthésie générale conventionnelle à base d'opioïdes, tandis que le groupe OFA regroupait les patients ayant reçu un protocole d'anesthésie générale sans opioïdes.

Dans le groupe témoin, l'induction anesthésique reposait sur l'administration de fentanyl (2 à 3 µg/kg), de propofol (5 mg/kg) et de rocuronium (0,6 mg/kg). Dans le groupe OFA, l'induction anesthésique associait de la lidocaïne (1 mg/kg), du midazolam (0,1 mg/kg), de la kétamine (1,5 mg/kg) et du rocuronium (0,6 mg/kg).

L'objectif principal de l'étude était de comparer les résultats péri opératoires d'une anesthésie sans opioïdes à base de kétamine à ceux d'une anesthésie conventionnelle à base de fentanyl chez les enfants bénéficiant d'une amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie. L'évaluation a porté sur la qualité de l'analgésie peropératoire, appréciée à travers les paramètres cliniques et la survenue de réactions sympathiques telles que la tachycardie, l'hypertension artérielle et le larmoiement. La qualité de l'analgésie postopératoire a été analysée à l'aide du score CHEOPS ou de l'échelle visuelle analogique selon l'âge de l'enfant, ainsi qu'en fonction du recours à une analgésie de secours. La survenue d'événements postopératoires, notamment les nausées et vomissements postopératoires, les complications respiratoires et les autres effets indésirables observés en salle de surveillance post-interventionnelle, a également été étudiée.

La saisie des données a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Excel, tandis que l'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS version 16. Les variables qualitatives ont été décrites par leurs effectifs et leurs pourcentages, tandis que les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne ± écart-type. Les comparaisons entre les groupes ont été réalisées à l'aide du test du Chi-deux ou du test exact de Fisher lorsque les conditions d'application l'exigeaient. Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$.

3. Résultats :

Au total, 39 dossiers d'enfants ayant bénéficié d'une amygdalectomie avec ou sans adénoïdectomie ont été analysés. Le groupe témoin comprenait 23 patients et le groupe OFA 16 patients. Les caractéristiques démographiques et cliniques initiales des deux groupes sont résumées dans le **Tableau 1**. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes concernant l'âge, le sexe, le poids ou la classification ASA .

Tableau 1 : Caractéristiques démographiques et cliniques des patients.

		Groupe témoin (n=23)	Groupe OFA(n=16)	Valeur P
Moyenne d'âge		7,39 ans±2,39	6,56 ans ±2,80	0 , 327
Sexe	Masculin (n%)	11 (47,83%)	7 (43 ,75%)	0 , 802
	Féminin (n %)	12 (52,17%)	9 (56,25%)	
Moyenne de poids		23,30 kg ± 4,58	21,88 kg ±8,32	0 ,495
ATCD (n %)		0(0%)	1(6,25%)	0,410
ASA	ASA 1 n (%)	23(100%)	15 (93,7%)	0,410

Les deux groupes étaient comparables concernant le type de chirurgie réalisée. L'amygdalectomie associée à l'adénoïdectomie était le geste le plus fréquent dans les deux groupes, concernant 19 patients (82,6 %) du groupe témoin et 13 patients (81,25 %) du groupe OFA (p = 1,000).

Les données peropératoires ont montré que les réactions sympathiques étaient globalement plus fréquentes dans le groupe OFA. Une tachycardie a été observée plus fréquemment dans le groupe OFA à l'induction (37,5 % versus 8,7 % ; p = 0,045), à l'incision (68,75 % versus 13,04 % ; p < 0,001) et au cours de l'intervention (56,25 % versus 13,04 % ; p = 0,006). Les épisodes d'hypertension artérielle étaient également plus fréquents dans le groupe OFA, sans atteindre le seuil de significativité statistique. Aucun épisode de désaturation peropératoire n'a été observé dans les deux groupes.

Les autres réactions sympathiques peropératoires étaient rares. Le larmoiement a été observé chez 2 patients (8,7 %) du groupe témoin et chez 1 patient (6,25 %) du groupe OFA, sans différence significative (p = 1,000) **Tableau 2**. Aucun patient des deux groupes n'a présenté de sueurs peropératoires. Un bronchospasme a été rapporté chez un patient du groupe OFA, alors qu'aucune complication peropératoire n'a été observée dans le groupe témoin (p = 0,410).

Tableau 2 : Événements peropératoires et réactions sympathiques selon le groupe

	Groupe témoin n (%)	Groupe OFA n (%)	Valeur P
Tachycardie à l'induction	2 (8,70%)	6 (37,50%)	0,045
Tachycardie à l'incision	3 (13,04%)	11 (68,75%)	0,000
Tachycardie au cours de la chirurgie	3 (13,04%)	9 (56,25%)	0,006
HTA à l'induction	0 (0%)	1 (6,25%)	0,410
HTA à l'incision	1 (4,35%)	4 (25%)	0,139
HTA au cours de la chirurgie	0 (0%)	3 (18,75%)	0,061
Larmoiement peropératoire	2 (8,70%)	1 (6,25%)	1,000

Un échec du protocole anesthésique, défini par le recours au fentanyl en peropératoire, a été observé chez 7 patients (43,75 %) du groupe OFA, alors qu'aucun échec n'a été enregistré dans le groupe témoin (0 %). Cette différence était statistiquement significative ($p = 0,001$).

En SSPI, le délai moyen de réveil était comparable entre les deux groupes, avec $16,30 \pm 3,76$ minutes dans le groupe témoin et $15 \pm 4,47$ minutes dans le groupe OFA ($p = 0,330$). Une tachycardie postopératoire a été observée chez 7 patients (43,75 %) du groupe OFA contre 2 patients (8,70 %) du groupe témoin, avec une différence statistiquement significative ($p = 0,019$). L'hypertension artérielle postopératoire était plus fréquente dans le groupe OFA, sans différence significative (12,5 % versus 0 % ; $p = 0,162$). Aucun épisode de désaturation postopératoire n'a été constaté.

La bradypnée en SSPI a été observée chez 18 patients (78,26 %) du groupe témoin et chez 9 patients (56,25 %) du groupe OFA, sans différence statistiquement significative ($p = 0,174$) **Tableau 3**.

L'évaluation de la douleur postopératoire n'a pas montré de différence entre les deux groupes. Tous les patients présentaient une douleur postopératoire modérée au réveil, définie par une EVA > 3 ou un score CHEOPS > 8 selon l'âge. Tous les patients ont reçu du paracétamol à la dose de 15 mg/kg selon le protocole du service.

Concernant les événements postopératoires, les nausées et vomissements postopératoires ont été observés chez 5 patients (21,74 %) du groupe témoin, alors qu'aucun cas n'a été rapporté dans le groupe OFA. Cette différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,066$). Aucun cas d'iléus paralytique, de rétention urinaire, d'agitation ou de délire post-anesthésique n'a été observé dans les deux groupes.

Tableau 3 : Données recueillies en SSPI et événements postopératoires

	Groupe témoin n (%)	Groupe OFA (%)	Valeur P
Tachycardie en SSPI	2 (8,70%)	7 (43,75%)	0,019
HTA en SSPI	0 (0%)	2 (12,5%)	0,162
Bradypnée	18 (78,26%)	9 (56,25%)	0,174
NVPO	5 (21,74%)	0 (0%)	0,066
Délai moyen de réveil	16,30 min	15 min	0,330

4. Discussion :

Les caractéristiques préopératoires étaient comparables entre les deux groupes, sans différence significative concernant l'âge, le sexe, le poids, le statut ASA ou le type de chirurgie réalisée. Cette homogénéité renforce la comparabilité des groupes et permet une interprétation plus fiable des résultats observés.

Le principal résultat de notre étude est la fréquence plus élevée des réactions sympathiques observées dans le groupe OFA. En effet, la tachycardie était significativement plus fréquente à l'induction (37,5 % versus 8,7 % ; $p = 0,045$), à l'incision (68,75 % versus 13,04 % ; $p < 0,001$) ainsi qu'au cours de l'intervention (56,25 % versus 13,04 % ; $p = 0,006$). Par ailleurs, sept patients du groupe OFA (43,75 %) ont nécessité une administration secondaire de fentanyl, alors qu'aucun patient du groupe témoin n'a présenté d'échec du protocole initial ($p = 0,001$). Ces résultats suggèrent que le protocole OFA étudié n'a pas permis d'obtenir un contrôle peropératoire comparable à celui observé avec le protocole conventionnel à base de fentanyl.

Des observations proches ont été rapportées par Marcus et al.(5) , qui ont comparé la kétamine intramusculaire à la morphine chez 80 enfants opérés d'amygdalectomie. Les auteurs ont observé des scores de douleur plus élevés dans le groupe kétamine au cours de la période postopératoire immédiate, sans différence concernant les besoins ultérieurs en analgésie complémentaire. Le délai de réveil était également plus long dans le groupe kétamine ($20,1 \pm 6,6$ min versus $14,2 \pm 5,6$ min ; $p < 0,01$) [1]. Bien que cette étude n'ait pas évalué les réactions sympathiques peropératoires, ses résultats ne mettaient pas en évidence de supériorité de la kétamine par rapport à la morphine.

De même, Abu-Shahwan (4) n'a pas retrouvé de diminution significative de la consommation postopératoire de morphine après administration d'une dose sous-hypnotique de kétamine chez 84 enfants opérés d'amygdalectomie. Les

scores de douleur, les besoins morphiniques et l'incidence des vomissements postopératoires étaient comparables entre les groupes. Ces résultats sont concordants avec l'absence de bénéfice postopératoire évident observée dans notre série.

À l'inverse, Elshammaa et al. (3) ont rapporté des résultats plus favorables à la kétamine. Dans leur étude randomisée portant sur 60 enfants opérés d'amygdalectomie, les groupes recevant de la kétamine présentaient des scores de douleur postopératoire plus faibles, particulièrement lorsque la kétamine était associée au fentanyl. Les meilleurs résultats étaient observés dans le groupe recevant l'association fentanyl-kétamine. Les auteurs suggéraient ainsi un intérêt potentiel de la kétamine dans une stratégie analgésique multimodale plutôt qu'en remplacement complet des opioïdes.

Concernant la douleur postopératoire, nous n'avons observé aucune différence significative entre les deux groupes. Tous les patients présentaient une douleur modérée au réveil selon les scores EVA ou CHEOPS et ont reçu du paracétamol. Cette absence de différence rejoint les observations de Marcus et al. (5) et d'Abu-Shahwan (4), qui n'ont pas mis en évidence de bénéfice postopératoire majeur de la kétamine par rapport aux opioïdes.

Les nausées et vomissements postopératoires ont été observés chez 21,7 % des patients du groupe témoin contre aucun patient dans le groupe OFA, sans toutefois atteindre le seuil de significativité statistique ($p = 0,066$). Bien que cette différence ne permette pas de conclure à un bénéfice du protocole OFA, cette tendance mérite d'être signalée compte tenu de l'effet émétisant reconnu des opioïdes. L'effectif limité de notre étude pourrait avoir réduit la puissance statistique nécessaire pour mettre en évidence une différence significative.

Le délai moyen de réveil était comparable entre les deux groupes $16,3 \pm 3,8$ min dans le groupe témoin versus $15 \pm 4,5$ min dans le groupe OFA ; ($p = 0,330$). Ce résultat est proche de celui rapporté par Mann et al. (6), qui n'ont pas observé de différence significative concernant la récupération postopératoire entre les stratégies avec ou sans opioïdes chez des enfants opérés d'amygdalectomie ou d'adéno-amygdalectomie. De même, Franz et al. (7) ont montré qu'un protocole épargneur d'opioïdes pouvait être mis en œuvre sans prolongation du temps passé en salle de surveillance post-interventionnelle.

Les résultats de notre étude diffèrent toutefois de ceux rapportés par Franz et al (7) et Mann et al (6), qui ont montré la faisabilité de protocoles limitant ou évitant l'utilisation des opioïdes. Cette différence pourrait être liée aux protocoles utilisés. Dans ces études, les stratégies épargneuses d'opioïdes reposaient sur une approche multimodale associant plusieurs agents analgésiques, notamment la dexmétomidine, les anti-inflammatoires non stéroïdiens, la dexaméthasone ou le paracétamol. À l'inverse, le protocole OFA évalué dans notre étude reposait principalement sur l'association kétamine-lidocaïne-midazolam. Toutefois, aucune comparaison directe entre ces différentes stratégies n'est possible à partir de nos données.

Limites :

Notre étude présente plusieurs limites. Son caractère rétrospectif monocentrique expose à des biais inhérents à ce type de méthodologie. L'effectif relativement limité réduit la puissance statistique de certaines analyses, notamment celles portant sur les événements postopératoires. Par ailleurs, l'évaluation de l'analgésie peropératoire reposait sur des critères cliniques indirects tels que la tachycardie, l'hypertension artérielle et le larmolement, sans monitoring spécifique de la nociception. Malgré ces limites, notre étude apporte des données concernant l'utilisation d'un protocole d'anesthésie sans opioïdes dans la chirurgie ORL pédiatrique. Dans notre série, ce protocole a été associé à une fréquence plus élevée de réactions sympathiques peropératoires ainsi qu'à un recours plus fréquent au fentanyl en cours d'intervention. En revanche, aucune différence significative n'a été observée concernant la douleur postopératoire ou le délai de réveil.

5. Conclusion :

Dans notre série, l'anesthésie sans opioïdes à base de kétamine n'a pas permis d'obtenir une analgésie peropératoire équivalente à celle obtenue avec le fentanyl, comme en témoigne la fréquence plus élevée des réactions sympathiques et le recours fréquent à une analgésie de secours. En revanche, une tendance à la réduction des NVPO a été observée. Des études prospectives incluant un plus grand effectif sont nécessaires afin de préciser la place de l'OFA dans la chirurgie ORL pédiatrique.

Conformité aux normes éthiques

Déclaration de conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Déclaration d'approbation éthique

Cette étude rétrospective a été réalisée à partir de dossiers médicaux anonymisés. Aucun avis formel d'un comité d'éthique n'était requis selon les pratiques institutionnelles locales.

Déclaration de consentement éclairé

Le consentement éclairé individuel n'était pas requis en raison du caractère rétrospectif de l'étude et de l'utilisation de données anonymisées.

Références

- [1] Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, Rosenfeld RM, Coles S, Finestone SA, Friedman NR, Giordano T, Hildrew DM, Kim TW, Lloyd RM, Parikh SR, Shulman ST, Walner DL, Walsh SA, Nnacheta LC. Clinical Practice Guideline : Tonsillectomy in Children (Update). *Otolaryngol Neck Surg* 2019 ;160:S1-42. <https://doi.org/10.1177/0194599818801757>.
- [2] Jensen DR. Pharmacologic management of post-tonsillectomy pain in children. *World J Otorhinolaryngol- Head Neck Surg* 2021 ;07:186-93. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2021.03.004>.
- [3] Elshammaa N, Chidambaran V, Housny W, Thomas J, Zhang X, Michael R. Ketamine as an adjunct to fentanyl improves postoperative analgesia and hastens discharge in children following tonsillectomy – a prospective, double-blinded, randomized study. *Pediatr Anesth* 2011 ;21:1009-14. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2011.03604.x>.
- [4] Abu-Shahwan I. Ketamine Does Not Reduce Postoperative Morphine Consumption After Tonsillectomy in Children. *Clin J Pain* 2008 ;24 :395. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181668aad>.
- [5] Marcus RJ, Victoria BA, Rushman SC, Thompson JP. Comparison of ketamine and morphine for analgesia after tonsillectomy in children. *Br J Anaesth* 2000 ;84 :739-42. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bja.a013585>.
- [6] Mann GE, Flamer SZ, Nair S, Maher JN, Et. A. Opioid-free anesthesia for adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110501>.
- [7] Franz A, Dahl J, Huang H, Verma T, Martin L, Martin L, Low D. The Development of an Opioid Sparing Anesthesia Protocol for Pediatric Ambulatory Tonsillectomy and Adenotonsillectomy Surgery – A Quality Improvement Project. *Pediatr Anesth* 2019 ;29. <https://doi.org/10.1111/pan.13662>.