



UNIVERSITE DE LILLE

DEPARTEMENT FACULTAIRE UFR3S-ODONTOLOGIE

Année de soutenance : 2025

N°:

THÈSE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 9 juillet 2025

Par Johanna HUYNH

L'utilisation de la Dexmédétomidine en odontologie pédiatrique

JURY

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER

Madame le Docteur Margaux FAUQUEUX



Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	A. PACAUD
Vice doyen département facultaire UFR3S-Odontologie :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V. MAURIAUCOURT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE

PROFESSEUR DES UNIVERSITES EMERITE

E. DEVEAUX	Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
------------	---

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Responsable du département de Prothèse
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Vice doyen du département facultaire UFR3S-Odontologie Odontologie Pédiatrique Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale
L ROBBERECHT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Parodontologie
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Responsable du Département de Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
H. PERSOON	Dentisterie Restauratrice Endodontie (maître de conférences des Universités associé)
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. SAVIGNAT	Responsable du Département de Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE

M. BEDEZ	Biologie Orale
----------	----------------

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury,

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Professeure des Universités – Praticien Hospitalier

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Etudes Approfondies Génie Biologie & Médical - option Biomatériaux

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Vice doyen du Département facultaire UFR3S-Odontologie – Lille

Responsable du Département d'Orthopédie dento-faciale

Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je suis très reconnaissante de l'attention que vous avez portée à mon travail et de la qualité de vos retours. Votre regard rigoureux et bienveillant m'a été précieux, et je vous en remercie chaleureusement.

Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Ethique et Droit Médical de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Certificat d'Etudes Supérieures de Pédodontie et Prévention – Paris Descartes (Paris V)

Diplôme d'Université « Soins Dentaires sous Sédation » (Aix-Marseille II)

Master 2 Ethique Médicale et Bioéthique Paris Descartes (Paris V)

Formation certifiante « Concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient »

Vice-président de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Responsable du département d'Odontologie Pédiatrique

Je vous remercie vivement d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je vous suis particulièrement reconnaissante pour votre accompagnement tout au long de cette année, et pour m'avoir transmis avec pédagogie vos connaissances sur la sédation au MEOPA. Votre disponibilité, votre expertise et votre bienveillance ont été d'un grand soutien pour moi. Merci sincèrement.

Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section 56 - Développement, croissance et prévention

Sous-section 56-01 - Odontologie pédiatrique & Orthopédie dento-faciale

Département d'Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Santé Publique

Habilitation à diriger des recherches

Spécialiste Qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Certificat d'Etudes Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention

Attestation Universitaire soins dentaires sous sédation consciente au MEOPA

Diplôme Universitaire Dermato-vénérologie de la muqueuse buccale

Master 1 Biologie Santé – mention Ethique et Droit de la Santé

Master 2 Santé Publique – spécialité Education thérapeutique et éducations en santé

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Diplôme du Centre d'Enseignement des Thérapeutiques Orthodontiques,
orthopédiques et fonctionnelles

Lauréat du Prix Elmex® de la Société Française d'Odontologie Pédiatrique

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Responsable de l'Unité Fonctionnelle d'Odontologie Pédiatrique – CHU de Lille

Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté de siéger au sein de mon jury. Votre accompagnement en odontologie pédiatrique a été précieux tout au long de ma formation. Votre présence me touche et m'honore.

Madame le Docteur Margaux FAUQUEUX

Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre encadrement bienveillant, votre disponibilité et la qualité de vos conseils tout au long de ce travail. J'ai été sincèrement ravie de réaliser cette thèse sous votre direction, et je vous remercie chaleureusement pour votre confiance et votre accompagnement durant ces années.

Liste des abréviations

- AG : Anesthésie Générale
- AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
- AMPc : Adénosine monophosphate 3,5-cyclique
- APECS : Adaptations pour une Prise En Charge Spécifiques des Soins
- ASA : American Society of Anesthesiologists
- AVC: Accident Vasculaire Cérébral
- CFSS-DS : Children's Fear Survey Schedule Dental Subscale
- DAS : Dental Anxiety Scale
- DFS : Dental Fear Survey
- DEX: Dexmédétomidine
- FDA: Food and Drug Administration
- FIS : Facial Image Scale
- IN: Intranasale
- JOCPD: Journal of Clinical Pediatric Dentistry
- MCDAS : Modified Child Dental Scale
- MCDASf: Modified Child Dental Scale (version faciale)
- MEOPA: Mélange Équimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote
- PA : Potentiel d'Action
- SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation
- SNC : Système Nerveux Central
- USI : Unité de Soins Intensifs

Table des matières

Introduction	15
Chapitre 1 : L'anxiété en odontologie pédiatrique.....	16
1. L'anxiété	16
1.1.Définitions	16
1.2.Prévalence	17
1.3.Facteurs contribuant à l'anxiété	18
1.4.Conséquences	18
2. Prise en charge du jeune patient.....	19
1. Techniques non médicamenteuses	20
1.1. Relation avec l'enfant et gestion comportementale.....	20
1.1.1. Communication non verbale et verbale	20
1.1.2. Stop signal	21
1.1.3. Hypnose	21
1.1.4. Tell-Show-Do	22
1.1.5. Renforcement positif.....	23
1.1.6. Réalité virtuelle.....	24
1.2. Thérapies cognitivo-comportementales.....	25
1.2.1. Exposition prolongée	25
1.2.2. Désensibilisation.....	25
1.2.3. L'affirmation de soi	25
1.2.4. Relaxation.....	26
2. Techniques médicamenteuses.....	26
2.1. Prémédications sédatives.....	29
2.1.1. Hydroxyzine.....	29
2.1.1.1. Indications et contre-indications	29
2.1.1.2. Impact clinique.....	29
2.1.1.3. Administration et posologie	30
2.1.1.4. Effets indésirables.....	30
2.1.2. Diazépam.....	31
2.1.2.1. Indications et contre-indications	31
2.1.2.2. Administration et posologie	31
2.1.2.3. Effets indésirables.....	32
2.2. Sédation consciente	32
2.2.1. Définition.....	32
2.2.2. MEOPA.....	33
2.2.2.1. Indications et contre-indications	33
2.2.2.2. Impact clinique.....	34
2.2.2.3. Mode d'administration	35
2.2.2.4. Effets indésirables.....	37
2.2.3. Midazolam.....	37
2.2.3.1. Indications et contre-indications	37
2.2.3.2. Administration	38
2.2.3.3. Effets indésirables.....	38
2.3. Anesthésie Générale	38
2.3.1. Indications et contre-indications.....	35
2.3.2. Risques liés à l'anesthésie générale.....	40
Chapitre 2 : La Dexmédétomidine (DEX)	41
1. Historique.....	41
2. Propriétés pharmacologiques du DEX.....	42
2.1. La molécule et son récepteur	42
2.1.1. Caractéristiques physico-chimiques	42

2.1.2. Récepteurs alpha-2 adrénergiques.....	43
2.1.3. Mécanisme d'action de la dexmédétomidine.....	45
2.2. Propriétés pharmacocinétiques.....	47
2.2.1. Absorption.....	47
2.2.2. Distribution.....	48
2.2.3. Biotransformation et élimination.....	49
2.3. Propriétés pharmacodynamiques.....	53
2.3.1. Effets sur le système cardiovasculaire.....	53
2.3.2. Effets sur le système respiratoire.....	54
2.3.3. Effets sédatifs.....	54
2.4. Pharmacocinétique et pharmacodynamique chez l'enfant.....	54
3. Utilisation de la DEX.....	56
3.1. Voies d'administration et dosage.....	56
3.1.1. Voie orale.....	56
3.1.2. Voie intraveineuse.....	57
3.1.3. Voie intranasale.....	58
3.1.4. Voie intramusculaire.....	59
3.2. Effets sur le réflexe de déglutition.....	59
3.3. Effets sur le réflexe nauséeux.....	61
3.4. Indications.....	63
3.5. Contre-indications.....	64
3.6. Effets indésirables.....	65
3.7. Précautions à prendre.....	66
3.8. Interactions médicamenteuses.....	68
3.9. Limites de la DEX.....	69
Chapitre 3: Efficacité Clinique en dentisterie pédiatrique.....	71
1. Utilisation de la Dexmédétomidine en odontologie pédiatrique.....	71
1.1. Efficacité de la DEX.....	71
1.1.1. Inde.....	71
1.1.2. Turquie.....	73
1.2. Entre DEX intranasale et orale.....	75
2. Utilisation associée à d'autres sédatifs.....	77
2.1. Dexmédétomidine + kétamine.....	77
2.1.1. Qatar.....	77
2.1.2. Inde.....	78
3. Comparaison avec les autres sédatifs.....	79
3.1. DEX VS Midazolam.....	79
3.1.1. Inde.....	79
3.1.2. Arabie Saoudite.....	80
3.1.3. Turquie.....	81
3.1.4. Etats-Unis.....	82
3.1.5. Chine.....	83
3.2. DEX VS Kétamine.....	84
3.3. Conclusion.....	85
4. Son utilisation limitée.....	86
4.1. Ses limites.....	86

4.2. Ses restrictions	87
<i>Conclusion</i>	90
<i>Bibliographie</i>	91

Introduction

L'odontologie pédiatrique constitue un domaine complexe dans lequel la gestion de l'anxiété joue un rôle crucial pour assurer la réussite des soins.

Les représentations négatives ou les expériences traumatisantes antérieures peuvent susciter une appréhension à l'égard du dentiste, pouvant mener à des comportements problématiques tels que le refus, les pleurs ou la panique.

L'impératif d'assurer des soins à la fois efficaces et sécurisés pour les jeunes patients, en particulier ceux qui ne se montrent pas coopératifs, encourage les professionnels à mettre en œuvre des approches novatrices.

Parmi ces alternatives, la sédation consciente à l'aide de la dexmédétomidine (DEX) se distingue comme une alternative particulièrement prometteuse. Cette molécule représente une alternative efficace en préservant la conscience et la coopération du patient, tout en atténuant l'anxiété et la douleur.

Ce travail a pour objectif d'explorer les caractéristiques et les applications de la DEX en odontologie pédiatrique, en soulignant ses atouts, ses contraintes et son efficacité clinique.

Chapitre 1 : L'anxiété en odontologie pédiatrique

1. L'anxiété

1.1.Définitions

La dentisterie peut être un lieu propice à l'émergence de réactions naturelles de peur, même chez les adultes. Cela est encore plus important chez les jeunes patients en raison du manque de maturité, de capacité intellectuelle et de déficits de communication.

Chez l'adulte, la majorité des traumatismes mentionnés ont été vécus pendant l'enfance. Cependant, il est important de le distinguer des peurs et des phobies qui peuvent ou non être associées à ces événements traumatisants.

La peur est un sentiment d'angoisse éprouvé en présence ou à la pensée d'un danger, réel ou supposé, d'une menace, qui pousse à fuir ou à éviter certaines situations [1].

Selon la définition officielle de l'Association internationale pour l'étude de la douleur, la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle ou décrite dans ces termes [2].

La phobie est une crainte angoissante et injustifiée d'une situation, d'un objet ou de l'accomplissement d'une action [1].

L'anxiété est un état de trouble psychique, plus ou moins intense et morbide, s'accompagnant de phénomènes physiques (agitation ou immobilité totale, pâleur du visage, sueurs, rythme cardiaque irrégulier...), et causé par l'appréhension de faits de différents ordres [1].

1.2.Prévalence

La prévalence de l'anxiété dentaire chez les enfants et les adolescents varie de 5,7% à 20,2% et des facteurs tels que l'âge, le sexe, le contexte culturel, le statut socio-économique, la présence de lésions carieuses, les antécédents de douleurs dentaires ou encore les traitements dentaires antérieurs semblent être associés à l'apparition de l'anxiété dentaire [3,4].

Les données sur la prévalence peuvent être impactées par les techniques employées pour l'évaluer. Il existe un large éventail d'échelles d'auto-évaluation à plusieurs réponses et de questionnaires qui peuvent être utilisés pour mesurer l'anxiété dentaire chez le jeune patient.

Il s'agit notamment : Dental Fear Survey (DFS), Children's Fear Survey Schedule Dental Subscale (CFSS-DS), Modified Child Dental Scale (MCDAS) et ses versions faciales (MCDASf), Dental Anxiety Scale (DAS) et Facial Image Scale (FIS) .

Une étude a été réalisée au Brésil en 2004 sur des 1 129 enfants âgés de 5 ans lors d'un examen dentaire accompagné de leur mère. Celle-ci a montré que l'anxiété dentaire était plus fréquente chez les jeunes patients ayant eu au moins une lésion carieuse ou une extraction dentaire (21,9%) que des jeunes patients n'ayant jamais eu de lésions carieuses (12,2%) [6].

De plus, une étude en Inde faite sur 250 jeunes étudiants entre 10 et 14 ans a montré que 105 participants présentaient une anxiété dentaire. Parmi ceux-là, les jeunes personnes de sexe féminin se sont révélées plus anxieuses (63 cas) que les personnes de sexe masculin (42 cas) [7].

En France, le département d'Odontologie du Centre Hospitalier Universitaire de Clermont-Ferrand a mené une étude portant sur 1 303 enfants (681 garçons et 622 filles) âgés de 5 à 12 ans dans le but d'identifier les facteurs susceptibles de favoriser l'anxiété dentaire chez les enfants. Cette étude a révélé que le niveau d'anxiété était faible chez 75,7% des patients, modérée chez 16,7% et élevée chez 7,6% des jeunes patients [8].

L'anxiété dentaire semble se stabiliser voire diminuer avec l'âge et l'expérience. En effet, d'après une étude faite en Suède sur 1 103 enfants écossais (7,1% de forte anxiété dentaire), il a été montré que la proportion d'enfants qui était considérée comme anxieux dentaires augmente au cours des années d'école primaire, puis se stabilise au cours de l'année scolaire secondaire [9].

1.3.Facteurs contribuant à l'anxiété

Les facteurs contribuant à l'anxiété dentaire chez les enfants sont variés et multiples et peuvent être associés à la personnalité, à la peur générale, aux expériences dentaires douloureuses antérieures, à la peur dentaire des parents, à l'âge et au sexe.

Les actions et les comportements de l'enfant sont souvent influencés par son environnement familial. Une étude indienne a montré que les enfants qui sont confrontés à l'anxiété dentaire chez leurs parents ou tuteurs ont une tendance plus forte à adopter une attitude similaire et, dès lors, à faire face à des expériences stressantes lors des visites chez le dentiste [7].

De plus, chez le jeune patient, l'anxiété dentaire est d'autant plus forte quand ce dernier a vécu un soin dentaire à la suite d'une lésion carieuse ou d'une extraction [6].

Une étude faite au Brésil menée sur 416 enfants âgés de 5 à 7 ans a montré que les enfants ayant des antécédents de lésions carieuses sont 1,8 fois plus anxieux face aux soins dentaires que ceux qui n'ont pas de lésions carieuses [10].

1.4.Conséquences

Les patients souffrant d'une appréhension des soins dentaires ont tendance à entrer dans un « cycle d'évitement » où ils vont chercher de manière délibérée tous les moyens possibles afin d'éviter les consultations dentaires jusqu'à ce qu'ils soient confrontés à une urgence dentaire, ou évitent tout simplement les rendez-vous en n'y allant pas. Ceci entraîne un retard de prise en charge, augmente la difficulté des traitements et renforce

leur anxiété à l'égard des soins dentaires et leurs expériences négatives (Figure 1) [3,7,11].

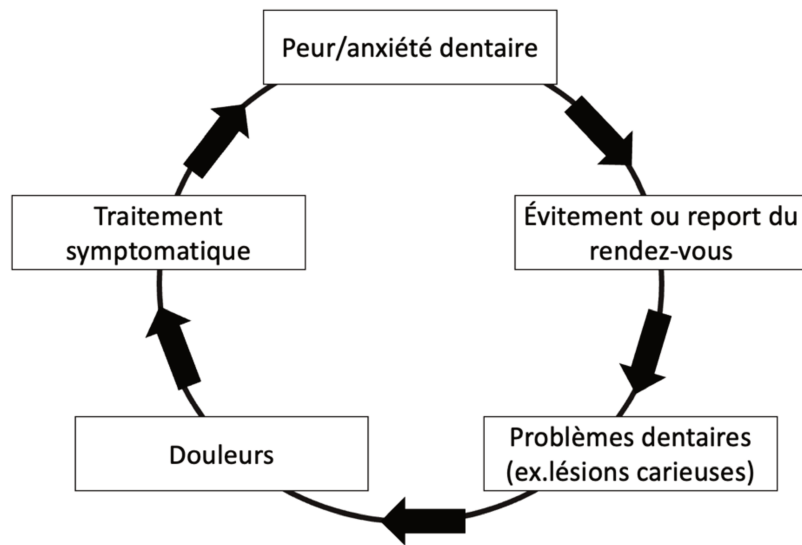


Figure 1. Cycle d'évitement de soins dentaires [3,7,11].

La nature peu coopérative crée également un environnement de stress professionnel auprès du dentiste, où cela requiert des rendez-vous plus longs que les patients ne présentant pas d'anxiété.

La communication joue un rôle essentiel dans le traitement de l'enfant. Il est primordial de garder en tête l'importance et les défis de la communication entre l'enfant, son entourage et le professionnel de santé.

Afin de prévenir les effets néfastes sur la santé causés par l'anxiété, il est primordial de détecter les signes d'anxiété dentaire chez les enfants dès que possible, en utilisant des approches thérapeutiques adaptées à la pédiatrie.

2. Prise en charge du jeune patient

En odontologie pédiatrique, il est essentiel de combiner des techniques non médicamenteuses (comportementales et outils de communication) et des techniques médicamenteuses pour prendre en charge le jeune patient. Il est crucial d'adopter une approche personnalisée, d'apporter le soutien des parents et d'adopter une attitude

empathique du professionnel de santé afin de garantir le succès du traitement tout en préservant le bien-être de l'enfant.

1. Techniques non médicamenteuses

Il est essentiel de saisir la psychologie de l'enfant et l'origine de son anxiété. Par conséquent, différentes approches psychologiques et une communication adaptée à l'enfant peuvent parfois s'avérer efficaces et suffisantes pour atténuer les angoisses associées aux soins dentaires.

Une étude en 2021 a montré qu'une consultation à visée psychologique afin de discuter de l'anxiété des patients avant tout soin dentaire a permis à ces derniers de se lancer dans des soins qui les rebutaient jusqu'à présent [12].

Ainsi, différentes techniques vont être mises en place afin d'améliorer la prise en charge et de diminuer l'anxiété du patient.

1.1. Relation avec l'enfant et gestion comportementale

1.1.1. *Communication non verbale et verbale*

La communication non verbale est une communication corporelle qui implique les sens tels que le toucher, la vue, le goût, l'odorat et l'ouïe.

Les gestes du praticien, la position, l'éloquence, les mimiques, le regard, le sourire sincère sont tous des messages que l'enfant va percevoir et ressentir. Donc, si le professionnel de santé est stressé, l'enfant va le ressentir. Chaque fait et geste transmet des messages à l'enfant.

Les actions calmes et confiantes du praticien et de son personnel durant la séance de soins peuvent favoriser un soutien comportemental efficace et donc optimiser la coopération de l'enfant [13–15].

La communication verbale, quant à elle, va permettre à l'enfant de comprendre, et de ne pas avancer vers « l'inconnu » pendant la séance de soins.

En effet, le chirurgien-dentiste va communiquer des informations précises et succinctes en utilisant des phrases courtes. Il va adapter son langage en fonction de l'âge du patient, sélectionner des mots de façon que ce dernier puisse imaginer et comprendre tous les mots évoqués ; des mots à la fois imaginaires et des métaphores faciles à comprendre ; comme pour parler du scialytique, il est intéressant de le comparer à un soleil.

Il est essentiel de s'adresser directement à l'enfant, quel que soit son âge, et non seulement aux parents de peur qu'il ne se sente exclu. Une relation de confiance doit être établie en se mettant à son niveau, en le regardant dans les yeux.

Le langage verbal va permettre la distraction et le détournement de l'attention [16].

1.1.2. Stop signal

Cette méthode permet au patient, notamment lorsqu'il est anxieux ou craintif, de mettre une pause au soin en cours lorsque celui-ci éprouve une grande gêne, lui donnant ainsi un rôle actif dans l'expérience dentaire. Cela est effectué grâce à un signal établi avant la séance avec le chirurgien-dentiste.

Ceci donne au patient l'impression d'être le maître de l'action et renforce la relation de confiance. Il a été démontré que l'amélioration du contrôle est efficace pour réduire la douleur per-opératoire [13].

1.1.3. Hypnose

Les enfants ont une grande sensibilité à l'hypnose en raison de leurs puissantes capacités imaginaires.

Selon Hartland, l'hypnose consiste en l'acceptation d'une proposition faite par un autre sans avoir la moindre raison logique de la faire [17].

Cette technique est employée en prenant compte les compétences du patient : son âge civil et mental, son intelligence, sa stabilité émotionnelle et son environnement social.

Dans la plupart des cas, l'hypnose ne s'applique pas aux enfants de moins de 6 ans et aux enfants plus âgés souffrant de déficiences mentales [15].

On utilise principalement deux techniques : le recadrage et la distraction.

Grâce au recadrage, le patient pourra modifier son point de vue conceptuel et/ou émotionnel sur une situation vécue et la placer dans un autre point de vue qui correspond tout aussi bien, voire mieux, aux « faits » de la même situation concrète, ce qui modifiera complètement le sens de la situation. Ce qui change, ce ne sont pas les faits, mais le sens qu'on leur donne. Par exemple, lorsqu'il est nécessaire de faire une anesthésie, il est préférable d'informer le jeune patient qu'il ressentira un léger pincement plutôt que d'employer le terme « piquûre ». De plus, le contre-angle peut être assimilé au bruit émis par un camion de pompier en raison de sa sonorité distinctive, et il est préférable de montrer son fonctionnement en amont en le faisant tourner sur la main [18].

En ce qui concerne la distraction, elle va aider à détourner l'attention du patient pendant les soins effectués au fauteuil, afin de supprimer la perception émotionnelle de la douleur ou de la situation stressante. Pour cela, il est nécessaire de d'abord identifier leurs centres d'intérêt et leurs préférences [16,19].

- anesthésie : stylo magique,
- scialytique : soleil,
- avulsion d'une dent : faire de la balançoire,
- ouvrir la bouche : faire le crocodile.

1.1.4. Tell-Show-Do

La méthode Tell-Show-Do est l'une des techniques les plus fréquemment employées en odontologie pédiatrique pour gérer le comportement de l'enfant (Figure 2).

Cette technique implique d'expliquer au jeune patient de manière verbale ou non verbale ce que nous allons faire précisément (Tell) ; de lui présenter les instruments

(Show) pour qu'il puisse les toucher (aspect tactile), les voir (aspect visuel), les entendre (aspect olfactif) ; et de les réaliser (Do) après toutes les explications [13,15,19].



Figure 2. Technique Tell-Show-Do en 3 étapes: (a) explication de l'intervention à l'enfant en utilisant des mots et des expressions adaptés à son âge, (b) démonstration sur le doigt de l'enfant, (c) réalisation de l'intervention [20].

Il est important de souligner qu'il est nécessaire d'être honnête avec les enfants. En effet, ils ont une sensibilité particulière envers les mensonges et le fait qu'ils s'en rendent compte peut accroître leur niveau d'anxiété. Il est nécessaire d'ajuster le langage en fonction de l'âge du patient, en utilisant des mots positifs [16].

1.1.5. Renforcement positif

Grâce à un renforcement positif, les efforts et les comportements positifs du jeune patient seront valorisés, ce qui améliorera sa confiance et sa relation avec le chirurgien-dentiste. Le but est de renforcer le comportement désiré.

Il est important de le féliciter et de le complimenter tout au long du soin pour qu'il se sente en confiance. On y parvient en modulant la voix, en exprimant les expressions faciales et en démontrant physiquement l'affection de tous les membres de l'équipe dentaire. Il est également possible de réaliser cela en offrant un petit cadeau à la fin de la séance ou en donnant un diplôme de courage [13,16].

1.1.6. Réalité virtuelle

La réalité virtuelle est une technologie qui permet de recréer de manière numérique un environnement tridimensionnel afin de simuler la présence physique dans cet univers virtuel (Figure 3).

L'expérience est principalement visuelle, mais aussi auditive et parfois tactile. Elle offre ainsi une immersion multi-sensorielle et tridimensionnelle, favorisant la dissociation de l'utilisateur et l'élimination des stimuli anxiogènes.

En effet, le cerveau est fortement sollicité par le traitement des données reçues à travers la réalité virtuelle, ce qui limite l'attention du patient pour percevoir les sensations douloureuses associées aux soins dentaires [25,26].



Figure 3. Utilisation de casque de réalité virtuelle pour la distraction lors de l'anesthésie [27].

1.2. Thérapies cognitivo-comportementales

Quand un enfant est anxieux, cela se manifeste par un ensemble de réactions, tant sur le plan physiologique, comportemental que cognitif. Les thérapies cognitivo-comportementales sont un mélange de thérapies qui ont pour objectif de modifier les pensées et les comportements négatifs.

1.2.1. *Exposition prolongée*

Cette technique consiste à confronter le jeune patient face à des situations stressantes, de plus en plus anxiogènes, sans pouvoir contrôler sa réponse physiologique. L'anxiété se manifeste lors d'une situation donnée puis se stabilise. Et progressivement, on va le confronter à des situations plus stressantes encore dès que la situation précédente est surmontée. Il est important que l'enfant s'habitue à ces situations anxiogènes en répétant l'exposition prolongée [13].

1.2.2. *Désensibilisation*

La première étape est d'identifier les peurs et les craintes de l'enfant, les énumérer et les classer par ordre. Il est donc peu à peu confronté à divers éléments stressants pour aider l'enfant à maîtriser sa crainte. Afin d'y parvenir, différentes méthodes sont employées : la technique du « tell-show-do », la distraction, l'hypnose, la relaxation ou encore le renforcement positif [13].

Le but est que le jeune patient exprime ses peurs pour réduire ses réactions émotionnelles [30].

1.2.3. *L'affirmation de soi*

Le jeune patient a tendance à adopter des comportements passifs ou agressifs en réponse à une situation de stress. Cette approche permettra au patient d'adopter un comportement plus affirmé, plus adapté à différentes situations d'anxiété grâce à un jeu de rôle.

En effet, les enfants expriment une volonté de contrôle et d'autonomie, et en exprimant leurs besoins et leurs émotions, ils deviennent acteurs du soin et peuvent adopter des attitudes positives, ce qui réduit les comportements négatifs causés par l'anxiété. Ils se sentent inclus dans le processus de prise de décision [31,32].

1.2.4. *Relaxation*

La relaxation va favoriser la diminution de l'anxiété et la gestion du stress. Elle entraîne une diminution du battement cardiaque et de la fréquence respiratoire.

Il est possible de pratiquer des exercices simples tels que la respiration abdominale en fermant les yeux, se concentrer sur le calme en faisant le vide dans son esprit afin de se détendre.

Grâce à cela, le jeune patient pourra se focaliser sur autre chose que l'acte de soin en lui-même [15,18,33].

2. *Techniques médicamenteuses*

Les enfants présentant un manque de maturité psychologique ou émotionnelle, ou souffrant d'un handicap mental, physique ou médical, peuvent nécessiter des approches pharmacologiques telles que la simple approche médicamenteuse (hydroxyzine, diazépam), la sédation consciente ou encore l'anesthésie générale pour mener à bien les soins dentaires, en cas de non-suffisance aux techniques d'approches comportementales classiques.

L'American Society of Anesthesiologists (ASA) a mis en place différents niveaux de sédation-analgésie, allant de la sédation minimale (par prémédication anxiolytique) à l'anesthésie générale (Tableau 1).

Tableau 1. Déclaration sur le continuum des niveaux de sédation [34].

	Sédation minimale (Anxiolyse)	Sédation modérée/ analgésie (sédation consciente)	Sédation profonde/ analgésie	Anesthésie générale
État de conscience	Réponse normale à une stimulation verbale ou tactile	Réponse appropriée à une stimulation verbale ou tactile	Réponse appropriée après stimulation répétée ou douloureuse	Pas de réponse
Maintien de la liberté des voies aériennes	Non affecté	Sans intervention	Une intervention peut s'avérer nécessaire	Intervention requise
Ventilation spontanée	Non affectée	Adéquate	Peut être inadéquate	En général inadéquate
Fonction cardio- vasculaire	Non affectée	Habituellement maintenue	Habituellement maintenue	Peut être altérée

L'anamnèse, l'examen endo-buccal complet et l'évaluation du comportement de l'enfant conditionnent le choix de la technique de sédation.

Les indications se font selon deux facteurs : le patient (âge, poids, statut médical) et l'examen clinique (nombre de soins à réaliser, la complexité).

En effet, selon le contexte, certains enfants peuvent nécessiter d'une prise en charge spécifique et requièrent une attention particulière, adaptée aux résultats de l'examen clinique [35,36].

De plus, le choix de la sédation va s'effectuer en fonction de l'état médical du patient (Tableau 2).

Tableau 2. Système de classification de l'état physique de l'ASA [37].

	Définition	Exemples pédiatriques
ASA I	Patient normal	En bonne santé (pas de maladie aiguë ou chronique)
ASA II	Patient avec anomalie systémique modérée	Cardiopathie congénitale asyptomatique, dysrythmies bien contrôlées, asthme sans exacerbation, diabète non insulino-dépendant, état oncologique en rémission, autisme avec limitations légères
ASA III	Patient avec anomalie systémique sévère	Anomalie cardiaque congénitale stable non corrigée, asthme avec exacerbation, épilepsie mal contrôlée, diabète insulino-dépendant, obésité morbide, malnutrition, insuffisance rénale, dystrophie musculaire, antécédents de transplantation d'organe, autisme avec limitation sévères
ASA IV	Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante	Anomalie cardiaque congénitale symptomatique, insuffisance cardiaque congestive, défibrillateur automatique implantable, endocrinopathie, détresse respiratoire sévère, état oncologique avancé
ASA V	Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention	Traumatisme massif, hémorragie intracrânienne avec effet de masse, insuffisance ou arrêt respiratoire, hypertension maligne, insuffisance cardiaque congestive décompensée
ASA VI	Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe	

Le consentement éclairé ainsi que l'autorisation parentale sont également requis et doivent être obtenus après avoir fourni des informations sur les indications, les effets bénéfiques escomptés, les effets indésirables et les risques potentiels, ainsi que les alternatives disponibles.

Les chirurgiens-dentistes pratiquant les techniques sédatives médicamenteuses doivent posséder une connaissance approfondie de la pharmacologie des agents choisis, être conscients des risques et des bénéfices de la méthode utilisée, et être en mesure de gérer toute complication éventuelle découlant de leur utilisation [38].

L'objectif de la sédation est de concilier la qualité de soins prodigués et la sécurité du patient, au sein d'un contexte favorisant une coopération accrue et une meilleure acceptation de la méthode employée, tant par les enfants que par les adultes.

2.1. Prémédications sédatives

2.1.1. *Hydroxyzine*

2.1.1.1. Indications et contre-indications

L'hydroxyzine appartient à la famille des antihistaminiques.

Indications

- Traitement de l'anxiété légère,
- Tranquillisant,
- Certains troubles du sommeil [39].

Contre-indications

- Allergie liée à l'effet anti-cholinergique,
- Risque de glaucome à angle fermé,
- Risque de rétention des urines,
- Porphyrisme,
- Insuffisance rénale grave [39].

2.1.1.2. Impact clinique

L'hydroxyzine est à la fois un anxiolytique et un antihistaminique. Il possède également des propriétés sédatives et atropiniques. Il s'agit de la prémédication sédatrice la plus couramment utilisée en odontologie pédiatrique. De plus, associée à d'autres molécules, l'hydroxyzine peut potentialiser l'effet sédatif.

Une étude a été menée à Jérusalem en 2004 sur 28 enfants (âgés de 21 à 56 mois) afin de montrer la différence entre l'administration du midazolam seul et précédé d'une prémédication sédatrice avec l'hydroxyzine.

Lors des 30 premières minutes du traitement, plus d'enfants ont pleuré et été agités dans le groupe avec administration du midazolam seul que chez l'autre groupe (avec

prémédication à l'hydroxyzine au préalable) qui lui était composé de plus d'enfants somnolents ou calmes [40].

2.1.1.3. Administration et posologie

La posologie chez le jeune patient est de 1mg/kg/jour avec une dose maximale de 2mg/kg/j.

Une prescription de 2 mg/kg/j est une prescription qui est en dehors des Autorisations de Mise sur le Marché (AMM) [16].

Lors d'une prescription hors AMM, il faut toujours préciser sur l'ordonnance « Je dis, prescrire 2 mg/kg/j ».

L'administration se fait par voie orale.

Avant un soin dentaire, les parents devront donner l'hydroxyzine la veille au soir et 1h30 avant le début du rendez-vous.

Les effets attendus sont des légères somnolences mais la stimulation paradoxale peut parfois se produire dont une excitation.

L'hydroxyzine peut se retrouver sous différentes formes galéniques :

- ATARAX 25 mg, comprimé sécable,
- ATARAX sirop (2mg/mL) [39].

2.1.1.4. Effets indésirables

- Somnolence, céphalées, fatigue,
- Constipation, nausées, vomissements,
- Excitation, hallucinations, insomnie,
- Convulsions, tremblements, vertiges, perte de connaissance,
- Éruptions cutanées avec ou sans démangeaisons,
- Manifestations allergiques, parfois avec gêne respiratoire,
- Troubles visuels, tachycardie [39,41].

2.1.2. *Diazépam*

2.1.2.1. Indications et contre-indications

Le Diazépam appartient à la famille des benzodiazépines.

Indications

- Anxiété s'accompagnant de troubles gênants [42].

Contre-indications

- Allergie à la molécule,
- Insuffisance respiratoire grave,
- Insuffisance hépatique grave,
- Syndrome d'apnée du sommeil,
- Myasthénie [42].

2.1.2.2. Administration et posologie

La posologie chez l'enfant est de 0,5mg/kg/jour en une seule prise 1h avant le rendez-vous [43].

Cette molécule est titulaire de l'AMM spécifique pour le traitement des crises convulsives, des états de mal épileptiques et des symptômes anxieux graves chez les jeunes patients. Il n'existe aucune recommandation spécifique en matière de chirurgie buccale pour ce médicament. Il est donc prescrit hors AMM.

Il est associé à de multiples interactions médicamenteuses et à des effets paradoxaux fréquents, malgré son effet sédatif efficace, comme l'agressivité ou encore des confusions.

De plus, la demi-vie de ce médicament est prolongée : de 30 à 150 heures induisant des troubles de la vigilance après la séance. Donc l'utilisation chez l'enfant doit rester exceptionnel.

Trois administrations sont possibles : par voie orale, par voie rectale et par voie intra-veineuse.

Voie orale

- VALIUM 1%, solution buvable en gouttes [43],
- Diazépam TEVA 2mg, comprimé,
- Diazépam TEVA 5mg, comprimé,
- Diazépam TEVA 10mg, comprimé [44].

Voie rectale

- Diazépam RENAUDIN 10mg/2mL, solution injectable [45].

Voie intra-veineuse

- VALIUM 10mg/2mL, solution injectable [46].

2.1.2.3. Effets indésirables

- Vertiges,
- Confusion, hallucination, agitation, agressivité,
- Troubles de la vision,
- Hypotension, troubles du rythme cardiaque,
- Insuffisance respiratoire,
- Éruptions cutanées [44].

2.2. Sédation consciente

2.2.1. Définition

Selon la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR), la sédation consciente est l'utilisation de moyens en majorité médicamenteux permettant de calmer le patient en vue d'assurer son confort psychique et physique tout en facilitant les soins. Cela est à distinguer de l'anesthésie générale [47].

C'est un état de conscience altéré médicalement avec une conservation des réflexes protecteurs, le maintien d'une ventilation spontanée et de la liberté des voies aériennes ; et il permet une réponse appropriée du patient à une stimulation physique ou à un ordre verbal.

Il est recommandé d'opter pour la sédation consciente pour les patients anxieux souffrant de phobie dentaire, pour ceux qui manifestent un réflexe nauséeux prononcé, ainsi que pour les patients ayant des besoins spécifiques mais étant en mesure de communiquer [48].

2.2.2. MEOPA

Le mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote, connu sous le nom de MEOPA, est composé, comme son appellation l'indique, de 50% d'oxygène et de 50% de protoxyde d'azote.

Il s'agit d'un gaz inodore et incolore, conditionné dans des contenants de 2 à 20 litres [49].

2.2.2.1. Indications et contre-indications

Indications

En odontologie pédiatrique, la sédation consciente présente un intérêt particulier pour :

- Patients ASA I ou II,
- Les interventions de courte durée (30 min) et peu nombreuses (3 à 5 dents à traiter),
- Les enfants souffrant de phobies, d'oppositions ou de handicaps (tant que la déglutition et la ventilation sont normales),
- Les interventions simples en chirurgie dentaire courante (extractions, soins coronaires) [51].

Contre-indications liées à l'état général

- Accident de plongée, de pneumothorax ou d'occlusion digestive,
- Épanchement gazeux,
- Hypertension intracrânienne non dérivée,
- Situation vitale précaire,
- Patient nécessitant une ventilation en oxygène pur,
- Traumatisme crânien non évalué, accident cérébro-vasculaire,
- Altération de l'état de conscience, empêchant la coopération de l'enfant,
- Fracture des os de la face,
- Patients ASA III ou plus [51,52].

Contre-indications liées à l'acte

- Durée d'intervention trop longue, ou atteinte de nombreuses dents,
- Interventions itératives répétées à moins d'une semaine d'intervalle,
- Intensité nociceptive trop grande (ex. incision d'un abcès), sans possibilité d'anesthésie locale,
- Impossibilité de respiration par le nez (sinusite, bronchite, rhume des foins),
- Non-acceptation du masque [51].

2.2.2.2. Impact clinique

L'inhalation du MEOPA provoque une altération de la perception de la réalité tout en permettant au patient de rester conscient (réagir aux stimuli psychiques et aux instructions verbales), et engendre un effet amnésiant.

Le patient peut éprouver des paresthésies (picotements ou fourmillements), des sensations de lourdeur, de chaleur ou de légèreté, ainsi que des hallucinations visuelles ou des distorsions auditives [53].

Sa méthode d'administration non invasive, la rapidité avec laquelle ses effets cliniques se manifestent et peuvent être annulés, ainsi que sa bonne tolérance, en font un produit de choix pour les interventions visant à soulager la douleur chez l'enfant [52].

2.2.2.3. Mode d'administration

L'administration se fait par inhalation à l'aide d'un masque nasal ou nasobuccal, relié à un gaz inodore.

Le circuit d'inhalation comprend un connecteur à la bouteille, un ballon, un tuyau de récupération (qui permet d'éliminer les gaz expirés afin d'éviter leur re-inhalation), un filtre antibactérien, et un masque facial adapté à la morphologie du patient (Figure 4).

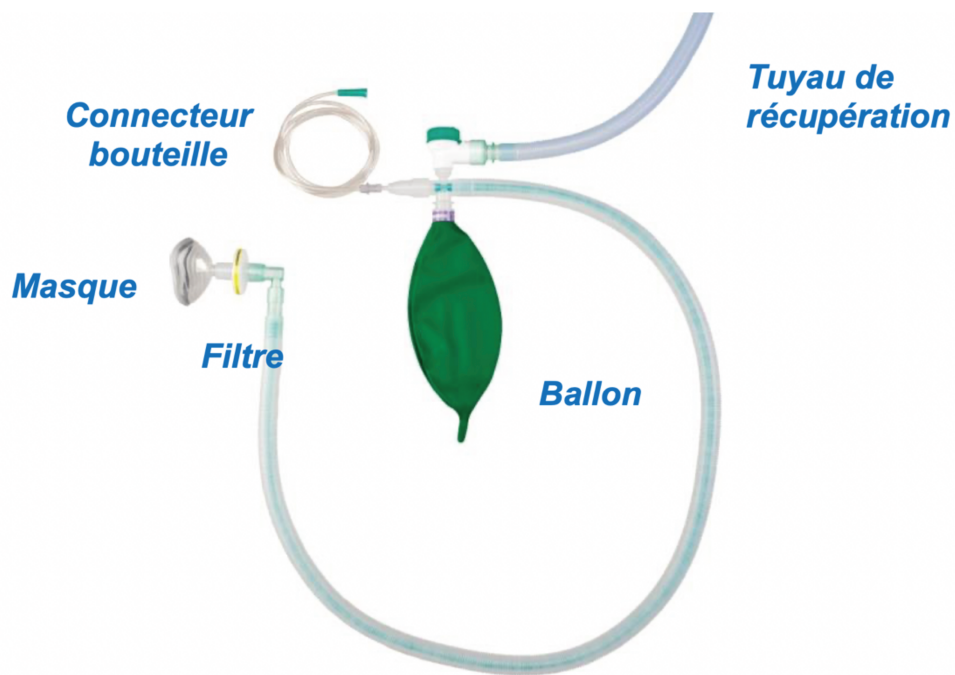


Figure 4. Kit d'administration du MEOPA [54].

Avant l'administration, il est essentiel d'expliquer aux parents (et à l'enfant si possible) les objectifs et les effets du gaz, notamment les modifications sensorielles. De plus, il est primordial de récupérer l'autorisation parentale, le questionnaire médical et le consentement éclairé.

Pendant l'intervention, le patient respire normalement dans le masque. Une inhalation de 3 à 5 minutes est nécessaire avant les soins pour que le gaz agisse. Après l'intervention, le masque est retiré et l'enfant reste au repos 3 à 5 minutes [51,52].

À la fin de la séance, la coopération du jeune patient est évaluée à l'aide de l'échelle de Venham (score de 0 à 5) (Tableau 3) [55].

Elle est évaluée à cinq moments clés de la séance :

- T0-x : Lors de l'arrivée du jeune patient avec ses parents dans la salle de soin,
- T0 : Lors du début de l'induction du MEOPA,
- T1 : Lors de la fin de l'induction,
- T2 : Lors de l'anesthésie,
- T3 : Lors du soin [56].

Tableau 3. Échelle de Venham modifiée [57].

Score	Échelle de Venham modifiée *
0	Détendu, souriant, ouvert, capable de converser, meilleures conditions de travail possibles. Adopte le comportement voulu par le dentiste spontanément, ou dès qu'on le lui demande.
1	Mal à l'aise, préoccupé. Pendant une manoeuvre stressante, peut protester brièvement et rapidement pour montrer son inconfort. Les mains restent baissées ou sont partiellement levées pour signaler l'inconfort. Le patient est disposé à - et capable de - exprimer ce qu'il ressent quand on le lui demande. Expression faciale tendue. Respiration parfois retenue. Capable de bien coopérer avec le dentiste.
2	Tendu. Le ton de la voix, les questions et les réponses traduisent l'anxiété. Pendant une manoeuvre stressante, protestations verbales, pleurs (discrets), mains tendues et levées, mais sans trop gêner le dentiste. Le patient interprète la situation avec une exactitude raisonnable et continue d'essayer de maîtriser son anxiété. Les protestations sont plus gênantes. Le patient obéit encore lorsqu'on lui demande de coopérer. La continuité thérapeutique est préservée.
3	Réticent à accepter la situation thérapeutique, a du mal à évaluer le danger. Protestations énergiques, pleurs. Utilise les mains pour essayer de bloquer les gestes du dentiste. Protestations sans commune mesure avec le danger ou exprimée bien avant le danger. Parvient à faire face à la situation, avec beaucoup de réticence. La séance se déroule avec difficultés.
4	Très perturbé par l'anxiété et incapable d'évaluer la situation. Pleurs véhéments sans rapport avec le traitement. Importantes contorsions, nécessitant parfois une contention. Le patient peut être accessible à la communication verbale et finir, après beaucoup d'efforts et non sans réticence, à essayer de se maîtriser. La séance est régulièrement interrompue par les protestations.
5	Totalement déconnecté de la réalité du danger. Pleure à grands cris, se débat ; inaccessible à la communication verbale. Quel que soit l'âge, présente des réactions primitives de fuite. Tente activement de s'échapper. Contention indispensable.

* Hennequin et al. French versions of two indices of dental anxiety and patient cooperation. Eur Cells Mater, 2007; 13: 3

2.2.2.4. Effets indésirables

Certains effets indésirables ont été répertoriés dans la littérature : [53,58]

- une sensation de malaise, des nausées voire des vomissements,
- une excitation paradoxale ou une certaine somnolence,
- une dysphorie peut survenir chez certains enfants très anxieux, en particulier lorsque leur état psychologique n'est pas adéquatement préparé.

2.2.3. Midazolam

Parmi les benzodiazépines, il a été constaté que l'utilisation du midazolam est de plus en plus fréquente depuis ces dernières années.

Le midazolam est employé à deux fins principales chez le jeune patient : la sédation consciente et la prémédication afin d'atténuer l'anxiété avant le début d'une anesthésie générale [59].

2.2.3.1. Indications et contre-indications

Indications

- Niveau élevé d'anxiété chez l'enfant,
- Jeune âge,
- Difficultés d'apprentissage et/ou d'un problème médical sous-jacent [59].

Contre-indications

- Patients présentant une hypersensibilité aux benzodiazépines,
- Maladie pulmonaire aiguë ou chronique,
- Insuffisance pulmonaire et/ou cardiaque,
- Myasthénie grave [58,59].

2.2.3.2. Administration

Le midazolam peut être administré par voie orale, intramusculaire, intraveineuse, nasale, sublinguale ou rectale.

Les voies nasale, intramusculaire et intraveineuse offrent une meilleure biodisponibilité, mais la voie nasale peut irriter la muqueuse et est mal tolérée par les enfants [38].

En France, son usage est réservé à l'hôpital, car une surveillance continue des constantes est obligatoire après administration jusqu'à disparition des effets[60].

2.2.3.3. Effets indésirables

Le principal effet indésirable des benzodiazépines, susceptible d'entraîner des complications, est une dépression respiratoire, d'où la nécessité de disposer d'oxygène et de matériel de ventilation adapté [58].

Le midazolam peut interagir avec certains médicaments (érythromycine, clarithromycine, fluconazole, kétoconazole, efavirenz), entraînant une augmentation de sa concentration dans le sang [59].

De plus, des réactions paradoxales (désinhibition, hallucinations, agitation...) peuvent survenir, mais restent rares (1,4% selon une étude sur 2 617 enfants) [59,61].

2.3. Anesthésie Générale

L'anesthésie générale (AG) correspond à un état d'inconscience maîtrisé durant lequel les réflexes de protection sont absents [62].

Elle doit rester une solution de dernier recours, sauf cas exceptionnels [63].

Lorsque l'AG est indiquée, une consultation pré-anesthésique est obligatoire, avec information complète et consentement éclairé du patient (ou de son représentant légal) [64].

2.3.1. Indications et contre-indications

Indications liées à l'état général

- Comportements empêchant toute évaluation et/ou soins dentaires à l'état vigile après des échecs de tentatives de soins au fauteuil,
- Mise en état bucco-dentaire lourde et pressante avant toutes thérapeutiques médico-chirurgicales spécifiques : carcinologie, hématologie, cardiologie ou encore greffe d'organe,
- Limitation de l'ouverture buccale interdisant tout examen et/ou soin dentaire,
- Réflexes nauséeux prononcés,
- Chez certains patients atteints d'hémophilie ou recevant des traitements anticoagulants,
- Chez les malades dits ASA III,
- Patients nécessitant des interventions de chirurgie maxillo-faciale [64].

Indications liées à l'intervention

- Interventions complexes, longues, multiples,
- État infectieux loco-régional nécessitant une intervention d'urgence (drainage ou débridement extractions lors d'une ostéoradionécrose) [64].

Indications liées à l'anesthésie locale

- Allergie (confirmé par un bilan d'allergologie),
- Porphyrie, épilepsie non contrôlée par les médicaments,
- Impossibilité d'obtenir un silence opératoire suffisant après multiples tentatives répétées au cours de plusieurs séances [64].

Contre-indications

- Risques anesthésiques majeurs : balance bénéfice-risque,
- Refus du patient et/ou des parents [64].

L'anesthésie générale est une thérapeutique lourde et toujours associée à des risques. Son utilisation pour des soins dentaires de routine sur une ou deux dents n'est pas justifiée. On pénétrerait alors dans le domaine de l'anesthésie dite de « confort » [63].

2.3.2. Risques liés à l'anesthésie générale

Selon Schneck, l'anesthésie générale ne doit jamais être considérée comme un acte mineur, même pour des soins dentaires simples. Des complications graves, voire mortelles, peuvent survenir[65].

Chez l'enfant, les risques varient selon l'âge, les organes concernés et la voie d'intubation :

- Intubation oro-trachéale : mal de gorge ou enrouement,
- Intubation naso-trachéale : saignements de nez [64].

Le praticien doit s'assurer que l'anesthésie générale est le dernier recours et expliquer clairement les risques aux parents[65].

Chapitre 2 : La Dexmédétomidine (DEX)

1. Historique

Au fil des années, divers sédatifs et anesthésiques généraux ont été découverts et employés en odontologie pédiatrique, notamment le protoxyde d'azote, la kétamine, le midazolam, le propofol ou encore les opioïdes.

Ces médicaments sont administrés par différentes voies telles que l'inhalation, l'ingestion, l'injection intramusculaire et l'injection intraveineuse.

Un des nouveaux médicaments prometteurs, employé en dentisterie pour la sédation, est la dexmédétomidine (DEX).

Cette dernière est un agoniste α -2 central, comparable à la clonidine (celle-ci exerce une action inhibitrice sur l'activation du système nerveux sympathique par le biais d'un mécanisme de rétrocontrôle négatif central) mais avec une spécificité huit fois supérieure pour ce récepteur.

La clonidine, fabriquée en 1962, était initialement conçue comme un agent vasoconstricteur nasal. La mise en évidence de ses propriétés sédatives et hypotensives s'est produite de manière fortuite. Les cardiologues ont eu recours, durant les années 1970-1980, à la clonidine en tant qu'hypertenseur, en la recommandant à faible dose (150-300 μ g) avant le coucher en raison de ses propriétés sédatives et de sa capacité à atténuer l'élévation de la pression artérielle.

En cardiologie, les α 2 agonistes ont été remplacés par les imidazolines, dont le mode d'action est similaire, puis par des molécules plus récentes.

Les agonistes α 2 ont été employés en anesthésie vétérinaire dès les années 1970 avec le xylazine, avant d'être progressivement intégrés en réanimation, en anesthésie locorégionale, et enfin en anesthésie pour chirurgie cardiaque.

Pendant la décennie 1990, la DEX, dérivée d'un sédatif vétérinaire (médétomidine, Farnos), a été lancée sur les marchés nord-américain et asiatique, destinée à être utilisée de manière postopératoire pendant une période limitée aux 24 premières heures [66].

La DEX exerce des effets qui varient en fonction de la dose sur la somnolence, l'anxiété et l'atténuation de la douleur [67].

La DEX a obtenu l'approbation de la Food and Drug Administration (FDA) à la fin de l'année 1999 par Abbott-Hospira (Precedex[®]) en tant que traitement à court terme (<24 heures) pour l'analgésie et la sédation des patients en unité de soins intensifs (USI.)

En Europe, l'autorisation de mise sur le marché (AMM) de la dexmédétomidine (commercialisée sous le nom de Dexdor[®] par Baxter-France sous licence Orion-Farnos, Finlande) en mars 2013 est destinée à un usage exclusivement hospitalier.

Cette autorisation précise que ce médicament est indiqué pour la sédation en unité de soins intensifs chez les adultes nécessitant un niveau de sédation ne dépassant pas celui permettant une réponse à un stimulus verbal, correspondant à un score de 0 à 3 sur l'échelle de vigilance-agitation de Richmond (RASS) [68].

2. Propriétés pharmacologiques de la DEX

2.1. La molécule et son récepteur

2.1.1. Caractéristiques physico-chimiques

Tout comme le mivazérol et la clonidine, la dexmédétomidine est un agoniste des récepteurs α_2 -adrénergiques centraux à action brève, présentant une forte affinité pour ces récepteurs, et une affinité moindre pour les récepteurs de l'imidazoline, qui sont eux, non adrénergiques. Il existe onze à douze sites de liaison des récepteurs de l'imidazoline dans le cerveau, le pancréas et les reins.

Comme mentionné précédemment, la DEX présente une spécificité huit fois supérieure et une demi-vie plus courte par rapport à la clonidine. Ainsi, les propriétés pharmacocinétiques de la DEX surpassent celles de la clonidine [69].

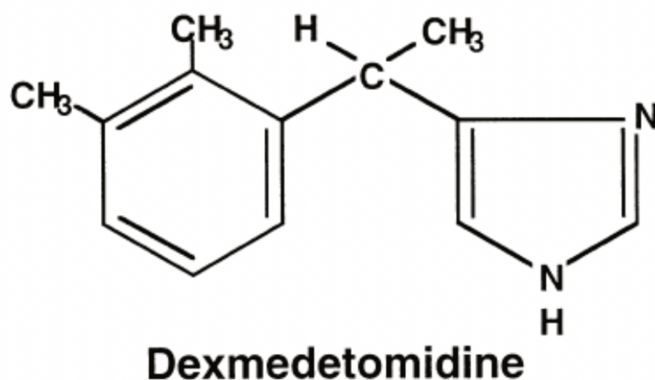


Figure 5. Structure de la formule chimique de la dexmédétomidine [69].

La dexmédétomidine est un puissant agoniste sélectif des récepteurs α_2 -adrénergiques, largement utilisée pour ses propriétés pharmacologiques (Figure 5) :

- Molécule : énantiomère S dextogyre de la médétomidine,
- Poids moléculaire : 236,
- Formule chimique : $C_{13}H_{16}HCl$,
- Description chimique : monochlorhydrate de $[+]$ -4- [2,3-diméthylphényl] éthyl-1H-imidazole,
- Caractéristiques : agoniste puissant et hautement sélectif des 2-adrénorécepteurs [69].

2.1.2. Récepteurs alpha-2 adrénergiques

Les récepteurs adrénergiques ont été initialement distingués en récepteurs α et β en se basant sur la hiérarchie de l'activité des différentes catécholamines naturelles et synthétiques dans diverses préparations physiologiques.

Il était communément admis que la stimulation des récepteurs α - ou β -adrénergiques engendrait des effets stimulants dans certains tissus et des effets inhibiteurs dans d'autres.

Par la suite, une catégorie spécifique de récepteurs α -adrénergiques a été identifiée, jouant un rôle dans la régulation de la libération de neurotransmetteurs. Il en a été déduit que le récepteur se trouve au niveau du site présynaptique.

Cependant, la catégorisation des récepteurs en se basant uniquement sur leur localisation anatomique pose problème, car il a également été identifié la présence de récepteurs α_2 au niveau de sites postsynaptiques et extrasynaptiques.

Les récepteurs α_2 présynaptiques revêtent une importance clinique majeure, car ils contrôlent la libération de noradrénaline et d'adénosine triphosphate par le biais d'un mécanisme de rétroaction négative [70] (Figure 6).

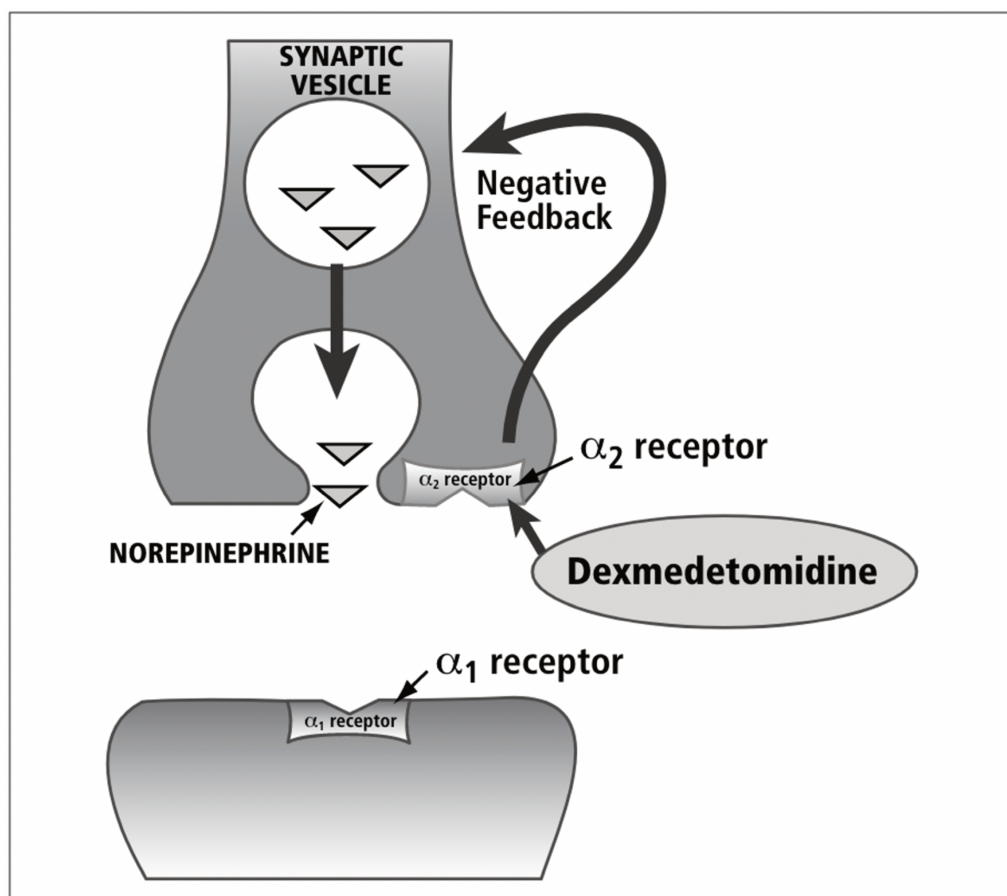


Figure 6. Physiologie du récepteur des agonistes α_2 -adrénorécepteurs [70].

Le récepteur $\alpha 2$ -adrénergique exerce ses effets en activant des protéines de liaison régulatrices de la guanine-nucléotide (protéines G). Les protéines G activées régulent l'activité cellulaire en transmettant des signaux à un système de second messenger ou en influençant l'activité des canaux ioniques.

Lorsque le système de second messenger est activé, cela entraîne l'inhibition de l'adénylate cyclase, ce qui provoque par la suite une diminution de la production de l'adénosine monophosphate 3,5-cyclique (AMPC).

Certaines kinases spécifiques, qui sont régulées par l'AMPC, altèrent l'activité des protéines cibles en régulant leur niveau de phosphorylation.

La modulation de l'activité des canaux ioniques entraîne l'hyperpolarisation de la membrane cellulaire. Le passage du potassium à travers un canal activé entraîne une hyperpolarisation de la membrane excitatrice, offrant ainsi un moyen efficace d'inhiber la décharge neuronale.

L'activation du récepteur $\alpha 2$ -adrénergique entraîne également l'inhibition de l'entrée de calcium dans la terminaison nerveuse, ce mécanisme pouvant expliquer son action inhibitrice sur la libération des neurotransmetteurs.

D'un point de vue anesthésique, il est essentiel de souligner que l'hyperpolarisation neuronale joue un rôle fondamental dans le mécanisme d'action des agonistes des récepteurs $\alpha 2$ -adrénergiques [70].

2.1.3. Mécanisme d'action de la dexmédétomidine

La dexmédétomidine, une forme dextrogyre de la médétomidine possédant une activité pharmacologique active, est une molécule imidazole qui agit de manière spécifique en tant qu'agoniste des récepteurs $\alpha 2$ -adrénergiques.

Sa méthode d'action se distingue de celle d'autres sédatifs couramment employés, en particulier la clonidine. Lorsque les récepteurs du cerveau et de la moelle épinière sont

stimulés, cela entraîne une inhibition du tir neuronal, provoquant ainsi une baisse de la pression artérielle, un ralentissement du rythme cardiaque, une analgésie et une sédation.

Les réponses induites par la stimulation des récepteurs dans d'autres zones incluent une baisse de la pression intraoculaire, une diminution de la salive, une réduction des sécrétions et une diminution de la motilité intestinale, une contraction des muscles vasculaires et des muscles lisses, une inhibition de la libération de rénine, une augmentation de la filtration glomérulaire ainsi qu'une importante sécrétion de sodium et d'eau au niveau rénal, et une diminution de la sécrétion d'insuline par le pancréas.

La DEX induit une analgésie grâce à quatre mécanismes distincts :

- l'activité nerveuse périphérique directe,
- l'analgésie induite par le système nerveux central,
- l'action vasoconstrictrice provoquée par les récepteurs α_2 ,
- la diminution de la réaction inflammatoire [71].

Bien que les récepteurs α_2 -adrénergiques n'exercent pas d'action directe sur les nerfs périphériques, leur effet est prolongé par une administration périphérique. Après la génération d'un potentiel d'action (PA) pour en induire de nouveaux, le nerf doit procéder à sa repolarisation.

Une repolarisation prématurée entraînerait un état hyperpolarisé, rendant ainsi impossible la survenue d'un nouveau PA.

L'inhibition du courant cationique activé par hyperpolarisation induira une hyperpolarisation prolongée du nerf. Ce qui, par conséquent, provoque une action analgésique.

L'interruption de la circulation électrique a un impact plus marqué sur les fibres C que sur les fibres A α [72].

2.2. Propriétés pharmacocinétiques

2.2.1. Absorption

La biodisponibilité est sujette à des variations en fonction de la voie d'administration.

Une recherche menée en Finlande sur un échantillon de 12 individus de sexe masculin en bonne santé a été entreprise dans le but d'évaluer la biodisponibilité absolue de la dexmédétomidine administrée par différentes voies d'administration : intramusculaire, orale et buccale.

Le pic plasmatique élevé observé après une perfusion en intraveineuse peut être diminué par une administration extravasculaire.

Avec une biodisponibilité de 16% (12-20%) suite à une administration par voie orale, il est observé un effet de premier passage significatif, ce qui suggère que cette méthode d'administration n'est pas adéquate.

La biodisponibilité de la DEX lorsqu'elle est administrée par voie buccale (en particulier sublinguale) et par voie intramusculaire est d'environ 82% (73-92%) et 104% (96-112%), respectivement.

De ce fait, d'après cette étude, la biodisponibilité de la DEX par voie intramusculaire semble être au maximum (104%) par rapport à la biodisponibilité par voie buccale (82%).

Néanmoins, le temps nécessaire pour atteindre la concentration maximale et la demi-vie d'élimination après administration par voie intramusculaire sont similaires aux résultats de ceux par voie buccale (Figure 9).

De ce fait, l'administration de ce médicament par voie buccale peut s'avérer être une méthode efficace et non invasive, par rapport à la voie intramusculaire (Figure 7) [73].

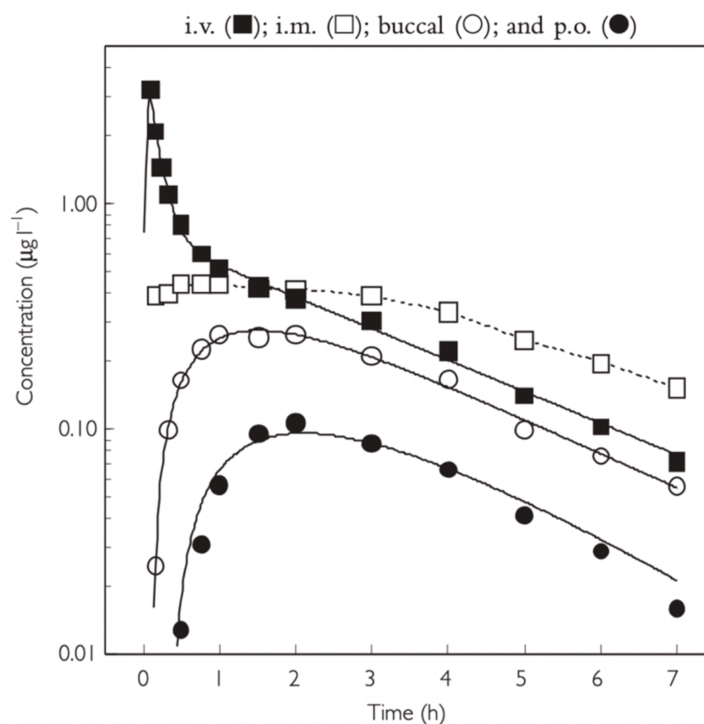


Figure 7. Courbes moyennes des concentrations de dexmédétomidine dans le sérum en fonction du temps après l'administration intraveineuse (i.v.), intramusculaire (i.m.), buccale et perorale (p.o.) d'une dose unique de 2,0 µg/kg [73].

2.2.2. Distribution

La DEX, un médicament hautement lié aux protéines, se lie à l'albumine et à l' α 1-glycoprotéine dans le plasma avec une affinité de 94%.

Lors des études précliniques réalisées avant la commercialisation de la molécule, elles ont démontré que la DEX traverse aisément la barrière placentaire et la barrière hématoencéphalique.

La dexmédétomidine expose un modèle à deux compartiments :

- Chez les volontaires sains

On observe une phase de distribution rapide avec une estimation médiane de la demi-vie $t(1/2)_\alpha$ d'environ 6 minutes.

La valeur moyenne estimée de la demi-vie d'élimination terminale $t(1/2)$ se situe approximativement entre 1,9 et 2,5 heures (1,35-3,68h).

Tandis que l'estimation moyenne du volume de distribution à l'état d'équilibre (V_{ss}) est d'environ 1,16 à 2,16 litres par kilogramme (équivalant à 90 à 151 litres).

La valeur de la clairance plasmatique (Cl) est estimée à environ 0,46 à 0,73 litre par heure par kilogramme (soit 35,7 à 51,1 litres par heure).

- Chez la population en Unités de Soins Intensifs (USI) à la suite d'une perfusion supérieure à 24 heures

Les paramètres pharmacocinétiques estimés sont :

La valeur estimée de la demi-vie d'élimination terminal $t_{(1/2)}$ est d'environ 1,5 heures.

L'estimation moyenne du volume de distribution à l'état d'équilibre est d'environ 93 litres et la clairance plasmatique est estimée à environ 43 litres par heure.

La pharmacocinétique de la DEX est proportionnelle aux doses administrées, comprises entre 0,2 à 1,4 4 $\mu\text{g/kg/h}$, et aucune accumulation n'est observée lors d'un traitement prolongé jusqu'à 14 jours (Tableau 4) [74].

Tableau 4. Récapitulatif des paramètres pharmacocinétiques de la DEX en fonction de la population (saine ou en USI) [74].

	Volontaires sains	Population en USI
$t_{(1/2)}$	1,9 à 2,5 heures (1,35-3,68h)	1,5 heures
V _{ss}	90 à 151 litres	93 litres
Cl	35,7 à 51,1 l/h	43 l/h

$t_{(1/2)}$: Demi-vie d'élimination terminale

V_{ss}: Volume de distribution à l'état d'équilibre

Cl: Clairance plasmatique

2.2.3. Biotransformation et élimination

La DEX est principalement métabolisée par biotransformation dans le foie.

La plupart des métabolites sont excrétés par voie rénale (95%) et fécale (5%).

Il y a trois catégories de réactions initiales métaboliques (Figure 8):

- N-glucuronidation directe,
- N-méthylation directe,
- Oxydation catalytique par le cytochrome P450.

Les métabolites circulants les plus abondants sont deux N-glucuronides isomériques. Le métabolite H-1, N-méthyl-3-hydroxyméthyl dexmédétomidine O-glucuronide, constitue également un produit circulant majeur résultant de la biotransformation de la DEX.

Le cytochrome P450 favorise la formation de deux métabolites circulants mineurs :

- 3-hydroxyméthyl dexmédétomidine obtenu par l'hydroxylation au groupement 3-méthyle de la DEX,
- H-3 généré par oxydation au niveau du noyau imidazolé.

Ainsi, la plupart des métabolites urinaires se composent :

- 2 isomères N-glucuronides représentant 34% de la dose,
- N-méthyl 3-hydroxyméthyl dexmédétomidine O-glucuronide représentant 14,51%,
- Parmi les métabolites secondaires, il y a la présence de l'acide carboxylique, la 3-hydroxyméthyl dexmédétomidine et l'O-glucuronide représentant chacun environ 1,11 à 7,66%,
- Environ 28% des métabolites urinaires correspondent à des métabolites mineurs dont l'identification reste inconnue [74].

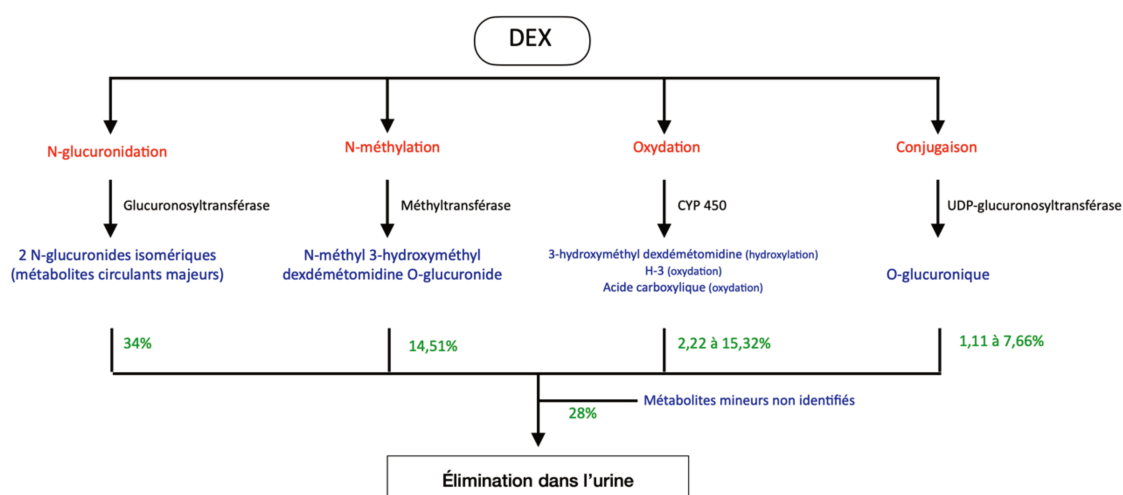


Figure 8. Récapitulatif de la biotransformation de la dexmédétomidine (élimination par voie rénale) [74].

La biotransformation et l'élimination peuvent différer en fonction de la situation du patient : insuffisance hépatique, insuffisance rénale ou encore jeune patient [74].

- **Insuffisance hépatique**

Il existe une réduction de la liaison de la DEX aux protéines plasmatiques chez les individus souffrant d'insuffisance hépatique par rapport à ceux en bonne santé : le taux moyen de DEX dans le plasma varie de 8,5% chez les individus en bonne santé à 17,9% chez les patients atteints d'insuffisance hépatique.

De plus, il est constaté que la valeur de la clairance moyenne plasmatique (Cl) diminue et un rallongement de la demi-vie moyenne $t_{(1/2)}$ en fonction du niveau d'insuffisance hépatique (Tableau 5).

Tableau 5. Valeur de la clairance moyenne (Cl) et demi-vie moyenne ($t_{(1/2)}$) en fonction des insuffisances hépatiques légère, modérée et sévère [74].

	Insuffisance hépatique légère	Insuffisance hépatique modérée	Insuffisance hépatique sévère
$t_{(1/2)}$	3,9 heures	5,4 heures	7,4 heures
Cl	59 %	51 %	32 %

Malgré le fait que la DEX soit administrée jusqu'à ce qu'un effet se manifeste, il peut être envisagé de réduire la dose initiale ou d'entretien chez les patients en insuffisance hépatique, en fonction du degré de l'atteinte et de la réponse au traitement.

- **Insuffisance rénale**

La pharmacocinétique de la DEX chez les patients souffrant d'insuffisance rénale modérée à sévère (avec une clairance de la créatinine inférieure à 30 mL/min) n'est pas modifiée par rapport à celle des individus en bonne santé.

- Jeune patient

En ce qui concerne les jeunes patients, les nourrissons prématurés (28 à 44 semaines de gestation) jusqu'aux adolescents de 17 ans, peu d'études ont été réalisées à ce jour.

La période de demi-vie $t_{(1/2)}$ chez les jeunes patients semble comparable à celle constatée chez l'adulte.

Néanmoins, d'après les études faites avant la commercialisation du médicament, cette demi-vie semble être prolongée chez les nourrissons (âgés de moins de 1 mois).

D'après les données recueillies, dans les tranches d'âge allant de 1 mois à 6 ans, il semble que la clairance plasmatique en fonction du poids corporel soit plus élevée, mais diminue chez les jeunes patients plus âgés.

La clairance plasmatique ajustée en fonction du poids chez les nourrissons est plus faible (0,9 l/h/kg) que celle constatée chez les enfants plus âgés en raison de leur immaturité (Tableau 6).

Tableau 6. Clairance plasmatique (Cl) et demi-vie $t_{(1/2)}$ de la DEX en fonction de l'âge du jeune patient [74].

		Moyenne (95% IC)	
Âge	N	Cl (l/h/kg)	$t_{1/2}$ (h)
< 1 mois	28	0,93 (0,76 ; 1,14)	4,47 (3,81 ; 5,25)
De 1 à < 6 mois	14	1,21 (0,99 ; 1,48)	2,05 (1,59 ; 2,65)
De 6 à < 12 mois	15	1,11 (0,94 ; 1,31)	2,01 (1,81 ; 2,22)
De 12 à < 24 mois	13	1,06 (0,87 ; 1,29)	1,97 (1,62 ; 2,39)
De 2 à < 6 ans	26	1,11 (1,00 ; 1,23)	1,75 (1,57 ; 1,96)
De 6 à < 17 ans	28	0,80 (0,69 ; 0,92)	2,03 (1,78 ; 2,31)

2.3. Propriétés pharmacodynamiques

La DEX possède des effets antalgiques et anesthésiques.

2.3.1. Effets sur le système cardiovasculaire

Les effets sur le système cardiovasculaire varient en fonction de la quantité administrée : lorsque la perfusion est effectuée à un rythme plus lent, les effets centraux prédominent, ce qui se traduit par une baisse de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle.

La DEX induit une réponse hémodynamique biphasique caractéristique, provoquant une baisse de la pression artérielle à faibles concentrations plasmatiques et une augmentation de la pression artérielle à des concentrations plasmatiques plus élevées.

Une perfusion intraveineuse rapide de DEX, provoquant un pic de concentration plasmatique élevé, induit une élévation de la pression artérielle accompagnée d'une nette diminution de la fréquence cardiaque.

Pendant cette étape, une augmentation significative de la résistance vasculaire systémique a été observée. Ceci découlerait de la stimulation du récepteur α_2 au niveau des muscles lisses vasculaires, entraînant une constriction des vaisseaux sanguins périphériques et, par conséquent, une hypotension. Ceci entraîne une diminution rapide de la fréquence cardiaque, vraisemblablement induite par le réflexe barorécepteur.

Après quelques minutes, lorsque les niveaux de DEX dans le plasma diminuent, la vasoconstriction diminue progressivement, car la DEX stimule également les récepteurs α_2 présents dans les cellules endothéliales des vaisseaux sanguins, provoquant ainsi une vasodilatation.

En association avec les récepteurs α_2 -adrénergiques présynaptiques qui inhibent la libération sympathique de catécholamines et à l'augmentation de l'activité vagale, ce phénomène conduit à une phase d'hypotension [75].

2.3.2. Effets sur le système respiratoire

La DEX n'induit que peu d'effet dépressif sur la respiration lorsqu'elle est utilisée seule chez des individus en bonne santé [74,76].

2.3.3. Effets sédatifs

Les effets sédatifs sont principalement régulés par les récepteurs α_2 -adrénergiques post-synaptiques.

Les affinités des récepteurs β -adrénergiques, muscariniques, dopaminergiques et sérotoninergiques pour la DEX sont peu élevées.

La somnolence et l'analgésie sont induites par sa liaison aux récepteurs de la moelle épinière et du locus coeruleus.

Une augmentation de l'affinité de ces deux récepteurs induit des effets vagomimétiques sur le cœur, se traduisant par une bradycardie et une vasodilatation.

Les agonistes des récepteurs α_2 doivent être employés avec prudence dans les situations médicales où leurs effets sympatholytiques peuvent être préjudiciables, notamment chez les patients souffrant d'une altération du fonctionnement du ventricule gauche [76].

2.4. Pharmacocinétique et pharmacodynamique chez l'enfant

La pharmacocinétique de la DEX chez les enfants âgés de moins de deux ans demeure peu élucidée. Les nourrissons semblent nécessiter des doses de dexmédétomidine plus élevées que les enfants plus âgés.

Il a été prouvé que la clairance de la DEX est significativement réduite après la naissance et qu'elle augmente au cours du premier mois. La clairance est impactée par des variables telles que l'âge et le poids durant cette période.

Chrysostomou et ses collègues ont étudié la pharmacocinétique de la DEX chez 24 nouveau-nés nés à terme (36-44 semaines de gestation) et 18 nouveau-nés prématurés (28-36 semaines).

Les nourrissons prématurés présentaient une clairance plasmatique ajustée au poids plus faible (0,3 contre 0,9 L/h/kg) et une demi-vie d'élimination plus longue (7,6 contre 3,2 heures) par rapport aux nourrissons nés à terme [77].

Il est très probable que la variation de la clairance en fonction de l'âge au cours des premières semaines de la vie soit attribuable à l'immaturité relative des processus métaboliques à ce stade.

Chez les enfants âgés d'un mois et plus, la DEX semble présenter une efficacité comparable à celle constatée chez les adultes et être généralement bien tolérée. Parmi les enfants en bas âge de 2 mois à 6 ans, les taux de clairance plasmatique ajustés en fonction du poids sont légèrement supérieurs (0,8-1,2 L/kg/h) par rapport aux individus plus âgés et aux adultes (0,6-0,7 L/kg/h) [78].

Les nourrissons constituent une catégorie particulière dans laquelle l'immaturité du métabolisme hépatique a un impact sur la pharmacocinétique.

Chez les nouveau-nés, la constitution corporelle, la répartition des graisses et des niveaux réduits de protéines et d'albumine peuvent influencer un volume de distribution plus important et une demi-vie d'élimination prolongée.

De plus, une barrière hémato-encéphalique peu développée peut provoquer une augmentation des concentrations de liquide céphalorachidien, entraînant ainsi une augmentation des effets sédatifs et analgésiques.

3. Utilisation de la DEX

Au cours de ces dernières années, les applications cliniques de la DEX se sont étendues, avec des rapports sur son utilisation en tant que prémédication avant l'anesthésie, comme agent complémentaire pendant et après l'intervention, pour réduire les complications post-opératoires telles que le délire, les frissons et la douleur, ainsi que pour la sédation, l'analgésie, le contrôle hémodynamique et la gestion des voies respiratoires en Unités de Soins Intensifs. Dans certaines de ces applications, la fonction de la DEX a été explicitement déterminée, tandis que dans d'autres, son rôle demeure ambigu [79].

3.1. Voies d'administration et dosage

Ce médicament est réservé à l'usage hospitalier.

3.1.1. Voie orale

L'administration par voie orale représente l'un des modes les plus simples et les plus répandus pour la prise de médicaments.

Ses bénéfices incluent un coût réduit, une opération sans danger, une facilité d'utilisation et de gestion, ainsi qu'une reconnaissance à l'échelle internationale.

En raison de sa facilité de mise en œuvre, cette méthode est couramment employée en odontologie pédiatrique.

La durée de contact du médicament avec la muqueuse buccale, son pKa, sa lipophilie, le volume de salive et les caractéristiques physico-chimiques au niveau du site d'action sont quelques-unes des variables qui influent sur la vitesse d'absorption d'un médicament par la muqueuse buccale.

À un pH physiologique, la DEX se trouve dans sa forme non ionique et possède un pKa de 7,1. En tant que médicament hautement lipophile, il est rapidement absorbé par les tissus.

Diverses études ont démontré que cette substance était absorbée par la muqueuse buccale dans un délai de 90 minutes après l'administration.

La faible biodisponibilité de la DEX après administration orale, qui est de 16%, en contraste avec sa biodisponibilité élevée de 82% après administration buccale, a été associée au métabolisme de premier passage hépatique élevé lié à l'administration orale du médicament.

L'administration par voie orale comporte des désavantages tels qu'une durée de récupération prolongée, un métabolisme de premier passage élevé et un début d'action retardé, en sus d'effets secondaires mineurs tels que des problèmes gastro-intestinaux et une altération du goût.

La DEX est ingérée par voie orale sur une durée de 24 heures à une posologie variant entre 0,2 et 0,7 g/kg/h afin d'induire une relation linéaire des effets pharmacocinétiques.

Il est recommandé d'administrer la prémédication par voie orale au moins 40 minutes avant le début de l'anesthésie afin d'optimiser son effet sédatif [69].

La durée d'action varie en fonction de la dose et de la durée d'administration, mais est de 1 à 2 heures après une dose unique [76].

3.1.2. Voie intraveineuse

À la suite de son administration par voie intraveineuse, la DEX présente une demi-vie d'environ 6 minutes et une demi-vie d'élimination terminale de 2 heures.

La DEX agit sur le système nerveux central (SNC), ce qui provoque une réponse biphasique sur la pression artérielle ; à mesure que sa concentration diminue, la vasodilatation augmente.

Les doses de 0,5 à 6 g/kg/h chez l'enfant et de 0,25 à 1 g/kg/h chez l'adulte entraînent toutes deux une diminution de la pression artérielle de 13 à 16% et de 20%, respectivement.

Il est recommandé d'administrer la DEX de manière progressive pour prévenir toute altération indésirable de la pression artérielle [69].

3.1.3. Voie intranasale

La voie intranasale est préconisée en sédation pédiatrique en raison de ses multiples avantages.

Elle ne requiert pas d'injections intramusculaires ou intraveineuses et ne présente pas le goût désagréable de la voie orale.

L'administration intranasale est rapide, aisée et efficace. Lorsque les jeunes patients reçoivent un sédatif intranasal, ils sont davantage enclins à se soumettre que lorsqu'ils reçoivent un sédatif oral.

L'administration intranasale de médicaments s'avère également bénéfique chez les enfants lorsque le temps est limité.

Il est recommandé de ne pas administrer une quantité excédant 0,15 à 0,2 mL dans chaque narine, car tout surplus pourrait être partiellement absorbé par voie orale.

La biodisponibilité de la DEX par administration intranasale s'élève à environ 82% et son absorption est plus efficace lorsqu'elle est administrée par voie sublinguale ou intranasale [69].

3.1.4. Voie intramusculaire

La DEX est administrée par voie intramusculaire en tant que prémédication à des doses allant jusqu'à 2,5 g/kg.

Il a été prouvé que l'administration intramusculaire offre un début d'action plus rapide et une meilleure prévisibilité, étant donné que la concentration plasmatique atteint son pic dans les 15 minutes suivant l'injection [69].

Tableau 7. Récapitulatif des voies d'administration de la dexmédétomidine pour la sédation [69].

Voie d'administration	Dose	Moment d'apparition
Orale	0,5 mg/kg	40 min avant l'intervention
Buccale	1-2 µg/kg	
Intraveineuse	<u>Dose de charge:</u> 1 µg/kg pendant 10-20 min <u>Dose de maintenance:</u> perfusion de 0,2-0,7 µg/kg/h	Le début de perfusion peut être augmenté par incréments de 0,1 µg/kg/h ou plus
Intranasale	0,5-1,0 µg/kg	45 min (début du pic: 1,5-2,5h)
Intramusculaire	2,5 µg/kg	

3.2. Effets sur le réflexe de déglutition

L'emploi de la sédation pharmacologique représente l'une des méthodes les plus efficaces pour prendre en charge les patients présentant une anxiété extrême lors de soins dentaires.

Le réflexe de déglutition est inclus parmi les fonctions physiologiques et les réflexes qui sont inhibés par la plupart des sédatifs.

Au cours d'un soin, une quantité significative d'eau est employée dans la cavité buccale, qui constitue une partie des voies respiratoires.

Durant ces traitements, le réflexe de déglutition agit en tant que mécanisme protecteur des voies respiratoires, empêchant ainsi l'inhalation de la salive et d'eau dans la trachée.

Ainsi, en cas de suppression du réflexe de déglutition, il est possible que de l'eau s'infilte dans les voies respiratoires inférieures lors de soins dentaires ou d'une intervention chirurgicale buccale, provoquant ainsi une toux et perturbant le déroulement de la procédure.

Le réflexe de déglutition, visant à éviter l'inhalation, consiste en une séquence soigneusement orchestrée d'actions complexes incluant la détection d'un corps étranger, la coordination neuronale et la synchronisation de la respiration avec la contraction des muscles de la déglutition. Même en cas de défaillance d'une de ces fonctions, l'aspiration demeure réalisable [80].

La DEX n'a pas d'impact dépressif sur la fonction respiratoire, ce qui autorise une sédation sécurisée des patients lors des interventions médicales. Cela s'avère particulièrement bénéfique lors d'interventions chirurgicales buccales impliquant le partage des voies respiratoires et du champ opératoire. Il n'affecte pas le système respiratoire.

Une étude en 2019 portant sur l'évaluation du réflexe de déglutition lors d'une sédation à la DEX a été réalisée. Il n'a pas été observé de distinctions notables dans l'ensemble des activités électromyographiques (EMG) lors du réflexe de déglutition entre l'état de veille et la sédation par DEX.

Ces résultats suggèrent que l'utilisation de la sédation par DEX pourrait être liée à un risque accru d'aspiration en raison de l'élévation du larynx qui diminue le réflexe de déglutition.

Lors de l'utilisation de la DEX comme agent sédatif, il est essentiel d'aspirer rigoureusement l'eau et la salive pendant les soins dentaires.

L'administration de DEX ne semble pas avoir d'impact sur les fonctions de l'organisation neuronale, la contraction musculaire périphérique du complexe musculaire sous-mental, ou le timing du réflexe de déglutition par rapport au cycle respiratoire.

Ainsi, la DEX peut provoquer une réduction moins prononcée du réflexe de déglutition par rapport à d'autres agents sédatifs [81].

3.3. Effets sur le réflexe nauséeux

Posséder des réflexes nauséeux prononcés peut compliquer la réalisation de soins dentaires efficaces. Les patients ayant souffert de problèmes de ballonnement sur une longue durée peuvent présenter une mauvaise santé bucco-dentaire et nécessiter des traitements dentaires approfondis et plus complexes.

Les facteurs étiologiques ainsi que l'expertise des professionnels de santé déterminent les approches visant à atténuer un réflexe nauséeux exacerbé.

Il est recommandé d'envisager une sédation pharmacologique en cas de réflexe nauséeux prononcé chez le patient, associé à de l'anxiété et de la crainte.

Le MEOPA, le midazolam et le propofol sont des agents sédatifs qui présentent des propriétés anxiolytiques. Ces dernières années, la DEX a été employée pour la sédation des patients lors des interventions dentaires.

Une recherche portant sur l'emploi de la sédation intraveineuse associée à la DEX pour la gestion du réflexe nauséeux chez les patients dentaires a été publiée en 2017 par Aleksei.

L'utilisation de la DEX comme sédatif permet de maintenir la coopération du patient tout au long du traitement dentaire. Cette illustration clinique démontre la manière dont un réflexe nauséeux hyperactif chez un patient au cours d'un soin dentaire a été efficacement traité par sédation intraveineuse et DEX.

Dans cette étude, un patient présentant un score RASS de 2 et 1 (Tableau 8) a reçu une administration de DEX par voie intraveineuse afin d'atténuer le réflexe nauséeux à un niveau de sédation profond. Cela a permis à ce patient de bénéficier d'un soin dentaire de qualité.

Celle-ci a été conduite au sein d'une clinique dentaire, plus précisément à la Dental Clinic Resto en Russie, en partenariat avec l'Académie médicale d'État d'Izhevsk. Cette clinique paraît être adéquatement équipée, car elle dispose d'un bloc opératoire doté d'un système de surveillance complet, incluant un électrocardiogramme, une oxymétrie de pouls ainsi qu'une mesure non invasive de la pression artérielle.

Ces éléments suggèrent que la clinique dispose des équipements nécessaires pour la réalisation de soins dentaires avancés sous sédation, lesquels sont généralement réservés aux établissements médicaux disposant de ressources adéquates, tels que les milieux hospitaliers [82].

Tableau 8. Échelle de vigilance-agitation de Richmond (RASS) [83].

Score	Niveau	Comportement
4	Combatif	Combatif, violent: présente un danger immédiat pour le personnel
3	Très agité	Tire ou enlève le(s) tube(s) ou cathéter(s), agressif
2	Agité	Mouvements non adaptés fréquents, combat le ventilateur
1	Nerveux	Anxieux, craintif, mais ses mouvements ne sont pas agressifs ni énergiques
0	Réveillé et calme	
-1	Somnolent	Pas totalement éveillé mais maintient son éveil à la voix (ouverture des yeux et contact inférieur à 10 secondes)
-2	Sédation légère	S'éveille brièvement à la voix (ouverture des yeux et contact inférieur à 10 secondes)
-3	Sédation modérée	Mouvements ou ouverture des yeux à la voix mais sans contact du regard
-4	Sédation profonde	Pas de réponse à la voix mais mouvements ou ouverture des yeux à la stimulation physique
-5	Non stimuable	Aucune réponse à la voix ou la stimulation physique

L'emploi de la DEX pour la sédation pourrait constituer une alternative pertinente aux autres agents pharmacologiques chez les patients présentant de l'anxiété dentaire et un réflexe nauséeux élevé [82].

En plus de la somnolence, l'hypotension et la bradycardie sont les effets indésirables les plus courants de la DEX.

La DEX est un agent sédatif présentant peu d'effets indésirables et pouvant être ajusté afin d'atteindre le niveau optimal de somnolence.

L'hypotension et la bradycardie ne se manifestaient pas chez ce patient.

L'administration d'une perfusion initiale de 1,0 g/kg de DEX sur une durée de 10 minutes, suivie d'une perfusion continue de 0,1 à 1 µg/kg/h, s'avère être une méthode efficace et sécurisée pour la sédation des patients lors des soins dentaires.

Pour les patients qui éprouvent de l'anxiété liée aux soins dentaires, la sédation à la DEX peut constituer une option à considérer en remplacement des autres traitements pharmaceutiques disponibles [82].

3.4. Indications

Les recommandations validées par l'Autorisation de Mise sur le Marché (2013) concernant l'utilisation de la DEX incluent la sédation en Unité de Soins Intensifs (USI) chez l'adulte nécessitant un état de sédation jusqu'à permettre une réponse à un stimulus verbal (correspondant à un score de 0 à 3 sur l'échelle de vigilance-agitation de Richmond (RASS)) [74].

Au fil des années, son utilisation s'est progressivement étendue à des utilisations non initialement prévues, hors indication :

- Traitement et la prévention du délire,
- Soulagement de la douleur,
- Traitement de l'insomnie en Unités de Soins Intensifs,
- Traitement du sevrage alcoolique.

Cette liste d'indications s'explique par le fait qu'elle entraîne habituellement un état de sédation qui permet aux patients d'être confortables et coopératifs lors de la ventilation mécanique.

De plus, cette méthode ne requiert pas d'interrompre le processus pour effectuer l'extubation et peut être employée en toute sécurité chez les patients non intubés, car elle n'engendre pas de dépression respiratoire notable [84].

Selon le Journal de Dentisterie Pédiatrique Clinique (JOC PD), l'utilisation de la DEX en odontologie à l'échelle mondiale est principalement recommandée pour :

- Sédation lors des interventions sur les troisièmes molaires,
- Sédation lors des chirurgies implantaires,
- Sédation chez les jeunes patients,
- Avoir une action anesthésique locale,
- Lors des procédures chirurgicales locales [67].

En France, bien que son emploi en odontologie ne soit pas expressément stipulé dans les indications officielles vues précédemment, la DEX peut être considérée pour certaines interventions dentaires, en particulier pour les patients présentant une anxiété ou nécessitant une sédation consciente.

Néanmoins, l'utilisation de cette molécule doit être examinée de manière individuelle par le praticien, en prenant en considération les avantages potentiels ainsi que les risques associés.

3.5. Contre-indications

À ce jour, les contre-indications de la DEX sont :

- En cas d'allergie à la dexmédétomidine ou à l'un des autres composants de ce médicament,
- En présence de troubles du rythme cardiaque tels qu'un bloc cardiaque de type 2 ou 3 (Tableau 9),
- En cas d'hypotension artérielle sévère ne répondant pas aux traitements,
- En cas d'accident vasculaire cérébral (AVC) récent ou d'une autre pathologie grave impactant la circulation sanguine cérébrale [74].

Tableau 9. Différents degrés du bloc cardiaque [85].

Degré	Description
1	Forme la plus légère, ne cause habituellement pas de symptômes. Les signaux électriques sont ralentis, mais atteignent tous les ventricules.
2	Rythme cardiaque plus lent et parfois irrégulier. Tous les signaux n'atteignent pas les ventricules et certains battements cardiaques sont interrompus.
3 (bloc auriculo-ventriculaire complet)	Forme la plus grave. Aucun des signaux électriques n'atteint les ventricules. Un système de secours naturel dans les ventricules prend le relais, mais le rythme cardiaque est plus lent et plus irrégulier que la normale.

3.6. Effets indésirables

Tableau 10. Effets indésirables de la DEX [74].

Très fréquents	Fréquents	Peu fréquents
- Rythme cardiaque diminué - Pression artérielle basse ou élevée	- Douleur thoracique ou arrêt cardiaque - Fréquence cardiaque élevée - Niveau de glycémie bas ou élevé - Modification du rythme respiratoire ou arrêt respiratoire - Nausées, vomissements ou bouche sèche - Agitation - Fièvre - Symptômes dus à l'arrêt du médicament	- Diminution de la fonction cardiaque - Distension gastrique - Sensation de soif - Acidose - Hypoalbuminémie - Dyspnée - Phénomènes hallucinatoires - Insuffisance d'efficacité du médicament

Les effets indésirables les plus couramment signalés incluent l'hypotension, l'hypertension, la bradycardie, la xérostomie et les nausées (Tableau 10).

De plus, la DEX peut entraîner une dysfonction de l'expression des glandes lacrymales pouvant provoquer une réduction de la production de larmes. Il convient de considérer l'application d'une solution lubrifiante oculaire afin de prévenir la sécheresse cornéenne associée à l'utilisation de ce médicament.

Son utilisation est restreinte en raison des avertissements liés aux préoccupations concernant la stimulation des récepteurs α_2 périphériques entraînant une hypotension et une bradycardie, en plus de son coût élevé actuel par rapport aux médicaments génériques tels que le propofol, le fentanyl et le midazolam, qui peuvent induire des effets cliniques similaires [86].

Les recherches réalisées par Jannu et al. ont mis en évidence que les enfants traités avec du midazolam et de la dexmédétomidine en prémédication par voie orale étaient souvent sujets à des épisodes de bradycardie et d'hypotension.

La DEX peut entraîner une diminution des taux plasmatiques d'adrénaline et de norépinéphrine, provoquant ainsi les effets mentionnés précédemment [87].

D'après Moutain, l'administration par voie orale de DEX jusqu'à 4g/kg ne génère aucun effet indésirable en dehors de l'hypotension et de la bradycardie [69].

3.7. Précautions à prendre

Il est recommandé de réaliser un électrocardiogramme (ECG) en continu, de surveiller la pression artérielle et la saturation en oxygène lors de l'administration intraveineuse de DEX en présence d'une bradycardie sévère préexistante (bloc cardiaque) (Tableau 9) ou d'un dysfonctionnement ventriculaire (fraction d'éjection <30), notamment en cas d'insuffisance cardiaque congestive décompensée [74].

Les patients présentant une hypovolémie nécessitent une supplémentation hydrique car ils sont susceptibles de développer de l'hypotension lorsqu'ils sont traités par DEX.

Les patients âgés et/ou diabétiques sont davantage prédisposés à l'hypotension en raison de sa capacité à réduire l'activité du système nerveux sympathique [86].

Ainsi, l'utilisation de la DEX est à prendre avec précaution :

- En cas de bradycardie, que ce soit en raison d'une pathologie ou d'un entraînement intensif (sport de haut niveau),
- En cas d'hypotension artérielle,
- En cas de volume sanguin bas (par exemple après une hémorragie),
- En cas de maladie cardiaque,
- Si personne âgée,
- En cas de troubles neurologiques (par exemple, une lésion de la moelle épinière ou cérébrale, ou un AVC),
- En cas de problèmes hépatiques,
- En cas de fièvre antérieure développée suite à la prise de certains médicaments, notamment des anesthésiques [74].

En ce qui concerne les jeunes patients (enfants et adolescents), pas de précaution particulière n'est préconisée.

La DEX peut être administrée en toute sécurité chez les jeunes patients avec une surveillance appropriée. Elle entraîne fréquemment une diminution de la pression artérielle et du rythme cardiaque, à laquelle est corrélée la baisse des taux de catécholamines dans le plasma. À la suite de l'interruption de la perfusion, il est fréquent que les paramètres hémodynamiques retournent à des niveaux normaux dans l'heure qui suit.

Un épisode de bradycardie sévère a été pris en charge à l'aide de digoxine chez un nourrisson âgé de 5 semaines qui avait préalablement été sédaté avec de la DEX.

Dans une recherche portant sur l'électrophysiologie cardiaque effectuée après de 12 enfants, Hammer et ses collègues ont récemment mis en évidence que la DEX altère de façon notable la fonction sinusale et la fonction nodale auriculo-ventriculaire.

Une administration initiale de 10 minutes à la dose de 1 g/kg, suivie d'une perfusion continue de 10 minutes à la dose de 0,7 g/kg, a été mise en œuvre en tant que méthode de dosage dans l'étude.

Ils ont abouti à la conclusion qu'il serait déconseillé d'administrer de la DEX aux patients exposés à un risque de bradycardie ou de bloc auriculo-ventriculaire [88].

3.8. Interactions médicamenteuses

Les médicaments suivants peuvent potentialiser les effets de la DEX :

- Médicaments favorisant l'endormissement ou induisant une sédation tels que le midazolam ou propofol,
- Médicaments analgésiques puissants tels que les opioïdes tels que la morphine ou la codéine,
- Produits anesthésiques tels que le sévoflurane ou l'isoflurane [74].

D'après les recherches menées en laboratoire (in vitro), il est peu probable que des interactions médicamenteuses cliniquement significatives, impliquant le cytochrome P450, se produisent. La DEX est un sédatif recommandé en raison de sa faible incidence d'interactions médicamenteuses.

Lorsque le chlorhydrate de DEX est associé à des anesthésiques, des sédatifs, des hypnotiques ou des opioïdes, il est possible que ces derniers voient leurs effets potentialisés, comme évoqué précédemment. Ainsi, il est impératif de diminuer la dose.

S'il y a une prise de médicaments diminuant la pression artérielle et le rythme cardiaque, l'utilisation simultanée de DEX peut potentialiser cet effet.

S'il y a présence d'une grossesse ou d'un allaitement, il est déconseillé d'utiliser la DEX à moins que cela ne soit absolument indispensable, d'après des études faites sur des animaux. Aucune étude sur l'être humain n'a été menée à l'heure actuelle [74].

La DEX a une action sympatholytique, ce qui implique qu'elle peut potentialiser les effets d'autres vasodilatateurs ainsi que la bradycardie induite par une stimulation vagale ou des médicaments ayant un effet chronotrope négatif.

Les professionnels de santé doivent être prêts à intervenir si besoin.

Les médicaments anticholinergiques tels que l'atropine doivent être administrés par voie intraveineuse afin de réguler le tonus vagal [86,89].

3.9. Limites de la DEX

La DEX est conçue pour être utilisée en unité de soins intensifs (USI) et en salle d'opération, ainsi que lors de procédures diagnostiques.

Il est déconseillé d'utiliser cet outil en dehors de cet environnement.

Il est impératif que tous les patients bénéficient d'une surveillance cardiaque constante durant l'administration de DEX.

De plus, il est également crucial d'assurer une surveillance respiratoire chez les patients non intubés en raison du risque de dépression respiratoire et, dans certains cas, d'apnée.

La durée de récupération observée à la suite de l'administration de DEX est d'environ une heure.

En cas d'utilisation en ambulatoire, il est préconisé de procéder à une surveillance attentive du patient pendant une durée minimale d'une heure (ou davantage, en fonction de l'état du patient).

Ainsi, pour garantir la sécurité du patient, il est impératif de maintenir un suivi médical d'au moins une heure supplémentaire.

Par un effet sympatholytique central, la DEX réduit la fréquence cardiaque et la tension artérielle. Cependant, en cas de concentrations plus importantes, il provoque une vasoconstriction périphérique qui conduit à une hypertension. Ainsi, la DEX ne convient pas aux patients souffrant d'une instabilité cardiovasculaire sévère.

Chez les patients souffrant d'ischémie cardiaque ou de maladie cérébrale grave, une vasoconstriction locale peut se manifester à des niveaux élevés et nécessiter une surveillance rigoureuse.

Il faudra envisager la diminution de la dose ou l'arrêt chez un patient manifestant des symptômes d'ischémie du myocarde ou du cerveau [90].

La base de données d'expérience clinique contient davantage de publications scientifiques portant sur l'utilisation pédiatrique, bien que cette utilisation ne soit pas officiellement approuvée pour cette population.

La pharmacologie pédiatrique a subi des modifications dans le résumé des caractéristiques du produit de Dexdor en 2013, désormais il est spécifié que la DEX est sécuritaire et efficace pour être utilisée chez les patients pédiatriques âgés de 1 mois à 17 ans en soins intensifs et ce, pour une période maximale de 24 heures [76].

Chapitre 3: Efficacité Clinique en dentisterie pédiatrique

1. Utilisation de la Dexmédétomidine en odontologie pédiatrique

1.1. Efficacité de la DEX

1.1.1. Inde

En 2020, Sonker et ses collaborateurs ont réalisé en Inde une étude visant à évaluer l'efficacité et la sécurité de la sédation par la DEX intranasale chez des enfants en dentisterie, âgés de 4 à 8 ans.

Concernant cette sédation, la DEX intranasale (groupe 1, 2,5 µg/kg) a été considérée comme supérieure en prenant en compte le paramètre d'efficacité, notamment la durée et le temps de récupération.

Aucune différence perceptible n'a été observée entre l'administration intranasale par gouttes et celle réalisée à l'aide d'un atomiseur (Tableau 11).

L'administration intranasale par le biais d'un atomiseur disperse le médicament en fines gouttelettes, facilitant ainsi une absorption plus rapide et homogène au niveau de la muqueuse nasale, tout en favorisant une meilleure acceptation.

En revanche, l'administration par gouttes nasales implique l'application du liquide directement dans les narines à l'aide d'une pipette ou d'une seringue sans aiguille, permettant au médicament de s'écouler par gravité le long de la muqueuse.

Tableau 11. Données de l'étude de Sonker et al. en Inde [91].

Population étudiée : 96 enfants âgés de 4 à 8 ans (statut ASA I) nécessitant une sédation pour des soins dentaires
Temps moyen d'apparition de la sédation : 12,35 +/- 3,04 minutes (pas de différence significative entre les modes d'administration)
Méthodes d'administration: atomiseur vs gouttes nasales : - Durée d'action avec atomiseur: 78,79 +/- 21,42 min (groupe 1a) - Durée d'action avec gouttes: 77,58 +/- 20,88 min (groupe 1b)
Sécurité et tolérance : Aucun effet secondaire majeur n'a été signalé. Cependant, une surveillance cardiovasculaire reste essentielle en raison du risque potentiel d'hypotension ou de bradycardie.
Résultats : Répartition des niveaux de facilité pour effectuer les soins dentaires: - Bonne facilité: 16,7% (groupe 1), 29,2% (groupe 2) - Facilité moyenne: 50% (groupe 1), 45,8% (groupe 2) - Faible facilité: 33,3% (groupe 1), 25% groupe 2)

Cette étude a également étudié la comparaison entre l'association de la DEX avec ou sans nalbuphine et n'avait pas montré d'avantage supplémentaire concernant l'efficacité sédative.

La nalbuphine est un analgésique opioïde de type mixte, agissant à la fois comme agoniste et antagoniste, et est principalement employée pour atténuer la douleur modérée à sévère.

Elle présente l'avantage de fournir un effet antalgique significatif tout en diminuant le risque de dépression respiratoire par rapport aux opioïdes traditionnels. En pédiatrie, elle est fréquemment employée pour la sédation et la gestion de la douleur, notamment en combinaison avec d'autres médicaments, comme dans ce cas-ci, la dexmédétomidine [91].

Ainsi, la DEX intranasale constitue une option à la fois sûre et efficace pour la sédation des enfants en odontologie. L'atomiseur contribue à une meilleure acceptabilité ; néanmoins, son efficacité demeure comparable à celle des gouttes nasales.

Dans le cadre de cette étude, la population analysée englobait des enfants pour lesquels les méthodes comportementales traditionnelles s'étaient révélées inefficaces.

L'anxiété excessive empêchait ces enfants de se montrer coopératifs lors des soins dentaires requis. Cela souligne l'importance des solutions pharmacologiques telles que la DEX, qui permettent de diminuer l'anxiété et d'induire une sédation légère.

De plus, l'emploi d'un atomiseur pour l'administration intranasale a significativement rehaussé l'acceptabilité auprès des enfants. Cela a le potentiel de diminuer le stress initial associé à l'administration des médicaments, lequel peut exacerber l'anxiété et rendre la séparation avec les parents d'autant plus ardue [91].

1.1.2. Turquie

En 2017, une étude a été réalisée en Turquie, au sein de la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université Adnan Menderes, afin d'examiner l'effet de la DEX orale à 1 µg/kg sur la coopération préopératoire et le délire émergent chez des enfants (2 à 6 ans) subissant des procédures dentaires sous anesthésie générale (Tableau 12).

L'anesthésie générale est assez couramment employée dans la prise en charge des lésions carieuses durant la petite enfance. Les enfants devant subir une intervention chirurgicale sous anesthésie générale peuvent éprouver une anxiété préopératoire et peuvent faire preuve d'un manque de coopération.

Des comportements peu coopératifs de la part des enfants peuvent être constatés lors de la séparation des parents, de la réalisation d'une ponction veineuse ou de l'application d'un masque.

Une anxiété non prise en charge peut conduire à une induction anesthésique complexe, à une intensification de la douleur postopératoire, à des besoins accrus en analgésiques de secours, à un délire d'émergence, ainsi qu'à des effets psychologiques et des troubles du comportement postopératoires. C'est pourquoi l'utilisation de la DEX est envisagée dans ce contexte [92].

Le délire d'émergence, communément désigné sous le terme d'agitation post-anesthésique, constitue un phénomène susceptible de se manifester chez certains enfants au moment de leur réveil après une anesthésie générale. Il se distingue par une agitation, une confusion, des pleurs, des cris, des mouvements désordonnés, ainsi que, dans certains cas, une désorientation temporaire [93].

Tableau 12. Données de l'étude réalisée en Turquie en 2017 sur l'efficacité de la DEX [94].

Objectifs de l'étude : - La sédation préopératoire - La séparation parentale - L'acceptation du masque anesthésique - La prévention du délire émergent
Population étudiée : 100 enfants âgés de 2 à 6 ans (statut ASA I) nécessitant une réhabilitation bucco-dentaire complète (50 dans le groupe DEX, 50 dans le groupe contrôle)
Évaluation avec différentes échelles : - Ramsay Sedation Scale (RSS): mesure de la sédation - Parental Separation Anxiety Scale (PSAS): Facilité de séparation parentale - Mask Acceptance Scale (MAS): Acceptation du masque anesthésique - Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale (PAEDS): Délire émergent
Sécurité et tolérance : - La fréquence cardiaque dans le groupe DEX a diminué de manière significative à 15 minutes après administration ($p < 0,001$) tout en restant dans des limites normales - Pas de différences significatives pour la saturation en oxygène et la fréquence respiratoire
Résultats : 1. Niveau de sédation (RSS) - <u>15 min après administration</u>: sédation satisfaisante dans 28% (DEX) vs 52% (contrôle) ($p = 0,01$) - <u>30 min après administration</u>: sédation satisfaisante dans 72% (DEX) vs 52% (contrôle) ($p = 0,03$) - <u>45 min après administration</u>: sédation satisfaisante dans 94% (DEX) vs 52% (contrôle) ($p < 0,001$) 2. Séparation parentale (PSAS) 68% (DEX) des enfants ont eu une séparation parentale satisfaisante contre 48% (contrôle) ($p = 0,04$) 3. Acceptation du masque (MAS) 74% (DEX) ont montré une acceptation satisfaisante du masque contre 38% (contrôle) ($p < 0,001$) 4. Délire émergent (PAEDS) - L'incidence du délire émergent était plus faible dans le groupe DEX (12%) que dans le groupe contrôle (24%), mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,11$)

Cette étude confirme que la DEX constitue une alternative efficace pour favoriser la coopération préopératoire en odontologie pédiatrique, présentant des avantages indéniables en matière de sédation, de séparation parentale et d'acceptation du masque [94].

1.2. Entre DEX intranasale et orale

Une autre étude a été réalisée en 2019 en Inde, dans le cadre du département d'odontologie pédiatrique par Dr. Asiya Basheer où l'objectif a été de comparer l'efficacité et la sécurité de la dexmédétomidine administrée par voie intranasale ou orale pour la sédation chez les enfants subissant des procédures dentaires (Tableau 13).

Tableau 13. Données de l'étude du Dr. Asiya Basheer en 2019 sur la comparaison entre la DEX intranasale et DEX orale [95].

Population étudiée : 40 enfants âgés de 4 à 10 ans, divisés en 4 groupes, selon la dose et la voie d'administration: - Groupe I: 1-2 µg/Kg de DEX intranasale - Groupe II: 2-2,5 µg/Kg de DEX intranasale - Groupe III: 3-4 µg/Kg de DEX orale - Groupe IV: 4-5 µg/Kg de DEX orale				
Évaluation des paramètres : - Temps d'apparition de la sédation - Profondeur de la sédation - Temps de récupération - Acceptation du médicament				
Sécurité et tolérance : Aucun effet indésirable notable n'a été observé dans tous les groupes.				
Résultats :				
	Temps d'apparition de la sédation <i>p= 0,01</i>	Profondeur de la sédation (échelle qualitative) <i>p= 0,04</i>	Temps de récupération <i>p= 0,02</i>	Acceptation du médicament (excellent) <i>p= 0,05</i>
Groupe I	8,21 min	4 enfants	97,2 min	/
Groupe II	7,47 min	9 enfants	146,4 min	1 enfant
Groupe III	48,2 min	1 enfant	89,2 min	6 enfants
Groupe IV	35,1 min	Aucun	76,4 min	7 enfants

Ainsi d'après cette étude, la voie intranasale de la DEX offre un temps d'apparition plus rapide et une profondeur de sédation supérieure.

Néanmoins, la voie orale présente un meilleur confort et une meilleure acceptation par les patients, en particulier pour les doses élevées.

Le choix entre la voie intranasale et orale doit tenir compte des besoins spécifiques de la procédure (rapidité vs confort) et de l'acceptabilité par l'enfant [95].

Une autre étude a également été réalisée en Inde en 2018, visant à évaluer et comparer l'efficacité et la sécurité de la dexmédétomidine administrée par voie intranasale et orale pour la sédation lors de traitements dentaires pédiatriques (Tableau 14).

Tableau 14. Données de l'étude réalisée en Inde en 2018 sur la comparaison entre la DEX intranasale et DEX orale [96].

Population étudiée : 44 enfants âgés de 4 à 9 ans (ASA I), nécessitant des soins dentaires mais non coopératifs avec des techniques de gestion comportementale. Division en 4 groupes, selon la dose et la voie d'administration: - Groupe 1: 2 µg/Kg de DEX intranasale - Groupe 2: 2,5 µg/Kg de DEX intranasale - Groupe 3: 4 µg/Kg de DEX orale - Groupe 4: 5 µg/Kg de DEX orale					
Évaluation des paramètres : - Temps d'apparition de la sédation - Profondeur de la sédation - Facilité de réalisation du traitement - Temps de récupération - Acceptation du médicament					
Sécurité et tolérance : Tous les groupes ont maintenu des paramètres vitaux dans des limites normales sans effets secondaires notables.					
Résultats :					
	Temps d'apparition de la sédation <i>p < 0,05</i>	Profondeur de la sédation (adéquate)	Facilité de réalisation du traitement (satisfaisante)	Temps de récupération <i>p < 0,05</i>	Acceptation du médicament (excellent)
Groupe 1	8,82 min	3 (27,27%)	7 (63,63 %)	97,45 min	0 %
Groupe 2	7,00 min	9 (81,81%)	10 (90,9 %)	142,64 min	1 (9,1 %)
Groupe 3	47,36 min	Aucun	2 (18,18 %)	87,18 min	7 (63,6 %)
Groupe 4	34,45 min	Aucun	3 (27,27 %)	75,36 min	8 (72,8 %)

La voie intranasale offre une sédation plus rapide et une profondeur adéquate de sédation avec une meilleure facilité pour compléter les traitements. Le temps de récupération est plus long, mais stable [96].

2. Utilisation associée à d'autres sédatifs

2.1. Dexmédétomidine + kétamine

2.1.1. Qatar

Une étude a été réalisée au Qatar en 2018 et avait pour objectif de déterminer si la combinaison dexmédétomidine-kétamine constitue une alternative plus efficace et mieux tolérée au midazolam intranasal pour la prémédication pédiatrique (Tableau 15).

Les critères d'évaluation comprenaient :

- Efficacité de la sédation préopératoire : temps d'induction et profondeur de la sédation,
- Gestion de l'anxiété : séparation parentale (évaluée par le score émotionnel ESS-4),
- Douleur postopératoire : besoin d'analgésiques de secours,
- Effets secondaires postopératoires : frissons, nausées, vomissements.

Tableau 15. Données de l'étude réalisée au Qatar sur l'association dexmédétomidine-kétamine [97].

Critère	Groupe DK (DEX + kétamine)	Groupe M (midazolam)
Temps d'induction de la sédation ($p = 0,003$)	16,5 min $\pm$ 3,8	19,6 min $\pm$ 4,9
Score de sédation à 20 min ($p < 0,05$)	2	3
Score de sédation à 30 min ($p < 0,05$)	1	2
Score émotionnel à 30 min (ESS-4) ($p = 0,926$)	1,5	1
Besoin d'analgésiques postopératoires ($p = 0,012$)	15,8 %	42,1 %
Incidence de frissons postopératoires ($p = 0,034$)	7,9 %	26,3 %

Ainsi, il a été observé une efficacité supérieure de la DEX associée à la kétamine avec une sédation plus rapide, un niveau de sédation plus profond à 20 et 30 minutes, et un besoin d'analgésiques postopératoires moindre (14,8% contre 42,1%).

Cependant, les deux groupes ont montré des scores émotionnels similaires pour la séparation parentale.

L'association de la dexmédétomidine administrée par voie intranasale et de la kétamine par voie orale constitue une alternative à la fois efficace et sécurisée au midazolam intranasal, se révélant particulièrement bénéfique pour assurer une sédation rapide ainsi qu'une gestion optimale de la douleur postopératoire chez les jeunes enfants [97].

2.1.2. Inde

Une étude en 2020 en Inde a comparé l'efficacité de deux combinaisons de médicaments intraveineux pour la sédation chez les enfants subissant un traitement dentaire : kétamine (1mg/kg) + propofol (1mg/kg) (KP) et kétamine (1mg/kg) + dexmédétomidine (1µg/kg) (KD) (Tableau 16).

Tableau 16. Données de l'étude réalisée en Inde sur la combinaison dexmédétomidine + kétamine et kétamine + propofol [98].

Critère	Groupe KP	Groupe KD
Fréquence cardiaque ($p < 0,001$)	Plus élevée	Plus basse
Pression artérielle ($p < 0,001$)	Systolique et diastolique élevées	Plus basse
Saturation O ₂ (SpO ₂)	Maintenue > 95%	Maintenue > 95%
Score de sédation MRS ₁ ($p < 0,001$)	Qualité de sédation plus basse après 5 min	Qualité de sédation supérieure après 5 min
Effets secondaires	5 cas de nausées/vomissements	Aucun effet secondaire
Temps de récupération (non significatif)	Plus court, environ 45 min	Plus long, environ 1 h

1: Modified Ramsay sedation score

Ainsi, d'après les résultats, la combinaison de kétamine et de dexmédétomidine (KD) présente une efficacité globale supérieure, accompagnée d'une sédation plus stable, d'une meilleure stabilité cardiovasculaire et d'aucun effet secondaire significatif en comparaison avec la combinaison de kétamine et de propofol (KP) [98].

3. Comparaison avec les autres sédatifs

3.1. DEX VS Midazolam

3.1.1. Inde

Cette étude comparative, faite en 2011 en Inde, de nature randomisée et en double aveugle, avait pour objectif d'évaluer l'efficacité ainsi que la sécurité de la DEX administrée par voie intranasale à une dose de 1 µg/kg, en comparaison avec le midazolam intranasal à une dose de 0,2 mg/kg, en tant que prémédication chez des enfants âgés de 2 à 9 ans devant subir une réhabilitation dentaire complète.

L'objectif principal consiste à examiner la sédation ainsi que le comportement des enfants durant la séparation parentale juste avant l'intervention et l'induction anesthésique, tout en évaluant les effets secondaires hémodynamiques et respiratoires associés (Tableau 17).

Tableau 17. Données de l'étude réalisée en 2011 sur la comparaison entre le midazolam et la DEX [99].

Critère	Midazolam	DEX
Sédation à la séparation parentale ($p < 0,001$)	27,5 %	85 %
Sédation à l'induction ($p = 0,018$)	62,5 %	65 %
Durée moyenne jusqu'à l'induction ($p = 0,174$)	30,5 min $\pm$ 14,9	57,0 min $\pm$ 14,3
Variation de la fréquence cardiaque ($p < 0,001$)	Non significative	- 14,7% à 60 min
Variation de la pression artérielle systolique	Non significative	-12,3% à 60 min

La DEX a permis d'obtenir une sédation supérieure lors de la séparation parentale (85% contre 27,5%) ainsi qu'une diminution plus prononcée de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle, tout en ne présentant toutefois aucun effet secondaire cliniquement significatif.

Le midazolam a permis d'induire une sédation de manière plus rapide (30,5 minutes contre 57 minutes), mais son effet s'est révélé moins marqué et plus variable.

Les deux médicaments ont présenté des profils de sécurité comparables, sans occurrence d'hypoxie ni de complications significatives.

Comparée au midazolam, la DEX offre une meilleure sédation avec moins d'effets secondaires comportementaux [99].

3.1.2. Arabie Saoudite

Une étude réalisée en Arabie Saoudite en 2013 examine la comparaison entre l'administration intranasale de dexmédétomidine (1 µg/kg) et de midazolam (0,2 mg/kg) en tant que prémédication pour des enfants âgés de 3 à 6 ans nécessitant une réhabilitation dentaire complète sous anesthésie générale (Tableau 18).

Tableau 18. Données de l'étude réalisée en Arabie Saoudite sur la comparaison entre l'administration intranasale de DEX et de midazolam [100].

Critère	Midazolam (0,2 mg/kg)	DEX (1 µg/kg)
Début de la sédation (min) ($p = 0,001$)	15 min (10-25)	25 min (20-40)
Sédation à la séparation parentale ($p = 0,002$)	44,4% (satisfaisante)	77,8% (satisfaisante)
Acceptation du masque ($p = 0,035$)	58,3% (satisfaisante)	80,6% (satisfaisante)
Irritation nasale ($p < 0,001$)	36,1 %	0 %
Agitation postopératoire ($p = 0,036$)	30,6 %	11,1 %
Score de douleur postopératoire (CHEOPS) ($p = 0,039$)	8 (4-12)	6 (3-9)
Nécessité d'analgésiques ($p = 0,043$)	52,8 %	33,3 %

D'après cette étude, la DEX administrée par voie intranasale (1 µg/kg) constitue une alternative à la fois efficace et sécurisée au midazolam (0,2 mg/kg) pour la prémédication chez les enfants.

Bien que le début de son action soit relativement plus lent, elle présente des avantages cliniques significatifs, tels qu'une sédation améliorée, une réduction de l'agitation

postopératoire et l'absence d'irritation nasale, ce qui pourrait légitimer son utilisation dans des contextes où un délai d'action est jugé acceptable [100].

3.1.3. Turquie

La présente étude rétrospective, réalisée entre 2016 et 2017 en Turquie, avait pour objectif de comparer l'efficacité de la DEX administrée par voie orale à une dose de 2 µg/kg et celle du midazolam par voie orale à une dose de 0,5 mg/kg, en tant que prémédication pour des enfants âgés de 3 à 7 ans devant subir une réhabilitation dentaire complète sous anesthésie générale.

Les objectifs principaux consistaient à comparer les niveaux de sédation, l'acceptation du masque, la séparation parentale, ainsi que l'incidence du délire d'émergence (Tableau 19).

Tableau 19. Données de l'étude réalisée en Turquie sur la comparaison de l'efficacité de la DEX et le midazolam administrés par voie orale [101].

Critère	Midazolam (0,5 mg/kg)	DEX (2 µg/kg)
Sédation satisfaisante à 45 min ($p = 0,31$)	96,2 %	100 %
Séparation parentale réussie ($p = 1$)	92,3 %	92,3 %
Acceptation du masque ($p = 1$)	92,3 %	92,3 %
Réduction de la fréquence cardiaque ($p < 0,05$)	Non significative	-14% à 30 min
Incidence du délire d'émergence ($p = 0,01$)	19,2 %	0 %

D'après cette étude, la DEX a montré une efficacité comparable au midazolam pour la sédation, la séparation parentale et l'acceptation du masque.

Les enfants ayant reçu de la DEX ont présenté une incidence significativement plus faible de délire d'émergence (0% contre 19,2% pour le midazolam).

La DEX a également entraîné une réduction significative de la fréquence cardiaque sans effet clinique majeur.

La DEX apparaît comme une option plus sécurisée et efficace pour atténuer le délire d'émergence lors de la prémédication des enfants soumis à des interventions dentaires sous anesthésie générale [101].

3.1.4. Etats-Unis

Une étude publiée en 2019, réalisée aux États-Unis au sein de l'Université du Mississippi Medical Center, avait pour objectif de comparer l'efficacité de la DEX intranasale (2 µg/kg) et du midazolam oral (0,5 mg/kg) en tant que prémédication pour des enfants âgés de plus de 5 ans, présentant une anxiété, et devant subir des interventions dentaires sous anesthésie générale (Tableau 20).

L'objectif primordial consistait à évaluer le degré de sédation au moment de la séparation parentale, tandis que le second objectif se rapportait à l'acceptation du masque anesthésique.

L'étude a inclus 73 enfants, âgés de 5 à 18 ans et pesant plus de 20 kg.

Tableau 20. Données de l'étude réalisée aux États-Unis en 2019 sur la comparaison de l'efficacité de la DEX intranasale et du midazolam oral [102].

Critère	Midazolam (n=37)	DEX (n=36)
Sédation satisfaisante à la séparation parentale ($p = 0,03$)	40,5 %	69,4 %
Sédation profonde à la séparation parentale ($p < 0,05$)	5,3 %	33,3 %
Acceptation du masque ($p = 1$)	78,4 %	80,6 %

La DEX a permis une sédation satisfaisante chez une proportion significativement plus élevée d'enfants (69,4% contre 40,5% pour le midazolam). Aucun effet secondaire grave, tel que bradycardie ou désaturation, n'a été observé.

Ainsi, la DEX intranasale offre un taux de succès significativement supérieur pour la sédation au moment de la séparation parentale par rapport au midazolam oral [102].

3.1.5. Chine

Une étude, réalisée en 2019 à l'Université de Wuhan, en Chine, visait à comparer l'efficacité de la DEX administrée par voie intranasale (2 µg/kg) et du midazolam par voie orale (0,5 mg/kg) en tant que prémédication chez des enfants âgés de 3 à 6 ans, devant subir une réhabilitation dentaire sous anesthésie générale. L'objectif principal consistait à évaluer la sédation préopératoire ainsi que l'agitation postopératoire (Tableau 21).

Tableau 21. Données de l'étude réalisée en Chine en 2019 sur la comparaison de l'efficacité de la DEX intranasale et du midazolam oral [103].

Critères d'évaluation		
- Sédation: Échelle de Ramsay (RSS) - Anxiété à la séparation parentale: Parental Separation Anxiety Scale (PSAS) - Acceptation du masque: Mask Acceptance Scale (MAS) - Agitation postopératoire: Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale (PAEDS)		
Critère	Midazolam (n=30)	DEX (n=30)
Sédation satisfaisante (RSS ≥ 2)	100 %	100 %
Séparation parentale réussie (p = 0,95)	93,33 %	96,67 %
Acceptation du masque satisfaisante (p = 1)	93,33 %	93,33 %
Incidence de l'agitation postopératoire (p = 0,01)	20 %	0 %

Aucun effet secondaire grave n'a été observé dans les deux groupes.

Cette étude montre que la DEX intranasale et le midazolam oral ont offert des niveaux de sédation et de coopération similaires pour la séparation parentale et l'acceptation du masque, mais a également montré une réduction significative de l'agitation postopératoire (0% pour la DEX contre 20% avec le midazolam) [103].

3.2. DEX VS Kétamine

Inde

L'objectif de cette étude a été de comparer l'efficacité et la sécurité de la DEX et de la kétamine (K) administrées par voie orale pour une analgo-sédation chez des patients pédiatriques non coopératifs subissant des procédures dentaires.

C'est une étude qui a regroupé 112 enfants (3 à 10 ans), ASA I, répartis en 4 groupes :

- Kétamine (K) : 8 mg/kg
- Dexmédétomidine D1, D2, D3 : 3 µg/kg, 4 µg/kg, 5 µg/kg respectivement (Tableau 22).

Tableau 22. Données de l'étude réalisée en Inde sur la comparaison de l'efficacité et la sécurité de la DEX et de la kétamine [104].

Paramètres	K	D1	D2	D3
Temps d'apparition (min)	21,11 ± 4,10	42 ± 4,22	35,57 ± 4,33	23,61 ± 4,12
Temps de récupération (min)	103,25 ± 10,37	79,36 ± 10,61	90,43 ± 10,32	108,64 ± 15,15
Douleur intra-opératoire	3,43 ± 1,03	5,04 ± 1,37	4,57 ± 1,23	3,64 ± 1,28
Douleur post-opératoire	1,54 ± 0,63	2,43 ± 0,88	2,11 ± 1,19	1,79 ± 0,74
Images non rappelées	18/28 (64%)	5/28 (18%)	10/28 (36%)	12/28 (43%)
Événements non rappelés	17/28 (61%)	6/28 (21%)	7/28 (25%)	11/28 (39%)
Vomissements (%)	18 %	0 %	0 %	0 %
Réactions émergentes (%)	7 %	0 %	0 %	0 %
Succès global	15/28 (53,6%)	16/28 (57,1%)	21/28 (75%)	22/28 (78,6%)

La dexmédétomidine (D3 en particulier) offre une analgo-sédation comparable à la kétamine avec un début de sédation rapide, une analgésie efficace et moins d'effets secondaires [104].

3.3. Conclusion

Pour conclure d'après toutes ces études, la dexmédétomidine constitue une alternative à la fois sûre et efficace pour la sédation procédurale chez les enfants nécessitant des soins dentaires, en particulier pour ceux pour lesquels les approches comportementales conventionnelles se révèlent inefficaces.

Elle peut être administrée par voie intranasale ou orale, chaque méthode présentant des avantages spécifiques.

La voie intranasale de la DEX procure une action plus rapide ainsi qu'une sédation plus prononcée, tandis que l'administration par voie orale est généralement mieux tolérée, en particulier à des doses élevées.

La DEX peut être associée à d'autres médicaments tels que la kétamine afin d'optimiser l'efficacité et la prise en charge de la douleur postopératoire.

En comparaison avec le midazolam, la dexmédétomidine présente une sédation de qualité supérieure, accompagnée d'une diminution des effets secondaires comportementaux et d'une atténuation de l'agitation postopératoire, ce qui en fait une alternative prometteuse pour la prémédication en dentisterie pédiatrique.

Il convient de souligner qu'à ce jour, aucune étude n'a été réalisée en France dans le domaine de l'odontologie pédiatrique concernant l'utilisation de la DEX, ce qui ouvre la voie à des perspectives d'investigation futures.

D'après les études, la DEX est effectivement utilisée comme prémédication avant une anesthésie générale en odontologie pédiatrique. Elle est administrée dans le but d'améliorer la coopération préopératoire, d'atténuer l'anxiété, de faciliter la séparation parentale et de favoriser l'acceptation du masque anesthésique.

4. Son utilisation limitée

4.1. Ses limites

- **Effets indésirables potentiels**

La bradycardie et l'hypotension constituent des effets fréquemment observés, notamment lors de l'administration de doses de charge. Ils sont généralement de nature transitoire, mais requièrent une surveillance constante durant leur administration.

Les enfants souffrant de pathologies cardiovasculaires sous-jacentes pourraient ne pas être en mesure de supporter ces fluctuations [74].

- **Usage hors AMM (Autorisation de Mise sur le Marché)**

En France ainsi que dans plusieurs pays européens, l'utilisation de la DEX en odontologie pédiatrique demeure en dehors du cadre des AMM. Cela peut engendrer des problématiques éthiques et juridiques, et requiert un consentement éclairé de la part des parents.

Néanmoins, son emploi dans ce contexte est attesté par la littérature scientifique ainsi que par les pratiques cliniques, bien que ces applications ne soient pas incluses dans l'AMM [103].

L'utilisation de ce produit en dehors des indications approuvées doit être justifiée par une évaluation approfondie du rapport bénéfice/risque et requiert une surveillance adéquate.

- **Nécessité de personnel et d'équipement spécialisés**

Une surveillance attentive s'avère indispensable lors de l'utilisation de la DEX afin de gérer les effets secondaires éventuels. Cela comprend une surveillance cardiaque et respiratoire en temps réel, ce qui peut restreindre son utilisation dans des cabinets dentaires conventionnels non dotés de l'équipement nécessaire [96].

- **Coût et accessibilité**

Les données accessibles au public concernant le coût de la DEX demeurent restreintes, en raison du fait que les tarifs des médicaments destinés exclusivement à un usage hospitalier ne sont pas systématiquement communiqués.

Par ailleurs, les coûts peuvent fluctuer en fonction des ententes établies entre les établissements hospitaliers et les fournisseurs, des quantités acquises ainsi que des politiques tarifaires particulières.

En conclusion, bien que la DEX présente un potentiel intéressant pour la sédation en odontologie pédiatrique, son utilisation demeure contrainte par des considérations de sécurité, des exigences en matière d'équipement et de personnel spécialisés, ainsi que par des restrictions liées à son statut de médicament non autorisé à la mise sur le marché. Une évaluation approfondie du patient ainsi que des exigences de la procédure s'avère indispensable avant son application.

4.2. Ses restrictions

Comme dit précédemment, dans le domaine de l'odontologie pédiatrique, l'emploi de la DEX pour la sédation est perçu comme étant hors AMM (Autorisation de Mise sur le Marché), ce qui engendre des restrictions particulières. Ces restrictions résultent principalement de son statut réglementaire ainsi que des exigences associées à une utilisation non conforme à l'indication.

- **Réglementation stricte sur l'utilisation hors AMM**

En France ainsi que dans d'autres pays européens, un médicament est qualifié de hors autorisation de mise sur le marché (AMM) lorsqu'il est employé pour une indication, une population (telle que les enfants), une posologie ou une voie d'administration qui ne figurent pas dans son autorisation initiale.

Dans ce cas-ci, bien que la DEX soit autorisée pour la sédation en soins intensifs chez les adultes intubés, elle n'est pas spécifiquement approuvée pour une utilisation en sédation dans le cadre de l'odontologie pédiatrique [103].

- **Exigences légales et éthiques**

Consentement éclairé : il incombe aux praticiens d'informer les parents ou tuteurs légaux des enfants concernant l'utilisation de la DEX en dehors de son AMM, en incluant les risques associés, les alternatives disponibles, l'absence d'études approfondies dans ce cadre ainsi que l'absence de prise en charge (d'après les articles L.162-4 et L.162-1-7 du Code de Santé Publique).

Documentation rigoureuse : le praticien est tenu de consigner dans le dossier médical les motifs justifiant l'utilisation hors AMM, ainsi que de documenter le consentement des parents (article L.5121-12-1 du Code de Santé Publique).

- **Responsabilité accrue du prescripteur**

Responsabilité juridique : en cas d'effets indésirables ou de complications, la responsabilité incombe intégralement au praticien, étant donné que l'utilisation en dehors des indications AMM n'est pas directement couverte par celle-ci.

Risque médico-légal : l'absence de directives spécifiques en matière d'odontologie pédiatrique expose les praticiens à une vulnérabilité en cas de litige.

- **Problèmes de remboursement**

Non-remboursement par la sécurité sociale : les traitements administrés en dehors de l'autorisation de mise sur le marché, y compris la DEX en odontologie pédiatrique, ne sont généralement pas pris en charge par les systèmes de santé publics ni par les assurances privées, ce qui entraîne une augmentation des coûts pour les familles (d'après les articles R163-8 et suivants du Code de Santé Publique) [105].

- **Données cliniques limitées**

Manque d'études chez les enfants : bien que des études aient été réalisées, celles-ci demeurent restreintes tant en termes de taille que de diversité géographique.

L'insuffisance d'essais cliniques rigoureux complique l'élaboration de protocoles standardisés pour l'utilisation de la DEX en odontologie pédiatrique. Les recherches en France n'ont pas encore été effectuées.

Absence de guidelines officiels : les professionnels de santé sont fréquemment amenés à se référer à des études spécifiques ou à des recommandations tirées d'autres disciplines médicales.

- **Besoin d'une formation spécifique**

Compétences requises : l'administration de la DEX requiert une expertise spécifique, en particulier pour assurer la surveillance des effets secondaires potentiels tels que l'hypotension et la bradycardie.

Structures adaptées : la DEX doit être employée dans des environnements adéquatement équipés pour faire face à d'éventuelles complications, ce qui n'est pas systématiquement le cas des cabinets dentaires conventionnels.

Le statut de médicament hors autorisation de mise sur le marché de la DEX en odontologie pédiatrique engendre des restrictions considérables, englobant des obligations légales ainsi que des contraintes éthiques et financières.

Cela restreint son utilisation dans les pratiques habituelles, la réservant essentiellement à des contextes spécialisés ou hospitaliers.

Afin de réduire les risques, il est conseillé de mettre en place un cadre structuré comprenant le consentement des parents, une surveillance attentive, ainsi qu'une justification clinique solide.

Conclusion

La sédation consciente induite par la dexmédétomidine constitue une avancée notable dans la gestion des jeunes patients en odontologie pédiatrique. En raison de ses propriétés sédatives et anxiolytiques, elle contribue à favoriser la coopération et à optimiser la qualité des soins, tout en garantissant la sécurité des patients.

Néanmoins, son utilisation nécessite une compréhension approfondie de ses indications, contre-indications et effets secondaires afin d'assurer une prise en charge appropriée et efficace. Bien que la DEX présente un potentiel prometteur, elle ne saurait se substituer aux approches comportementales non médicamenteuses, mais vient plutôt les compléter dans le cadre d'une stratégie de soins globale.

Il convient de souligner qu'à ce jour, aucune recherche spécifique concernant l'utilisation de la dexmédétomidine en odontologie pédiatrique n'a été réalisée en France. Cette observation souligne l'importance de mener des recherches locales afin d'évaluer l'efficacité et la sécurité de cette approche dans le contexte français, en prenant en considération les spécificités des pratiques et des patients.

Au fur et à mesure que des recherches supplémentaires seront menées, la DEX pourrait se transformer en un instrument essentiel pour les chirurgiens-dentistes désireux de fournir des soins accessibles et agréables à l'ensemble des enfants, y compris ceux présentant une anxiété marquée.

Bibliographie

- [1] Larousse É. Dictionnaire Français en ligne - Larousse n.d.
- [2] Direction générale de l'offre de soins (DGOS). La douleur. Ministère Trav Santé Solidar 2024.
- [3] Grisolia BM, dos Santos APP, Dhyppolito IM, Buchanan H, Hill K, Oliveira BH. Prevalence of dental anxiety in children and adolescents globally: A systematic review with meta-analyses. *Int J Paediatr Dent* 2021;31:168–83.
- [4] Shim Y-S, Kim A-H, Jeon E-Y, An S-Y. Dental fear & anxiety and dental pain in children and adolescents; a systemic review. *J Dent Anesth Pain Med* 2015;15:53–61.
- [5] Kleinknecht RA, Klepac RK, Alexander LD. Origins and Characteristics of Fear of Dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973;86:842–8.
- [6] Torriani DD, Ferro RL, Bonow MLM, Santos IS, Matijasevich A, Barros AJ, et al. Dental caries is associated with dental fear in childhood: findings from a birth cohort study 2014;48(4):263-70.
- [7] Kakkar M, Wahi A, Thakkar R, Vohra I, Shukla AK. Prevalence of dental anxiety in 10-14 years old children and its implications. *J Dent Anesth Pain Med* 2016;16:199–202.
- [8] Nicolas E, Bessadet M, Collado V, Carrasco P, Rogerleroi V, Hennequin M. Factors affecting dental fear in French children aged 5–12 years. *Int J Paediatr Dent* 2010;20:366–73.
- [9] Bedi R, Sutcliffe P, Donnan PT, McCONNACHIE J. The prevalence of dental anxiety in a group of 13- and 14-year-old Scottish children. *Int J Paediatr Dent* 1992;2:17–24.
- [10] Soares FC, Lima RA, Salvador DM, de Barros MVG, Dahllöf G, Colares V. Reciprocal longitudinal relationship between dental fear and oral health in schoolchildren. *Int J Paediatr Dent* 2020;30:286–92.
- [11] Kohli N, Hugar SM, Soneta SP, Saxena N, Kadam KS, Gokhale N. Psychological behavior management techniques to alleviate dental fear and anxiety in 4–14-year-old children in pediatric dentistry: A systematic review and meta-analysis. *Dent Res J* 2022;19:47.
- [12] Lagarde M, Brunou J, Feijoo Yeckle K, Lemonier N, Pelissolo A, Pirnay P. Consultation pour la prise en charge de l'anxiété dentaire, retour d'expérience sur un an d'activité. *Santé Publique* 2023;35:29–33.
- [13] American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior guidance for the pediatric dental patient. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, III.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:359-77 n.d.
- [14] Lyons RA. Understanding basic behavioral support techniques as an alternative to sedation and anesthesia. *Spec Care Dentist* 2009;29:39–50.
- [15] Bernick SM. Relaxation, Suggestion and Hypnosis in Dentistry. *Clin Pediatr (Phila)* 1972;11(2):72–5.
- [16] Moulis E, Dominici G, Chabadel O. Techniques de prises en charge d'un enfant non coopérant. *EMC Médecine Buccale* 2022;15(1):1–16.
- [17] Heap M, Aravind KK. Medical and Dental Hypnosis - Hartland 2001;4.
- [18] Peretz B, Bercovich R, Blumer S. Using Elements of Hypnosis Prior To or During Pediatric Dental Treatment. *Pediatr Dent* 2013;35:33–6.
- [19] Khandelwal D, Kalra N, Tyagi R, Khatri A, Gupta K. Control of Anxiety in Pediatric Patients using “Tell Show Do” Method and Audiovisual Distraction. *J Contemp Dent Pract* 2018;19:1058–64.

- [20] Lia E, Costa V. Management of child behavior in the dental office. *Clin Dent Rev* 2019;3.
- [21] Antala AV, Kariya PB. Healing Smiles: Enhancing Pediatric Dental Care through Animal-assisted Therapy – A Narrative Review. *Arch Med Health Sci* 2023;11:258.
- [22] Checa EC, Aragón JCT, Apaza HRH. Treatment For Dental Anxiety In Pediatric Dentistry: A Systematic Review. *Korean J Physiol Pharmacol* 2023;27:217–25.
- [23] Rupakpk. Animal Angels Foundation. *Anim Angels Found* 2018.
- [24] Pinheiro SL, Silva C, Luiz L, Silva N, Fonseca R, Velasquez T, et al. Dog-assisted therapy for control of anxiety in pediatric dentistry. *J Clin Pediatr Dent* 2023;47:38–43.
- [25] Atzori B, Lauro Grotto R, Giugni A, Calabrò M, Alhalabi W, Hoffman HG. Virtual Reality Analgesia for Pediatric Dental Patients. *Front Psychol* 2018;9.
- [26] Custódio NB, Costa F dos S, Cademartori MG, da Costa VPP, Goettems ML. Effectiveness of Virtual Reality Glasses as a Distraction for Children During Dental Care. *Pediatr Dent* 2020;42:93–102.
- [27] Felemban OM, Alshamrani RM, Aljeddawi DH, Bagher SM. Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during infiltration anesthesia in pediatric patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health* 2021;21:321.
- [28] Aitken JC, Wilson S, Coury D, Moursi AM. The effect of music distraction on pain, anxiety and behavior in pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2002.
- [29] James J, Retnakumari N, Vadakkepurayil K, Thekkeveetil AK, Tom A. Effectiveness of Aromatherapy and Music Distraction in Managing Pediatric Dental Anxiety: A Comparative Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2021;14:249–53.
- [30] Nancy J. Abord de l'enfant en odontologie. *EMC - Médecine Buccale* 2017;12.
- [31] Modabber M, Campbell KM, McMurtry CM, Taddio A, Dempster LJ. Children's Perceptions of Dental Experiences and Ways to Improve Them. *Children* 2022;9:1657.
- [32] Gordon D, G.Heimberg R, Tellez M, I.Ismail A. A critical review of approaches to the treatment of dental anxiety in adults. *J Anxiety Disord* 2013;27:365–78.
- [33] Appukuttan DP. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clin Cosmet Investig Dent* 2016;8:35–50.
- [34] Committee on Quality Management and Departemental Administration. Statement on Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia 2019.
- [35] Baker S, Yagiela JA. Obesity: A Complicating Factor for Sedation in Children. *Pediatr Dent* 2006.
- [36] Meyer B, Chen J-W, Lee J. Pharmacologic management for pediatric dental patients in the 21st century. *Gen Dent* 2018;66:19–22.
- [37] American Society ANesthesiologists. Statement on ASA Physical Status Classification System 2020.
- [38] Folayan MO, Faponle A, Lamikanra A. A review of the pharmacological approach to the management of dental anxiety in children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:347–54.
- [39] VIDAL. ATARAX (Hydroxyzine chlorhydrate) 2024.
- [40] Shapira J, Kupietzky A, Kadari A, Fuks AB, Holan G. Comparison of Oral Midazolam With and Without Hydroxyzine in the Sedation of Pediatric Dental Patients. *Pediatr Dent* 2004;26:492–6.

- [41] Base de données publique des médicaments. Notice patient - ATARAX 2 mg/mL, sirop 2024.
- [42] Base de données publique des médicaments. Notice patient - DIAZEPAM TEVA 10 mg, comprimé 2024.
- [43] Muller-Bolla M. Guide D'Odontologie Pédiatrique - 3e édition La clinique par la preuve. CDP. 2022.
- [44] VIDAL. DIAZEPAM TEVA 2024.
- [45] Base de données publique des médicaments. Notice patient - DIAZEPAM RENAUDIN 10 mg/2 ml, solution injectable 2024.
- [46] Base de données publique des médicaments. Notice patient - VALIUM 10 mg/2 ml, solution injectable n.d.
- [47] Beydon P, Jaeger P. COMITÉ D'ORGANISATION GROUPE DE TRAVAIL n.d.
- [48] Silva CC, Lavado C, Areias C, Mourão J, Andrade D de. Conscious sedation vs general anesthesia in pediatric dentistry – a review. MedicalExpress 2015;2:M150104.
- [49] Institut Nationale de Recherche et de Sécurité. Meopa : de quoi parle-t-on ? - Risques 2021.
- [50] Etudiant Hospitalier. Utilisation du MEOPA pour l'analgésie 2019.
- [51] Bandon D, Delbos Y, Vaysse F, Nancy J, Rouas P. MEOPA Anesthésie générale comment choisir? 2009.
- [52] Pellat J-M, Hodaj H, Kaddour A, Long J-A, Payen J-F, Jacquot C, et al. Le MEOPA (Kalinox®) Mélange Equimolaire Oxygène et Protoxyfe d'Azote dans le traitement de la douleur 2004:275–81.
- [53] Bandon D, Delbos Y, Nancy J, Vaysse F, Rouas P. MEOPA, anesthésie générale : pourquoi et comment orienter les patients ? LEFILDENTAIRE Mag Dent 2010.
- [54] Duteille L. Protocole d'utilisation du MEOPA. HaD Fr 2022;4.1:1–8.
- [55] Hamon S. Validation de l'échelle des Adaptations pour une Prise En Charge Spécifique en odontologie (Échelle APECS) par méthodologie test-retest 2020.
- [56] Anastasio D, Hein-Halbgewachs L, Gautier H, Seckinger C, Gérard E. Utilisation de la sédation consciente par inhalation de MEOPA en milieu hospitalier: étude statistique rétrospective sur 5 ans. EDP Sci 2012.
- [57] Union Française pour la santé bucco-dentaire. Echelle APECS n.d.
- [58] Hosey MT, Fayle S. Pharmaceutical Prescribing for Children. Prim Dent Care 2006;13:83–120.
- [59] Jain SA, Rathi N, Thosar N, Baliga S. Midazolam use in pediatric dentistry: a review. J Dent Anesth Pain Med 2020;20:1.
- [60] Faure S, Terrié B. Sédation consciente par le midazolam chez l'enfant nécessitant des soins dentaires 2006;2(1):80-84.
- [61] Massanari M, Novitsky J, Reinstein LJ. Paradoxical Reactions in Children Associated with Midazolam Use During Endoscopy. Clin Pediatr (Phila) 1997;36:675–734.
- [62] Ramazani N. Different Aspects of General Anesthesia in Pediatric Dentistry: A Review. Iran J Pediatr 2016;26:e2613.
- [63] Nivet S, Bandon D, Brun-Croese N, Prevost J, Nancy J, Foti B. Soins dentaires des enfants sous anesthésie générale. A propos de l'activité de l'unité d'odontologie pédiatrique de l'Hôpital Nord de Marseille. 2ème partie : enquête préliminaire sur l'utilisation de l'anesthésie générale au sein d'un CHU Marseillais 2004.

- [64] Haute Autorité de Santé. Indications et contre-indications de l'anesthésie générale pour les actes courants d'odontologie et de stomatologie 2005.
- [65] Schneck H, Vedet-Richard D, Dagot V, Wilson T. Indications for mouth rehabilitation under general anesthesia. Apropos of 118 cases. *Chir Dent Fr* 1991;61:45–8.
- [66] Pichot C, Longrois D, Ghignone M, Quintin L. Dexmédétomidine et clonidine : revue de leurs propriétés pharmacodynamiques en vue de définir la place des agonistes alpha-2 adrénergiques dans la sédation en réanimation. *Ann Fr Anesth Réanimation* 2012;31:876–96.
- [67] Devasya A, Sarpangala M. Dexmedetomidine: A Review of a Newer Sedative in Dentistry. *J Clin Pediatr Dent* 2015;39:401–9.
- [68] Longrois D, Quintin L. La dexmédétomidine : raisonnement clinique en vue d'une utilisation pour la sédation en réanimation chez l'adulte. *Prat En Anesth Réanimation* 2015;19:125–35.
- [69] Mohite V, Baliga S, Thosar N, Rathi N. Role of dexmedetomidine in pediatric dental sedation. *J Dent Anesth Pain Med* 2019;19:83–90.
- [70] Gertler R, Brown H, Mitchell D, Silvius E. Dexmedetomidine: A Novel Sedative-Analgesic Agent. *Proc Bayl Univ Med Cent* 2001;14:13–21.
- [71] Lei H, Chao L, Miao T, Ya Jun L, Shen Ling L, Yan Ying P, et al. Incidence and risk factors of bradycardia in pediatric patients undergoing intranasal dexmedetomidine sedation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020;64:464–71.
- [72] Lönnqvist P-A. Alpha-2 adrenoceptor agonists as adjuncts to Peripheral Nerve Blocks in Children – is there a mechanism of action and should we use them? *Pediatr Anesth* 2012;22:421–4.
- [73] Anttila M, Penttilä J, Helminen A, Vuorilehto L, Scheinin H. Bioavailability of dexmedetomidine after extravascular doses in healthy subjects. *Br J Clin Pharmacol* 2003;56:691–3.
- [74] Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Dexmedetomidine. *Aut Mise Sur Marché* 2018;MYLAN.
- [75] Ebert TJ, Hall JE, Barney JA, Uhrich TD, Colino MD. The effects of increasing plasma concentrations of dexmedetomidine in humans. *Anesthesiology* 2000;93:382–94.
- [76] Weerink MAS, Struys MMRF, Hannivoort LN, Barends CRM, Absalom AR, Colin P. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Dexmedetomidine. *Clin Pharmacokinet* 2017;56:893–913.
- [77] Chrysostomou C, Schulman SR, Castellanos MH, Cofer BE, Mitra S, Rocha MG da, et al. A Phase II/III, Multicenter, Safety, Efficacy, and Pharmacokinetic Study of Dexmedetomidine in Preterm and Term Neonates. *J Pediatr* 2014;164:276-282.e3.
- [78] Wiczling P, Bartkowska-Śniatkowska A, Szerkus O, Siluk D, Rosada-Kurasińska J, Warzybok J, et al. The pharmacokinetics of dexmedetomidine during long-term infusion in critically ill pediatric patients. A Bayesian approach with informative priors. *J Pharmacokinet Pharmacodyn* 2016;43:315–24.
- [79] Mason KP, Lerman J. Dexmedetomidine in Children: Current Knowledge and Future Applications. *Anesth Analg* 2011;113:1129.
- [80] de Larminat V, Dureuil B. Modification du réflexe de déglutition au cours de la période périopératoire. *Ann Fr Anesth Réanimation* 1994;13:49–56.
- [81] Sanuki T, Mishima G, Ayuse T. Effect of dexmedetomidine sedation on swallowing reflex: A pilot study. *J Dent Sci* 2019;15:207.
- [82] Reshetnikov AP, Kasatkin AA, Urakov AL, Baimurzin DY. Management of exaggerated gag reflex in dental patients using intravenous sedation with dexmedetomidine. *Dent Res J* 2017;14:356.

- [83] Sessler C, Gosnell M, Grap M, Brophy G, O'Neal P, Keane K. The Richmond Agitation-Sedation Scale Validity and Reliability in Adult Intensive Care Unit Patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1338–44.
- [84] Reel B, Maani CV. Dexmedetomidine. StatPearls Internet, StatPearls Publishing; 2023.
- [85] Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada. Bloc cardiaque n.d.
- [86] Naaz S, Ozair E. Dexmedetomidine in current anaesthesia practice- a review. *J Clin Diagn Res JCDR* 2014;8:GE01-04.
- [87] Jannu V, Mane R, Dhorigol M, Sanikop C. A comparison of oral midazolam and oral dexmedetomidine as premedication in pediatric anesthesia. *Saudi J Anaesth* 2016;10:390.
- [88] Yuen VMY. Dexmedetomidine: perioperative applications in children. *Paediatr Anaesth* 2010;20:256–64.
- [89] Chrysostomou C, Schmitt CG. Dexmedetomidine: sedation, analgesia and beyond. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 2008;4:619–27.
- [90] ANSM. Résumé des Caractéristiques du Produit 2019.
- [91] Sonker S, Rai S. A comparative evaluation of intranasal dexmedetomidine with and without nalbuphine as premedication for pediatric dental patients. *Indian J Clin Anaesth* 2020;117–22.
- [92] Pagé MG, Stinson J, Campbell F, Isaac L, Katz J. Pain-related psychological correlates of pediatric acute post-surgical pain. *J Pain Res* 2012;5:547–58.
- [93] Sikich N, Lerman J. Development and Psychometric Evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale. *Anesthesiology* 2004;100:1138.
- [94] Keles S, Kocaturk O. The Effect of Oral Dexmedetomidine Premedication on Preoperative Cooperation and Emergence Delirium in Children Undergoing Dental Procedures. *BioMed Res Int* 2017;2017:6742183.
- [95] Basheer A. Comparison of intranasal and oral dexmedetomidine for procedural sedation in pediatric dental patients. *J Adv Med Dent Sci Res* 2019.
- [96] Patel V, Singh N, Saksena AK, Singh S, Sonkar SK, Jolly SM. A comparative assessment of intranasal and oral dexmedetomidine for procedural sedation in pediatric dental patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2018;36:370–5.
- [97] Oriby ME. Comparison of Intranasal Dexmedetomidine and Oral Ketamine Versus Intranasal Midazolam Premedication for Children Undergoing Dental Rehabilitation. *Anesthesiol Pain Med* 2019;9:e85227.
- [98] Joshi AB, Shankaranarayan UR, Hegde A, Manju R. To Compare the Efficacy of Two Intravenous Combinations of Drugs Ketamine–Propofol vs Ketamine–Dexmedetomidine for Sedation in Children Undergoing Dental Treatment. *Int J Clin Pediatr Dent* 2020;13:529.
- [99] Sundaram AM, Mathian VM. A Comparative Evaluation of Intranasal Dexmedetomidine and Intranasal Midazolam for Premedication in Children : A Double Blind Randomised Controlled Trial 2011;5.
- [100] Sheta SA, Al-Sarheed MA, Abdelhalim AA. Intranasal dexmedetomidine vs midazolam for premedication in children undergoing complete dental rehabilitation: a double-blinded randomized controlled trial. *Pediatr Anesth* 2014;24:181–9.
- [101] Keles S, Kocaturk O. Comparison of oral dexmedetomidine and midazolam for premedication and emergence delirium in children after dental procedures under general anesthesia: a retrospective study. *Drug Des Devel Ther* 2018;12:647–53.

- [102] Sathyamoorthy M, Hamilton TB, Wilson G, Talluri R, Fawad L, Adamiak B, et al. Pre-medication before dental procedures: A randomized controlled study comparing intranasal dexmedetomidine with oral midazolam. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019;63:1162–8.
- [103] Wang L, Huang L, Zhang T, Peng W. Comparison of Intranasal Dexmedetomidine and Oral Midazolam for Premedication in Pediatric Dental Patients under General Anesthesia: A Randomised Clinical Trial. *BioMed Res Int* 2020;2020:5142913.
- [104] Singh C, Pandey RK, Saksena AK, Chandra G. A comparative evaluation of analgo-sedative effects of oral dexmedetomidine and ketamine: a triple-blind, randomized study. *Pediatr Anesth* 2014;24:1252–9.
- [105] Direction de la Sécurité Sociale. La prescription hors AMM: état des lieux de la réglementation 2011.

Table des tableaux

Tableau 1. Déclaration sur le continuum des niveaux de sédation [34].

Tableau 2. Système de classification de l'état physique de l'ASA [37].

Tableau 3. Échelle de Venham modifiée [57].

Tableau 4. Récapitulatif des paramètres pharmacocinétiques de la DEX en fonction de la population (saine ou en USI) [74].

Tableau 5. Valeur de la clairance moyenne (Cl) et demi-vie moyenne ($t(1/2)$) en fonction des insuffisances hépatiques légère, modérée et sévère.

Tableau 6. Clairance plasmatique (Cl) et demi-vie $t(1/2)$ de la DEX en fonction de l'âge du jeune patient.

Tableau 7. Récapitulatif des voies d'administration de la dexmédétomidine pour la sédation [69].

Tableau 8. Échelle de vigilance-agitation de Richmond (RASS) [83].

Tableau 9. Différents degrés du bloc cardiaque [85].

Tableau 10. Effets indésirables de la DEX [74].

Tableau 11. Données de l'étude de Sonker et al. en Inde [91].

Tableau 12. Données de l'étude réalisée en Turquie en 2017 sur l'efficacité de la DEX [94].

Tableau 13. Données de l'étude du Dr. Asiya Basheer en 2019 sur la comparaison entre la DEX intranasale et DEX orale [95].

Tableau 14. Données de l'étude réalisée en Inde en 2018 sur la comparaison entre la DEX intranasale et DEX orale [96].

Tableau 15. Données de l'étude réalisée au Qatar sur l'association dexmédétomidine-kétamine [97].

Tableau 16. Données de l'étude réalisée en Inde sur la combinaison dexmédétomidine + kétamine et kétamine + propofol [98].

Tableau 17. Données de l'étude réalisée en 2011 sur la comparaison entre le midazolam et la DEX [99].

Tableau 18. Données de l'étude réalisée en Arabie Saoudite sur la comparaison entre l'administration intranasale de DEX et de midazolam [100].

Tableau 19. Données de l'étude réalisée en Turquie sur la comparaison de l'efficacité de la DEX et le midazolam administrés par voie orale [101].

Tableau 20. Données de l'étude réalisée aux États-Unis en 2019 sur la comparaison de l'efficacité de la DEX intranasale et du midazolam oral [102].

Tableau 21. Données de l'étude réalisée en Chine en 2019 sur la comparaison de l'efficacité de la DEX intranasale et du midazolam oral [103].

Tableau 22. Données de l'étude réalisée en Inde sur la comparaison de l'efficacité et la sécurité de la DEX et de la kétamine [104].

Table des figures

Figure 1. Cycle d'évitement de soins dentaires [3,7,11].

Figure 2. Technique Tell-Show-Do en 3 étapes: (a) explication de l'intervention à l'enfant en utilisant des mots et des expressions adaptés à son âge, (b) démonstration sur le doigt de l'enfant, (c) réalisation de l'intervention [20].

Figure 3. Utilisation de casque de réalité virtuelle pour la distraction lors de l'anesthésie [27].

Figure 4. Kit d'administration du MEOPA [54].

Figure 5. Structure de la formule chimique de la dexmédétomidine [69].

Figure 6. Physiologie du récepteur des agonistes $\alpha 2$ -adrénorécepteurs [70].

Figure 7. Courbes moyennes des concentrations de dexmédétomidine dans le sérum en fonction du temps après l'administration intraveineuse (i.v.), intramusculaire (i.m.), buccale et perorale (p.o.) d'une dose unique de 2,0 $\mu\text{g/kg}$ [73].

Figure 8. Récapitulatif de la biotransformation de la dexmédétomidine (élimination par voie rénale) [74].

Thèse d'exercice : Chirurgie Dentaire : Lille : Année [2025]
L'utilisation de la Dexmédétomidine en odontologie pédiatrique / Johanna HUYNH. - p.100 ; réf. 105. <u>Domaines : Odontologie pédiatrique</u> Mots clés Libres : sédation consciente, dexmédétomidine, anxiété
Résumé de la thèse en français Cette thèse vise à explorer l'utilisation de la dexmédétomidine (DEX) en odontologie pédiatrique, comme alternative à la sédation classique. Grâce à ses propriétés anxiolytiques, sédatives et antalgiques tout en maintenant la conscience et la coopération de l'enfant, la DEX apparaît comme une option encourageante pour la prise en charge des jeunes patients anxieux ou non coopérants. Ce travail examine son efficacité, ses modes d'administration, ses bénéfices par rapport à d'autre sédatifs (comme le midazolam ou la kétamine), ainsi que ses limites et précautions d'utilisation.
<u>JURY :</u> Président : Pr Caroline DELFOSSE Assesseurs : Monsieur le Docteur Thomas TRENTESAUX Monsieur le Docteur Thomas MARQUILLIER <u>Madame le Docteur Margaux FAUQUEUX</u>
Adresse de l'auteur :