

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2018

2018 TOU3 3005

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Olivier DENY

le 26 janvier 2018

LA SEDATION PAR VOIE INTRAVEINEUSE EN ODONTOLOGIE

Directeur de thèse : Dr Jean-Noël VERGNES

Co-directeur de thèse : Dr Jean-Frédéric ANDRE

JURY

Président

Professeur Olivier HAMEL

1^{er} assesseur

Docteur Marie GURGEL-GEORGELIN

2^{ème} assesseur

Docteur Jean-Noël VERGNES

3^{ème} assesseur

Docteur Lucie RAPP

4^{ème} assesseur

Docteur Jean-Frédéric ANDRE



**UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER**



Université
de Toulouse

Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONJOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

Mr Franck DIEMER

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE †

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL- FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants : Mme DARIES, Mme BROUTIN

Adjoint d'Enseignement : Mr. DOMINE, Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants : Mme YAN-VERGNES

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mr. HAMEL)

Professeurs d'Université : Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences : Mr. VERGNES,

Assistant: Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement : Mr. DURAND, Mlle. BARON

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (Mr. COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Maître de Conférences Associée : Mme VINEL

Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER

Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

CHIRURGIE ORALE

Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme COSTA-MENDES, Mr. BENAT

Assistante associée : Mme. GEORG

Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI, Mr MINTY

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : Mr. KEMOUN

Maîtres de Conférences : Mr. POULET, Mr BLASCO-BAQUE

Assistants : Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE, Mr. TRIGALOU, Mme. TIMOFEEVA

Adjoints d'Enseignement : Mr. PUISSOCHET, Mr. FRANC

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (Mr ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : Mr. DIEMER

Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr. BONIN, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr FISSE

Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mme FOURNIER

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : Mr. ARMAND, Mr. POMAR

Maîtres de Conférences : Mr. CHAMPION, Mr. ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT

Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mr. LEMAGNER, Mr. HENNEQUIN

Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GALIBOURG, Mr. GHRENASSIA Mme. LACOSTE-FERRE

Mr. POGÉANT, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION,

Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. ARCAUTE, Mme. DE BATAILLE

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr. NASR, Mr. MONSARRAT

Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI

Adjoints d'Enseignement : Mr. AHMED, Mme MAGNE, Mr. VERGÉ, Mme BOUSQUET

Mise à jour pour le 10 janvier 2018

Remerciements

Mes parents, merci pour votre soutien dans la rédaction de cette thèse, et vos encouragements dans mes choix. Merci d'avoir toujours été là.

Ma famille, Juliette, Pauline, Xavier, merci pour votre présence, pour les vacances passées ensemble.

Dr Dominique Milhé, merci pour votre accueil à Genève et de m'avoir permis d'assister à cette intervention.

Les copains depuis le collège / lycée, **Bob, Julien, Quentin, Vincent Batut**, et les plus récents **Nolwenn, Charlène, Mélanie** merci pour ces amitiés, les sorties, les vacances, les weekends ...

Vincent Oscar, merci d'avoir supporté la P1 avec moi, et pour l'amitié qui s'en est suivi.

Thibault, de binôme à ami. Merci pour ton aide au travail pendant ces 3 années de clinique, et pour les bons moments en dehors après.

Aux copains de la fac, **Pierre Botté, Jérôme, Paul, Marie, Pierre Jehle**, merci d'avoir égayé ces années d'étude, que ce soit en clinique, à la montagne, aux événements festifs ou à la fac.

Alexia, merci de partager mon quotidien et de me rendre heureux. Merci pour ton aide qui m'aura beaucoup apporté dans la rédaction de cette thèse. A nos beaux voyages à venir et à notre futur ensemble.

A notre président de jury de thèse,

Monsieur le Professeur HAMEL Olivier,

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherches
Dentaires

Responsable de la sous-section « Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé,
Odontologie Légale »

Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Ethique Médicale et de Médecine Légale de la
Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes (EA 4569)

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifié « Médecine Bucco-Dentaire »

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilitation à Diriger des Recherches

Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Nous vous remercions très chaleureusement d'avoir accepté de présider ce jury.

*Nous vous remercions pour votre sympathie et votre encadrement en clinique à
l'Hôtel Dieu, ainsi que pour vos enseignements et appels à la réflexion.*

*Nous vous prions de bien vouloir trouver ici le témoignage de toute notre
gratitude.*

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur GURGEL-GEORGELIN Marie,

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier d'Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales

D.E.A. MASS Lyon III

Ancienne Interne des Hopitaux

Doctorat d'Université – Université d'Auvergne-Clermont

C'est avec beaucoup de considération que nous vous remercions d'avoir accepté de siéger lors de ce jury.

Nous vous remercions pour la grande qualité de vos enseignements à la fois théoriques et pratiques, ainsi que pour votre gentillesse.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ici l'expression de notre respect.

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur VERGNES Jean-Noël,

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier d'Odontologie

Docteur en Epidémiologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Professeur associé, Oral Health and Society Division, Université McGill – Montréal,
Québec – Canada

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Master 2 Recherche – Epidémiologie clinique

Diplôme d'Université de Recherche Clinique Odontologique

Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Nous sommes honorés et extrêmement reconnaissants que vous ayez accepté la direction de ce travail.

Nous vous remercions pour votre sens du détail, à la fois dans vos enseignements théoriques, lors de vos encadrements en pratique clinique, ou lors de l'élaboration de ce travail.

Soyez assuré de notre considération et de notre plus profond respect.

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur RAPP Lucie

Assistant hospitalo-universitaire d'Odontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 Santé Publique

Nous vous sommes véritablement reconnaissant d'avoir accepté de siéger lors de ce jury.

Nous vous remercions pour votre sens de la pédagogie, votre gentillesse et vos apports cliniques.

Nous vous prions d'accepter nos considérations distinguées.

A notre co-directeur de thèse,

Monsieur le Docteur ANDRE Jean-Frédéric,

Docteur en chirurgie dentaire

CES de Technologie des Matériaux employés en art dentaire

American Dental Society of Anesthesiology fellow

American Dental Society of Anesthesiology certified in Conscious Sedation

National Dental Board of Anesthesiology diplomate

Ancien Président de l'European Federation for the Advancement of Anesthesia in Dentistry

Nous sommes profondément satisfaits que vous ayez accepté de co-diriger cette thèse.

Vous êtes à l'origine de l'idée de ce travail, de par une de vos conférences donnée au congrès de l'ADF. Vos qualités d'orateur et l'intérêt du sujet traité auront capté mon attention.

Nous ne pouvons vous remercier assez d'avoir répondu positivement à notre démarche, de m'avoir accueilli dans votre cabinet, ainsi que pour toutes les informations et riches enseignements que vous aurez pu nous délivrer.

Vous êtes une source de respect et d'admiration par vos convictions et la rigueur que vous mettez dans votre travail.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre gratitude.

Table des matières

Introduction	14
Partie 1 : Définitions et objectifs	15
1.1. La peur, l'anxiété et la douleur.....	15
1.1.1. Prévalence.....	15
1.1.2. Les notions de douleur, de peur, d'anxiété, d'angoisse et de phobie.....	17
1.1.3. Le jugement du patient.....	19
1.2. La sédation.....	20
1.2.1. Définition et objectifs de la sédation.....	20
1.2.2. Les notions d'analgésie, d'anesthésie et d'anxiolyse.....	20
1.2.3. Les différents niveaux de sédation.....	21
1.2.4. La sédation consciente.....	22
1.3. Bénéfices de santé publique.....	23
1.3.1. Meilleur recours aux soins.....	23
1.3.2. Diminution du nombre des anesthésies générales.....	24
1.3.3. Intérêts de substituer l'anesthésie générale par la sédation en odontologie.....	25
1.4. Les différentes techniques de pharmacosédation.....	27
1.4.1. La voie orale.....	28
1.4.2. La voie inhalatoire.....	30
1.4.3. La voie transmucoale.....	33
1.4.4. La voie intraveineuse.....	34
1.5. Satisfaction des patients et des praticiens.....	35
Partie 2 : Pharmacologie	37
2.1. Historique.....	37
2.2. Pharmacologie.....	40
2.2.1. Choix de la molécule.....	40
2.2.2. Structure chimique.....	41
2.2.3. Pharmacodynamie.....	42
2.2.4. Effets cliniques.....	43
2.2.5. Pharmacocinétique.....	44
2.2.6. Effets indésirables.....	45
2.3. Avantages de la voie intraveineuse.....	46
2.3.1. Efficacité.....	46
2.3.2. Titration.....	47
2.3.3. Sécurité.....	48
2.3.4. Amnésie.....	50
2.3.5. Accès à la voie veineuse.....	51
2.3.6. Temps de récupération.....	51
2.3.7. Tableau comparatif avec les autres voies d'administration.....	52
2.4. Avantages du midazolam.....	53
2.4.1. Hydrophilie.....	53
2.4.2. Elimination.....	53
2.4.3. Amnésie.....	53

Partie 3 : La sédation intraveineuse au cabinet	55
3.1. Réglementations étrangères.....	55
3.1.1. Etats-Unis.....	55
3.1.2. Canada.....	55
3.1.3. Royaume-Uni.....	56
3.1.4. Allemagne	56
3.1.5. Suisse	56
3.1.6. Suède.....	57
3.1.7. Australie et Nouvelle-Zélande	57
3.1.8. Chine	57
3.2. Situation française.....	57
3.2.1. Législation	57
3.2.2. Protocole hospitalier	59
3.3. Protocole d'une intervention sous sédation intraveineuse en cabinet à Genève, Suisse.....	61
3.3.1. Avant l'intervention	61
3.3.1.1. Consultation pré opératoire	61
3.3.1.2. Matériel et équipement nécessaire	64
3.3.2. Lors de l'intervention	71
3.3.2.1. Monitoring.....	71
3.3.2.2. Pose de la voie veineuse.....	73
3.3.2.3. Administration du midazolam.....	81
3.3.2.4. Complications	85
3.3.3. Post opératoire.....	88
3.3.3.1. Fin de l'intervention.....	88
3.3.3.2. Départ du patient	89
3.4. Quels patients ? Quelles interventions ?	91
Conclusion - Perspectives.....	94
Bibliographie	96

Introduction

Le chirurgien dentiste fait face au quotidien à des patients anxieux vis-à-vis des soins. La douleur est la principale source d'anxiété, et malgré de grandes avancées dans sa prise en charge, l'image du praticien qui fait souffrir reste ancrée dans la population générale. Le patient attend d'ailleurs de son chirurgien dentiste en premier lieu qu'il ne fasse pas mal. Il apparaît ainsi que la prise en charge de l'anxiété est tout aussi primordiale que celle de la douleur.

La prise en charge du patient anxieux est également une situation génératrice de stress pour le praticien. La mise en place de techniques de sédation pour la prise en charge de l'anxiété présente ainsi une convergence d'intérêts pour le patient et le soignant. Parmi celles-ci il existe une technique qui est actuellement utilisée dans de nombreux pays et qui est en nette progression, il s'agit de la sédation par voie intraveineuse. Elle rentre dans le cadre de la sédation consciente.

Son utilisation est basée sur un protocole relativement facile à appréhender, elle présente très peu de complications et elle est compatible avec une utilisation en cabinet privé, à condition d'en adapter la structure, l'équipement et la formation de l'équipe soignante.

La première partie de ce travail permettra de définir l'anxiété et la sédation. Il sera présenté les diverses techniques de sédation existantes, leurs objectifs, et l'apport en terme de santé publique qu'elles présentent, ainsi que leurs résultats en terme de satisfaction des patients et des praticiens.

La seconde partie présentera tout d'abord l'historique des techniques de sédation, puis la pharmacologie des benzodiazépines et les avantages de celles-ci ainsi que de la voie intraveineuse, qui font de cet usage une référence en matière de sédation.

La troisième partie s'intéressera aux réglementations encadrant cette technique en France et à l'étranger. Un protocole de son utilisation en cabinet libéral sera ensuite proposé, illustré par l'exemple d'une intervention réalisée dans un cabinet dentaire à Genève en Suisse.

Partie 1 : Définitions et objectifs

1.1. La peur, l'anxiété et la douleur

La peur de se faire soigner chez le dentiste est encore présente aujourd'hui dans la population générale malgré les avancées en matière d'anesthésie et de prise en charge de la douleur et de l'anxiété. Il est estimé qu'en France en 2009, 5 à 15% de la population générale présente une anxiété sévère vis-à-vis des soins dentaires qu'ils fuient (1).

1.1.1. Prévalence

Deux études téléphoniques réalisées en Amérique du Nord, par Dionne et al. aux USA (400 répondants (2)) et par Chanpong et al. au Canada (1101 répondants (3)) ont décelé parmi la population entre 15,3% et 28% de personnes présentant une anxiété modérée à sévère, c'est-à-dire des personnes qui se déclarent quelque peu inquiets, très inquiets ou terrifiés vis-à-vis des soins dentaires.

15% des personnes de l'échantillon aux USA se sont déclaré quelque peu inquiets, et 13% très inquiets ou terrifiés vis-à-vis des soins dentaires (voir Figure 1) (2).

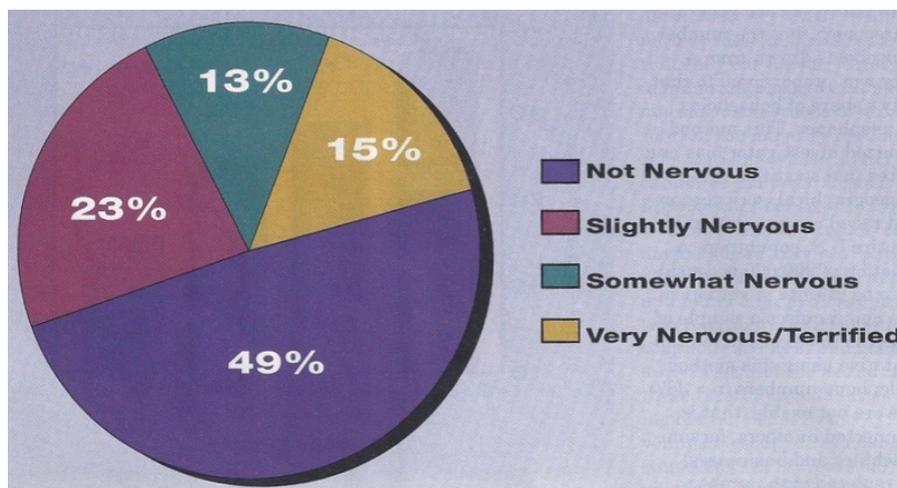


Figure 1 : Niveau de peur / anxiété parmi l'échantillon interrogé (2)

L'étude sur l'échantillon au Canada a décelé 9,8% de personnes se déclarant quelque peu inquiets, 2% très inquiets et 3,5% terrifiés à l'idée de soins dentaires. Il a ensuite été demandé à ce même échantillon de s'imaginer un scénario dans lequel ils étaient sujets à une douleur dentaire sévère, qui nécessiterait une prise en charge en cabinet par un traitement endodontique le lendemain matin. Il leur a ainsi été demandé ce qu'ils ressentiraient par rapport à ce traitement. 12,7% des personnes interrogées se sont cette fois déclaré soit très inquiets soit terrifiés à l'idée de ce traitement, contre 5,5% précédemment sans scénario particulier (3). Nous disposons donc ici d'une estimation haute et d'une estimation basse de la prévalence d'une anxiété sévère dans la population d'Amérique du Nord, en fonction du scénario envisagé. Il apparaît également que l'appréhension d'un futur rendez-vous suffit à déclencher l'anxiété chez ces patients, par anticipation du soin en lui-même.

Ainsi, il semblerait qu'une proportion importante de la clientèle des chirurgiens dentistes soit composée de personnes présentant une anxiété au moins modérée. Leur anxiété modérée leur permet de se rendre au cabinet dentaire pour des soins mais ils pourront présenter une tachycardie, des sueurs, poser de multiples questions quant au déroulement des soins, avoir régulièrement recours à des annulations ou reports de rendez-vous et présenter un historique de soins comportant de nombreuses séances d'urgences (1,4).

Sur l'échantillon étudié au Canada, Chanpong rapporte qu'il y aurait une prévalence 2,5 fois plus importante d'anxiété sévère vis-à-vis des soins dentaires chez les femmes que chez les hommes, cette différence étant significative. Il ne semble cependant pas y avoir de différence significative parmi l'échantillon en ce qui concerne l'âge, le niveau d'éducation ou le fait de disposer ou non d'une couverture complémentaire (3).

1.1.2. Les notions de douleur, de peur, d'anxiété, d'angoisse et de phobie

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, « la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes ». La douleur présente donc une composante physiologique et émotionnelle. La notion d'expérience faisant également appel à la mémoire, qui peut être implicite (hyper vigilance à des stimuli présents au cabinet dentaire) ou explicite (véritables souvenirs et expériences) (5).

La peur est définie par le Larousse comme « une appréhension, crainte devant un danger réel ou supposé » (6). Il s'agit d'une émotion d'anticipation et d'un mécanisme de survie et de défense présents dans le reste du monde animal (7). La peur est donc un phénomène de courte durée (1).

Contrairement à la peur qui est un phénomène de courte durée qui disparaît quand le danger est passé, l'anxiété est un sentiment durable s'accompagnant d'un état de malaise, d'agitation, de désarroi et d'anéantissement omniprésent (1). Il s'agit d'un trouble psychique, parfois accompagné de phénomènes physiques, causé par le sentiment de l'imminence d'un événement fâcheux ou dangereux. Les manifestations physiques peuvent être des sueurs, des vertiges, des crampes, des douleurs abdominales, une oppression thoracique, une hyperventilation ou une asthénie. On va alors avoir une focalisation du patient sur ces symptômes et si ceux-ci sont interprétés de façon très négative, l'évolution peut aller jusqu'à l'attaque de panique (5). L'anxiété est qualifiée d'émotion irrationnelle car le danger perçu peut être indéfinissable par le patient (7).

Contrairement à la peur qui est une réaction à un danger précis, l'angoisse est caractérisée par l'indétermination de son origine. Elle est le résultat de menaces perçues comme incontrôlables et inévitables (7).

Une phobie désigne dans le langage courant une peur d'un objet ou d'une situation qui semble démesurée à un observateur extérieur (8). La personne est consciente de sa réaction démesurée par rapport à la réalité du danger mais se sent impuissante face à cet état (7).

Selon le Littré, inquiétude, anxiété et angoisse sont trois degrés d'un même état (9).

L'anxiété vient avec l'attente de la douleur, elle va abaisser le seuil de tolérance de la douleur et ainsi augmenter la perception douloureuse. Gérer l'anxiété du patient va donc permettre d'une certaine façon de gérer la douleur de celui-ci (5).

La douleur et l'anxiété se rejoignent dans un cercle vicieux, en effet : (4)

- La douleur est une source d'anxiété
- L'anxiété abaisse le seuil de tolérance de la douleur
- L'augmentation de la perception douloureuse amène d'avantage d'anxiété

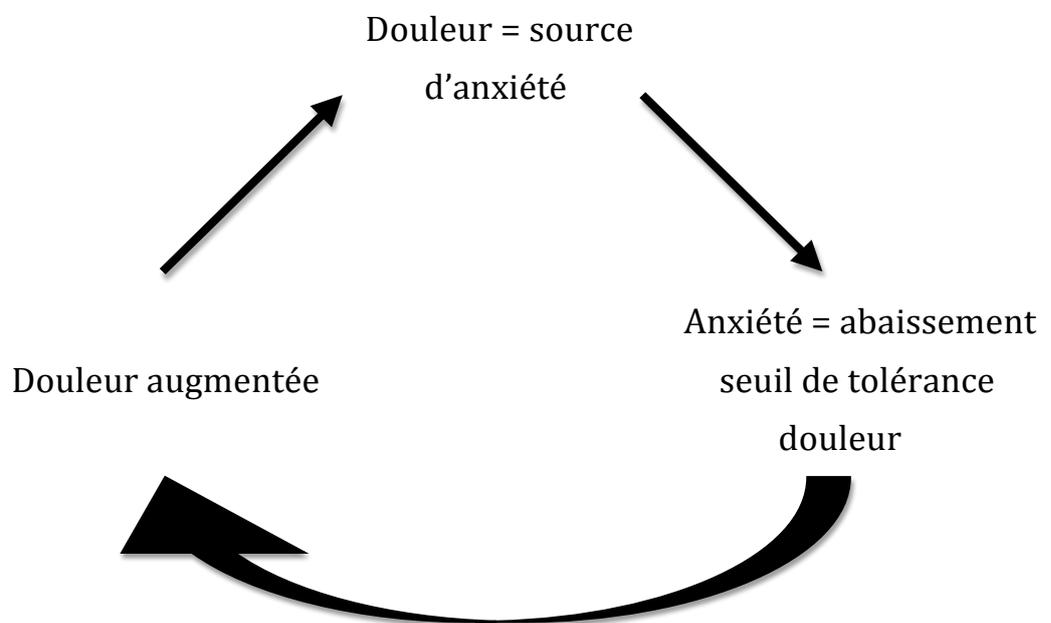


Figure 2 : Le cercle vicieux de la douleur et de l'anxiété

1.1.3. Le jugement du patient

Une étude réalisée par de St Georges en 2004, et portant sur la façon dont le patient juge son dentiste en terme de satisfaction personnelle, démontre que les deux critères les plus importants sont de bénéficier d'une anesthésie non douloureuse, puis de ne pas avoir mal durant la séance (10). La satisfaction d'un travail bien mené, souvent mis en avant par les praticiens, n'apparaît qu'en septième position. Les dix premiers critères relevés par cette étude sont présentés dans le tableau suivant :

1	Anesthésie non douloureuse
2	Pas de douleurs
3	Personnel qui est gentil, professionnel, attentionné et chaleureux
4	Le praticien n'est pas en retard
5	Réalisation d'un examen clinique approfondi
6	Le praticien écoute, autorise les questions et y répond avec dignité
7	Satisfaction du résultat
8	Pouvoir disposer d'un rendez-vous en urgence rapidement
9	Pouvoir disposer d'un premier rendez-vous rapidement
10	Standards élevés en guise d'hygiène et de stérilisation

Tableau 1 : 10 premiers critères rapportés par les patients dans une étude sur l'évaluation des praticiens (4)

Comme vu précédemment, la douleur et l'anxiété sont étroitement liées. Gérer l'anxiété du patient revient indirectement à gérer sa douleur. L'anxiété étant associée aux deux premiers critères d'évaluation d'un praticien par le patient, il apparaît donc primordial d'assurer sa prise en charge de la façon la plus optimale possible.

La peur du dentiste, encore largement répandue parmi la population, est ainsi une mesure indirecte de l'échec des thérapeutiques actuelles visant à réduire l'anxiété et la douleur (2).

1.2. La sédation

1.2.1. Définition et objectifs de la sédation

La sédation est définie comme l'ensemble des moyens, pharmacologiques ou non, destinés d'une part à assurer le confort physique et psychique du patient et d'autre part à faciliter les techniques de soins. L'objectif va être de permettre la réalisation d'actes thérapeutiques ou d'investigations dans des conditions optimales de confort et de sécurité à la fois pour le patient et pour le praticien (11).

1.2.2. Les notions d'analgésie, d'anesthésie et d'anxiolyse

L'analgésie correspond à la recherche de la *diminution* ou de l'élimination de la douleur (12). Le *moyen* mis en œuvre au cabinet dentaire pour y parvenir est la réalisation d'une anesthésie locale (ou parfois loco-régionale). Il s'agit d'une substance bloquant le passage de l'influx nerveux en amont du site où elle a été déposée. En présence d'un stimulus douloureux, l'influx nerveux ne remontera que jusqu'au site où l'anesthésique a été déposé, et ainsi le patient ne ressent pas la sensation douloureuse (4).

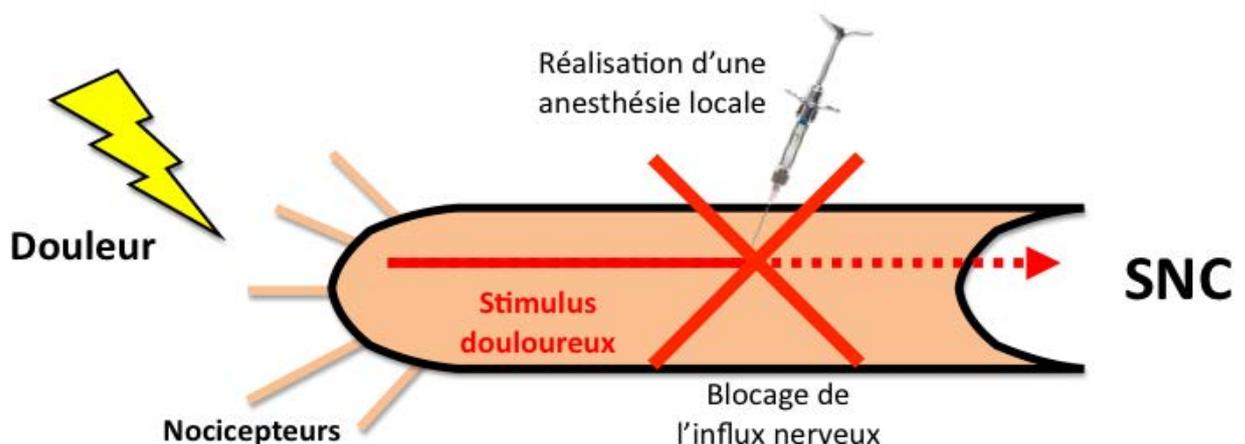


Figure 3 : Principe d'une anesthésie locale

L'anxiolyse correspond à la recherche de la diminution ou de l'élimination de l'anxiété (12). Elle est parfois classifiée comme le premier niveau de sédation.

1.2.3. Les différents niveaux de sédation

La littérature définit trois niveaux de sédation : la sédation consciente ou modérée, la sédation profonde, et l'anesthésie générale (4,5,7,13-15).

La sédation consciente ou modérée correspond à un état minimum de dépression de la conscience contrôlé médicalement. Il est maintenu un contact verbal avec le patient qui conserve sa capacité à communiquer et à répondre de façon appropriée aux stimulations physiques et verbales. Les réflexes de protection des voies aériennes supérieures sont intacts et donc le patient continue de respirer de façon continue et autonome.

La sédation profonde correspond à un état de dépression de la conscience contrôlé médicalement. Le patient présente une incapacité à répondre de façon appropriée aux stimulations verbales et physiques. Il peut cependant répondre à des stimuli répétés ou douloureux. Il peut y avoir une perte partielle ou totale des réflexes de protection des voies aériennes et la respiration peut nécessiter une assistance.

L'anesthésie générale correspond à un état de perte de conscience totale du patient. Il n'y a plus aucune réponse même à des stimuli douloureux. Les réflexes de protection des voies aériennes supérieures sont absents et une aide à la ventilation est nécessaire.

La réalité est qu'il n'existe pas véritablement de niveaux distincts de sédation mais plutôt un continuum entre ces états. Une même drogue peut successivement en fonction de sa dose produire ces trois états de conscience.

Continuum



	Sédation consciente / modérée	Sédation profonde	Anesthésie générale
Etat de conscience	Dépression minimale	Dépression	Aucune conscience
Réponse aux stimuli	Réponse appropriée à un stimulus verbal ou physique	Réponse à un stimulus répété ou douloureux	Aucune réponse
Respiration	Maintien des réflexes de protection des voies aériennes	Perte des réflexes de protection des voies aériennes possible	Réflexes de protection des voies aériennes absent

Figure 4 : Continuum des niveaux de sédation

1.2.4. La sédation consciente

La sédation consciente se définit ainsi : technique dans laquelle l'utilisation d'un médicament produit un état de dépression réversible du système nerveux central, sans perte de conscience, permettant de réaliser le traitement à effectuer, au cours duquel le contact verbal est maintenu et le réflexe de protection des voies aériennes maintenu. Les agents inducteurs utilisés disposent d'une marge de sécurité suffisante pour qu'une perte de conscience soit improbable (5,7,14,16-18).

La sédation par voie intraveineuse en odontologie appartient à cette catégorie de la sédation consciente. Lors d'une séance de sédation consciente, on ne doit pas se retrouver dans une situation de sédation profonde ou d'anesthésie générale.

1.3. Bénéfices de santé publique

1.3.1. Meilleur recours aux soins

Les études mentionnées dans le chapitre 1.1. réalisées respectivement par Dionne aux USA et Chanpong au Canada nous renseignent également sur l'intérêt des techniques de sédation sur le recours aux soins des patients anxieux.

Dionne relate qu'aux USA 14,8% de l'échantillon interrogé a admis avoir raté ou reporté un rendez-vous par peur (2). Ce chiffre est de 7,6% pour Chanpong sur l'ensemble de l'échantillon, et de 49,2% pour les personnes étant très anxieuses (3). Il apparaît donc un lien de cause à effet entre anxiété vis-à-vis des soins dentaires et rendez-vous manqués ou reportés.

L'étude canadienne révèle également que 31,1% du groupe des personnes très anxieuses serait formellement intéressé par une technique de sédation ou d'anesthésie générale pour la réalisation des soins (contre 11,4% pour l'ensemble de l'échantillon). De plus, 54,1% de ce même groupe s'est déclaré potentiellement intéressé, sous réserve d'un surcoût non réductible (42,3% pour l'ensemble de l'échantillon). Ainsi, seulement 14,8% du groupe des patients très anxieux n'apparaît pas intéressé par ces techniques (3). Les techniques de sédation et d'anesthésie générale paraissent ainsi pouvoir toucher une proportion majoritaire des patients anxieux.

L'étude américaine démontre pour sa part que 18,1% de son échantillon se rendrait plus souvent au cabinet dentaire s'il leur était administré un médicament permettant de les rendre moins anxieux pendant le soin. Ce chiffre est de 55,2% pour le groupe des personnes présentant une anxiété élevée (2). Il semblerait donc que les techniques de sédation touchent principalement, mais pas exclusivement, les patients très anxieux.

1.3.2. Diminution du nombre des anesthésies générales

L'anesthésie générale est historiquement la première technique qui a été mise en œuvre pour le contrôle de la douleur et de l'anxiété. Les techniques de sédation représentent des alternatives en fort développement, ce qui a permis de diminuer le recours à l'anesthésie générale dans le cadre de l'odontologie. La sédation intraveineuse par le midazolam apparaît être la meilleure alternative selon certaines études (4,8).

Au Royaume-Uni, sur la période allant de juillet à septembre 1999, ont été réalisées dans le cadre de l'odontologie en cabinet, 80% d'anesthésies générales en moins par rapport à la même période en 1998. Parallèlement, 53% de sédations supplémentaires ont été réalisées entre ces mêmes périodes. Ces chiffres correspondent à la publication de nouvelles recommandations en novembre 1998 et reflètent la tendance au remplacement de l'anesthésie générale en odontologie par des techniques de sédation (voir Figure 5) (19).

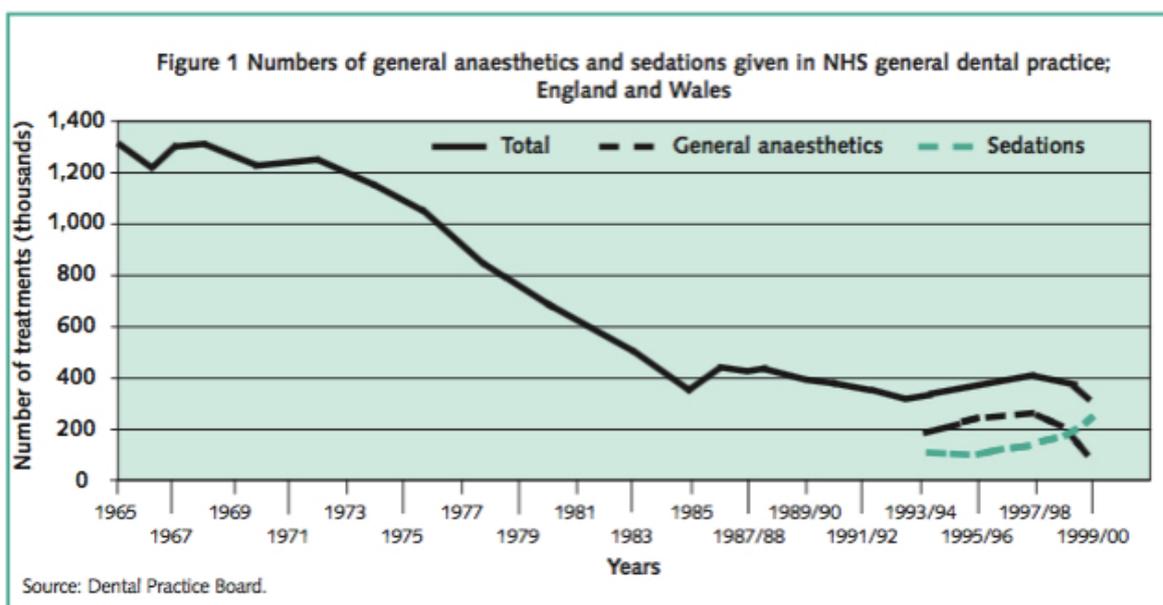


Figure 5 : Nombre d'anesthésies générales et de sédations pratiquées au Royaume-Uni en cabinet dentaire (19)

Lors d'une étude à Hong-Kong en 1986, il a été donné le choix entre anesthésie générale et sédation intraveineuse à 50 patients devant subir une extraction de dent de sagesse, la totalité de l'échantillon a choisi la sédation intraveineuse, alors que la majorité n'avait pas entendu parler de cette méthode avant cette étude (20).

En 2011, 267 enfants âgés de 5 à 15 ans nécessitant une chirurgie orale invasive ont été traités par sédation intraveineuse en substitut de l'anesthésie générale. 98% des interventions ont été menées à bout avec succès, et seuls 5 enfants (2%) ont dû être réorientés vers une anesthésie générale. La pratique de la sédation intraveineuse représente donc une alternative efficace à l'anesthésie générale en pédodontie (21).

Gérard et Moizan décrivent en 2009 la sédation vigile intraveineuse comme ayant des indications et un protocole parfaitement adaptés à la spécialité de la chirurgie orale, et représentant une excellente alternative à l'anesthésie générale (22).

La pratique de la chirurgie dentaire étant très majoritairement libérale, la sédation au cabinet est une technique qui pourrait permettre de garantir le meilleur accès aux soins des patients (23).

1.3.3. Intérêts de substituer l'anesthésie générale par la sédation en odontologie

Quand cela est possible, la sédation intraveineuse représente une alternative de choix à l'anesthésie générale en odontologie.

Tout d'abord, la réalisation d'une anesthésie générale rallonge considérablement la durée d'hospitalisation du patient, alors qu'avec une sédation intraveineuse, le patient est libéré plus rapidement. De plus, lorsque celle-ci est réalisée en cabinet, le patient n'a pas besoin d'être hospitalisé. La diminution de la durée d'hospitalisation est un facteur essentiel dans la lutte contre les maladies nosocomiales (22).

La sédation vigile intraveineuse trouve une indication dans les contre-indications à l'anesthésie générale, notamment pour les cas d'intubations difficiles, où la

conservation des réflexes de protection des voies aériennes supérieures s'avère plus sûr. Les difficultés d'intubation sont représentées par (22) :

- L'impossibilité d'aligner les axes pharyngé et laryngé à cause de pathologies du rachis cervical qui entravent la flexion du cou
- L'impossibilité d'aligner l'axe buccal et l'axe pharyngo-laryngé, causée par une articulation atloïdo-occipitale difficilement extensible. Un angle de Bellhouse et Doré (voir figure 6) supérieur à 35 degrés est nécessaire
- L'impossibilité de refouler suffisamment la base de la langue (voir classification de Mallampati, figure 6)
- La limitation de l'ouverture buccale
- Les obstructions et sténoses laryngées

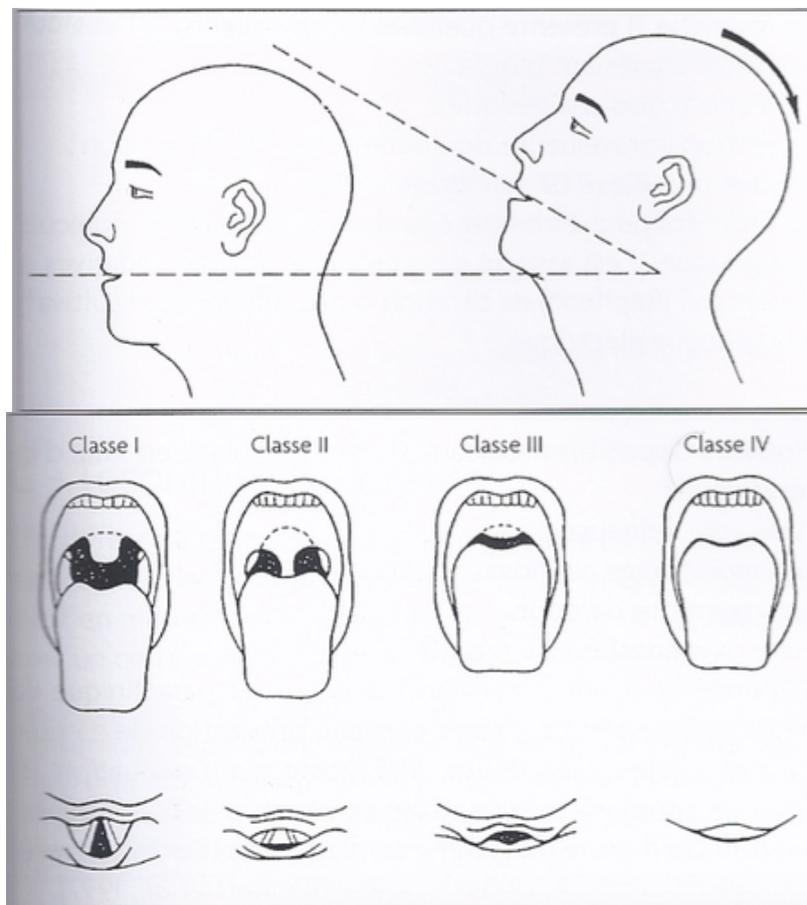


Figure 6 : Difficultés d'intubation. En haut angle de Bellhouse et Doré. En bas classification de Mallampati sur la visibilité du palais mou, de la luette, et de la paroi postérieure du pharynx (22)

L'anesthésie générale présente une morbidité non négligeable avec des risques d'effets indésirables locaux (épistaxis dû à l'intubation par le nez en odontologie pouvant léser la paroi nasale), respiratoires, cardiovasculaires, neurologiques, thermiques, nerveux, et digestifs. De plus, un taux de mortalité de 1/140000 est imputé à l'anesthésie générale (24).

La sédation intraveineuse est jugée plus sûre que l'anesthésie générale (19). C'est pourquoi au Royaume-Uni en 2000, suite à de trop nombreux effets indésirables graves consécutifs à la pratique d'anesthésies générales en cabinet dentaire, celles-ci ont été interdites. Dans le même temps ont été formulées des recommandations sur l'utilisation de la sédation intraveineuse dans ce même cadre (25).

La diminution des anesthésies générales permet la réalisation d'économies par les caisses d'assurance maladie grâce à la diminution des durées d'hospitalisation, voire l'absence d'hospitalisation dans le cadre d'une sédation au cabinet (22,26). Des économies difficiles à quantifier sont également réalisées par l'aspect préventif sur des complications plus sévères et plus coûteuses pouvant survenir chez des patients évitant les soins (26).

L'anesthésie générale pose aussi les problèmes de très longs délais entre la consultation initiale et la réalisation des soins, et de traitements en général peu conservateurs de par la réalisation d'une seule intervention. Enfin, la procédure d'anesthésie générale en une seule fois peut entraîner un sentiment de « facilité » chez le patient et une certaine « désinvolture » (15).

1.4. Les différentes techniques de pharmacosédation

Les techniques de sédation existantes peuvent être divisées en deux catégories :

- Les techniques dites de iatrosédation, c'est à dire les techniques ne nécessitant pas l'administration d'un médicament. On retrouve dans cette catégorie toutes les notions de soulagement de l'anxiété du patient par le comportement du praticien, l'objectif recherché ici est la création d'un lien de confiance (4). Les

techniques d'hypnose peuvent être également classées dans cette catégorie vu qu'elles ne font pas appel à l'administration d'un médicament à but sédatif.

- Les techniques de pharmacosédation, c'est-à-dire toutes les techniques de sédation atteintes par le biais de l'administration d'un médicament. Il existe divers modes d'administration pour ces médicaments présentant divers avantages et inconvénients. Les voies d'administration recommandées, présentant un réel intérêt en odontologie et qui seront détaillées dans ce chapitre sont les voies orale, inhalatoire, intranasale et intraveineuse (4). Les techniques de pharmacosédation présentent une efficacité plus constante que la iatrosédation (1).

Les techniques de pharmacosédation viennent en réalité s'ajouter aux techniques de iatrosédation, condition sine qua non à la prise en charge optimale d'un patient par la création d'un lien de confiance, grâce au bon comportement du praticien et à ses capacités de communication. La iatrosédation est donc inhérente à toute pratique de soin et relève du professionnalisme de base, alors que la pharmacosédation rentre en jeu seulement si elle est nécessaire.

De plus, une relation de confiance idéale, grâce aux techniques de iatrosédation, permettra de potentialiser l'effet de la pharmacosédation et d'avoir recours à des doses de sédatifs plus faibles (4).

1.4.1. La voie orale

La voie orale est une voie d'administration entérale, c'est-à-dire que le médicament administré va être absorbé par le tube digestif (muqueuse orale et paroi gastro-intestinale) (12).

Les médicaments de la sédation par voie orale en odontologie sont principalement les benzodiazépines, dont la pharmacologie est détaillée dans le chapitre 2.2. de ce travail, et les antihistaminiques, avec l'hydroxyzine principalement (8).

Les benzodiazépines ont un effet sédatif, hypnotique, anxiolytique et myorelaxant. Les différentes molécules faisant partie de cette classe présentent une efficacité

équivalente quant à l'anxiolyse, le choix se fera donc plutôt en fonction de leur vitesse d'absorption intestinale et de leur durée d'action (8). Les benzodiazépines sont indiquées dans le traitement d'une manifestation d'anxiété sévère (5). Le tableau ci-dessous présente les différentes molécules d'intérêt disponibles, le moment de leur pic de concentration plasmatique, leur demi-vie d'élimination ainsi que la présence ou non de métabolites actifs après leurs métabolisations (4,8).

Molécule	Pic de concentration plasmatique	Demi-vie d'élimination	Présence de métabolites actifs
Diazépam (Valium®)	1h - 1h30	34 à 70h	Oui
Alprazolam (Xanax®)	45min - 2h	10 à 20h	Non
Bromazépam (Lexomil®)	30min - 4h	20h	Non
Midazolam (Hypnovel®)	30 min -1h	1h30 à 2h30	Non

Tableau 2 : Comparatif des propriétés de diverses benzodiazépines

Ce tableau montre la supériorité du midazolam dans toutes les catégories, c'est pourquoi il fait figure de référence. Cependant, contrairement à la grande majorité des pays développés, la France limite son utilisation au milieu hospitalier.

L'autre molécule ayant un intérêt en sédation par voie orale en odontologie est l'hydroxyzine (Atarax®), elle fait partie de la classe des antihistaminiques. Elle présente une action sédative, antihistaminique, antiémétique, vagolytique et antiarythmique (8). Elle est indiquée dans le traitement des manifestations d'anxiété mineures (5). Son pic de concentration plasmatique est obtenu entre 90 min et 2 heures après l'administration et sa demi-vie d'élimination est d'environ 13 à 20 heures (8).

Les avantages de l'administration par voie orale d'un sédatif sont l'accessibilité en pratique privée (seule technique disponible en France avec l'inhalation de MEOPA), l'acceptabilité quasi universelle du patient, l'administration aisée, un faible coût et des effets indésirables peu fréquents et peu graves (1,4).

Les inconvénients de ce mode d'administration sont un temps de latence important avant l'effet escompté, le fait de reposer sur la compliance du patient, une quantité d'absorption du médicament variable et imprévisible, une efficacité variable, une durée de sédation très supérieure à la durée des soins (environ 3 à 4 heures pour la plupart des molécules), l'impossibilité de modifier la posologie administrée en cours d'intervention et donc de moduler la profondeur de la sédation, et un temps de récupération très long (1,4,27).

En pesant les avantages et les inconvénients de ce mode d'administration, il apparaît évident qu'il est associé à de nombreux inconvénients, et que le praticien ne jouit que de peu de contrôle sur le réel effet clinique des médicaments administrés oralement (4). Cette technique est cependant celle qui est la plus utilisée au cabinet de ville de par sa facilité de mise en place et l'absence d'une autre technique extrahospitalière fiable.

1.4.2. La voie inhalatoire

L'administration par voie inhalatoire correspond à l'administration d'un gaz ou d'une substance volatile dans les poumons et dont l'effet résulte de l'absorption par l'interface alvéolaire air / sang (12).

La sédation consciente par voie inhalatoire en odontologie repose sur l'administration d'un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote (4). Ce mélange présente des propriétés anxiolytiques associées à une analgésie de surface (8).

Les avantages de cette technique sont une période de latence très courte avant les premiers effets (la plus rapide des voies d'administration avec la voie intraveineuse), sa sécurité optimale, le temps de récupération très court et une récupération plus complète. En effet, au bout de 3 à 5 minutes le gaz a complètement quitté le corps du

patient, permettant la récupération la plus rapide et la plus complète de toutes les techniques de pharmacosédation. Le patient peut ainsi être libéré sans limitation d'activités (4).

L'avantage majeur de la voie inhalatoire est la possibilité pour l'administrateur de moduler la proportion de protoxyde d'azote et d'oxygène administrée, il va ainsi être possible d'augmenter ou de diminuer la profondeur de sédation du patient afin d'utiliser la concentration idéale pour le niveau de sédation souhaité. Ce concept s'appelle la titration de la molécule. La possibilité de titrer un médicament est considérée par de nombreux auteurs comme le critère principal de choix d'une voie d'administration, de par la sécurité qu'elle induit et de par la possibilité de moduler la profondeur de la sédation. En France le protoxyde d'azote n'est disponible que sous la forme de MEOPA (Mélange Equimolaire Oxygène Protoxyde d'Azote) qui correspond à une dose de 50% d'oxygène et 50% de protoxyde d'azote. Avec cette dose certains patients seront trop sédatisés, et d'autres trop peu sédatisés. Seule une proportion minime des patients bénéficiera de la dose optimale et donc d'un niveau de sédation optimal. De plus, une sédation trop importante par protoxyde d'azote d'un patient est associée à une fréquence accrue d'effets indésirables (4) .

Une étude de Malamed (voir Figure 7) a porté sur la concentration de protoxyde d'azote à administrer suivant les patients pour obtenir une sédation idéale. Celle-ci montre qu'en réalité, seulement 5% des personnes seront idéalement sédatisés avec une concentration de 50% de protoxyde d'azote comme c'est le cas avec le MEOPA. La plupart des patients nécessiteraient en fait une concentration de N₂O entre 30 et 40% (28).

D'autres pays utilisant le protoxyde d'azote en cabinet de ville permettent une modulation de la dose de protoxyde d'azote allant de 0 à 70 ou 80% (4,29). L'importance de la titration et des variabilités interindividuelles concernant la dose nécessaire pour obtenir un niveau de sédation optimal est détaillé dans le chapitre 2.3.2. de ce travail.

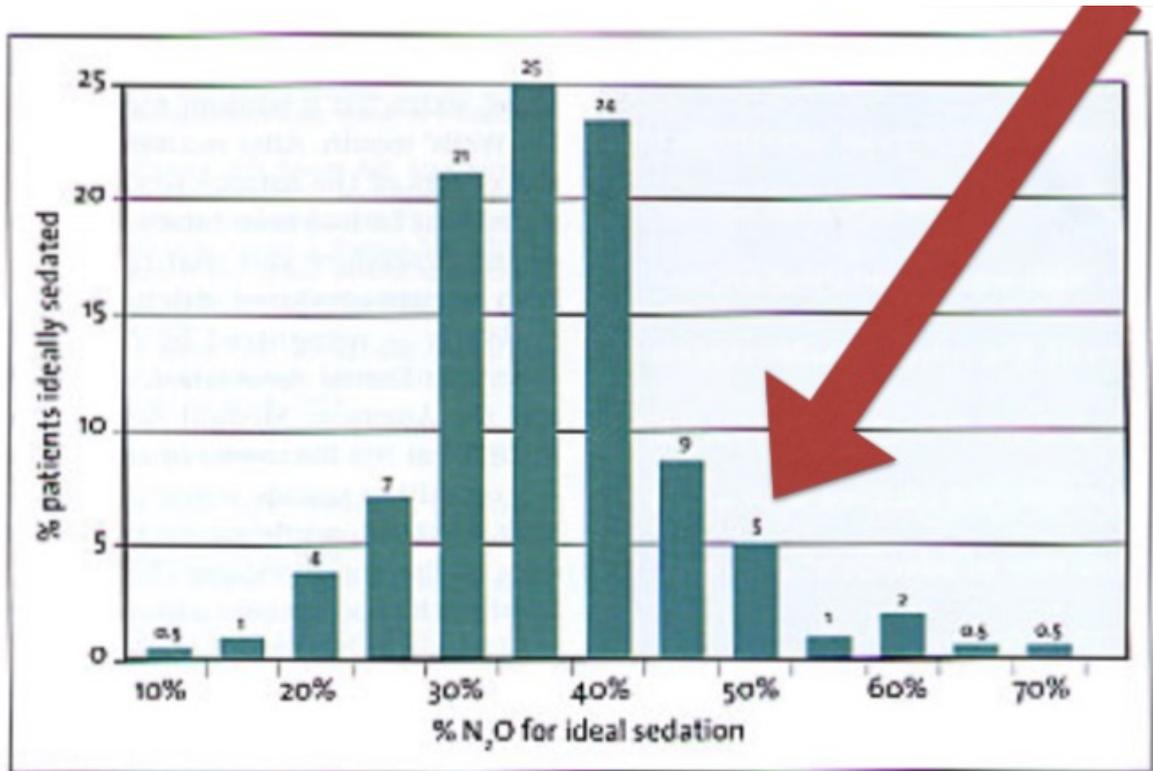


Figure 7 : Concentration idéale de N₂O en pourcentage pour une sédation optimale (28)

Les inconvénients de cette technique sont peu nombreux et reposent sur le volume et le coût des installations et équipement nécessaires, et sur le fait que la sédation par voie inhalatoire induira une anxiolyse plus modérée qu'une sédation par voie intraveineuse (4).



Figure 8 : A gauche soins dentaires sous MEOPA (23). A droite mélangeur permettant la titration (4)

1.4.3. La voie transmucoale

Une voie d'administration est transmucoale quand le médicament est absorbé directement au travers d'une muqueuse, c'est le cas des voies sublinguale, rectale et intranasale (12).

La voie intranasale consiste en l'injection du produit directement au contact de la muqueuse nasale à l'aide d'un spray. Celle-ci a dernièrement gagné en popularité, notamment en pédiatrie car elle permet d'éviter l'aiguille des administrations intraveineuses et l'éventuel mauvais goût ou autres inconfort de la voie orale (4).

L'absorption et la biodisponibilité par la voie intranasale sont bonnes puisque proche de celles de la voie intraveineuse, avec un pic de concentration plasmatique apparaissant au bout de 10 minutes. Le midazolam est la molécule de choix pour cette voie (4). Son injection est par contre relativement irritante et présente un mauvais goût. Il peut être injecté à l'aide d'un dispositif spécifique appelé un embout nasal nébulisateur ou MAD pour *Mucosal Atomizer Device* (voir figure 9).

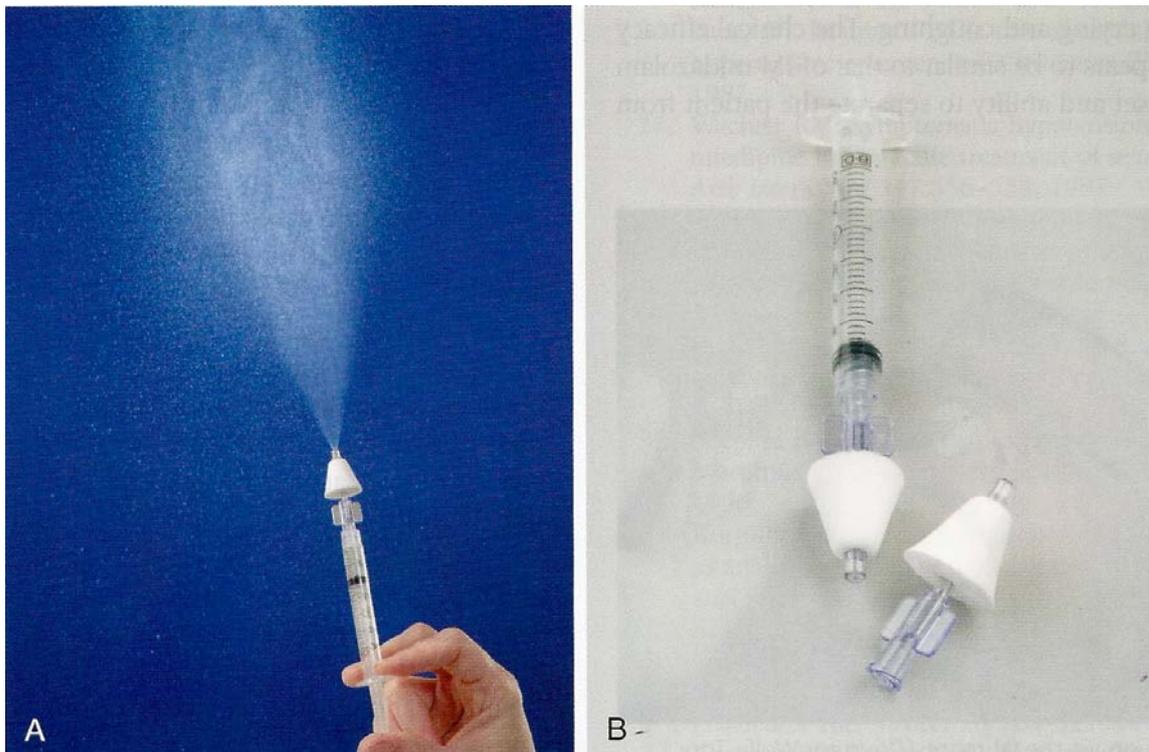


Figure 9 : Dispositif d'injection intranasale (30)

1.4.4. La voie intraveineuse

La voie intraveineuse est une voie d'administration parentérale puisque le médicament est injecté directement dans la circulation systémique et n'est donc pas absorbé par le tube digestif (12).

La sédation vigile intraveineuse est une technique consistant en l'injection par voie intraveineuse d'un ou plusieurs médicaments visant à atténuer l'état de conscience du patient recevant une intervention thérapeutique ou diagnostique, de sorte qu'il puisse maintenir lui-même la perméabilité de ses voies aériennes supérieures et répondre de façon appropriée aux stimuli physiques et verbaux (22).

Les molécules utilisées peuvent être des hypnotiques comme les benzodiazépines ou le propofol, ou une combinaison d'une des ces drogues avec un analgésique morphinique (5).

La voie intraveineuse représente la méthode de sédation la plus efficace pour assurer un niveau de sédation adéquat et prédictible, les effets étant très rapidement obtenus, 20 à 25 secondes après l'administration du médicament. Cette rapidité permet la titration des molécules utilisées (4).

Les inconvénients résident dans la nécessité de devoir procéder à une perfusion, ce qui peut être difficilement accepté par certains patients, et une réglementation nécessitant un monitoring plus important qu'avec d'autres méthodes (4).

Les avantages de la sédation intraveineuse sont détaillés dans le chapitre 2.3. de ce travail.



Figure 10 : Sédation intraveineuse – Dental Sedation Clinic Genève, Suisse

1.5. Satisfaction des patients et des praticiens

La réalisation de soins dentaires chez la personne anxieuse n'est pas une situation stressante seulement pour le patient. Kahn, Cooper et Mallenger ont relevé en 1980 sur un échantillon de chirurgiens dentistes que 57% d'entre eux ont déclaré que l'événement le plus stressant auquel ils ont à faire face dans leurs cabinets est la prise en charge du patient difficile (4).

Le métier de chirurgien dentiste est particulièrement sujet à la morbidité liée au stress. En effet, le taux de suicide des chirurgiens dentistes est deux fois plus élevé que celui de la population générale et trois fois plus élevé que pour les autres professions médicales. Les troubles émotionnels apparaissent en troisième position des troubles de santé contre une dixième position pour l'ensemble de la population. Les troubles psychonévrotiques sont 2,5 fois plus fréquents que pour les médecins. La 1^{ère} cause de mortalité chez les dentistes est la maladie cardiovasculaire liée au stress.

Les maladies coronariennes et l'hypertension sont 25% plus fréquentes chez les dentistes que pour l'ensemble de la population (31).

La mauvaise prise en charge du patient difficile est donc une situation anxiogène pour le praticien comme pour le patient. Une meilleure prise en charge de l'anxiété du patient par le biais de techniques de sédation représente donc une situation gagnant-gagnant pour les deux parties. Une bonne gestion de l'anxiété du patient revient à s'occuper de la personne d'abord, et de sa pathologie ensuite (31).

Il semblerait que la prise en charge de l'anxiété du patient par le biais d'une sédation par voie intraveineuse augmente la satisfaction du patient. Ainsi, André rapporte en 2017 pour 2467 cas de sédation intraveineuse au midazolam un taux de satisfaction des patients de 99,7%. Ce chiffre est de 97,3% pour 790 cas de sédation intraveineuse par le diazépam (31). Runes et al rapportent dans une étude réalisée à l'hôpital de Falun en Suède un taux de satisfaction de 100% sur 372 cas de sédation intraveineuse par le midazolam (32).

Il apparaît ainsi que la réalisation de techniques de sédation consciente au cabinet dentaire présente une convergence d'intérêts pour :

- le patient qui est satisfait de sa prise en charge
- le praticien qui est satisfait de pouvoir prendre en charge convenablement ses patients dans son cabinet
- les différents organismes de gestion qui sont satisfaits des économies réalisées vis-à-vis de l'assurance maladie, et des limitations des hospitalisations

Les deux techniques apparaissant être les plus intéressantes dans le cadre de l'odontologie sont l'inhalation d'un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote à proportion modulable, et la sédation par voie intraveineuse à l'aide de benzodiazépines.

Partie 2 : Pharmacologie

2.1. Historique

L'histoire de la sédation est étroitement liée à celle de l'anesthésie. En effet, les premières anesthésies ont été réalisées par le mode inhalatoire, par des gaz, notamment le protoxyde d'azote, aujourd'hui utilisé à des fins sédatives. Les chirurgiens dentistes ont toujours occupé une place importante dans le développement de l'anesthésie et de la sédation. Des Français ont également été à l'origine de premières découvertes importantes dans ces domaines.

- 1628 : La compréhension de la circulation sanguine est un des premiers prérequis à la réalisation d'une sédation par voie intraveineuse. William Harvey est le premier à avoir décrit qu'il y avait une circulation du sang continu dans un circuit fermé. Il a également démontré que cette circulation était unidirectionnelle grâce à la présence de valves cardiaques et veineuses (4).



Figure 11 : Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus (Harvey, 1628)

- 1657 : Suite aux travaux d'Harvey, c'est en 1657 qu'eut lieu la première administration intraveineuse d'un médicament. Sir Christopher Wren et Robert Boyle ont administré de l'opium à un chien en utilisant une plume aiguisée à laquelle une vessie était rattachée (4).
- 1771-1772 : La découverte de l'oxygène est réalisée indépendamment en 1771 par Karl Sheele et Joseph Priestley. L'année suivante en 1772 Priestley découvre le protoxyde d'azote (N_2O) (4).
- Fin du 18^{ème} et début du 19^{ème} siècle : Loin de leur rôle fondamental dans la naissance de l'anesthésie et de la sédation, à cet époque le protoxyde d'azote et l'éther sont très populaires pour leur usage récréatif. Des démonstrations étaient fréquemment réalisées et étaient une source d'amusement populaire (4).



- **Figure 12 : Usage récréatif du protoxyde d'azote et de l'éther « Les effets de la respiration de protoxyde d'azote, le seul moyen distingué de se rendre ivre » (4)**

- 1844 : Dans la ville d'Hartford, CT aux Etats-Unis d'Amérique, le professeur Gardner Quincy Colton réalise une démonstration des effets de l'inhalation du protoxyde d'azote en faisant participer des membres du public. L'un d'eux, sous l'effet euphorisant du gaz se met à courir sur la scène et se lacère profondément la jambe sur une table, cependant celui-ci continuait sa course euphorique, ne réalisant visiblement pas sa blessure. C'est en observant ceci que le Dr Horace Wells, un dentiste présent dans le public, eut l'idée de l'application clinique du protoxyde d'azote. Il organise le lendemain avec l'aide du professeur Colton une démonstration à son cabinet lors de laquelle un confrère lui a extrait une dent de sagesse avec inhalation de protoxyde d'azote. Il relate qu'il n'a alors pas été conscient de l'intervention qui venait de se dérouler et qu'il n'a ressenti aucune douleur. Horace Wells est aujourd'hui considéré comme le père fondateur de l'anesthésie (4).
- 1868 : Dr Edmund W. Andrews est le premier à utiliser un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote. Il relate qu'avec 20% d'O₂ les interventions sont plus sûres et plus plaisantes (4).
- 1872-1874 : C'est en 1872 qu'un Français, Pierre-Cyprien Oré fût le premier à induire une anesthésie générale sur des animaux par l'administration intraveineuse d'hydrate de chloral. Il réalise la même opération chez l'homme en 1874 (4).
- 1945 : Niels Bjorn Jorgensen devient le premier à réaliser une sédation par voie intraveineuse. Il utilise alors un cocktail composé de pentobarbital (barbiturique) combiné à la mépéridine (opioïde) et à la scopolamine (anti cholinergique) (4). Il réalise cette sédation sur environ 1000 patients sans rapporter d'effets indésirables majeurs. Il écrira en 1966 que depuis 1953 il est clair que les techniques de prémédication intraveineuse doivent être enseignées aux étudiants en chirurgie dentaire, et que l'intérêt de cette technique est de réaliser une alternative intermédiaire entre anesthésie locale et anesthésie générale (33).
- 1959 : Sternbach et Reeder synthétisent la première benzodiazépine, le chlorediazépoxyde (34).
- 1965 : Albert Davidau est le premier à utiliser le diazépam par voie intraveineuse comme sédatif en odontologie (4). Il décrit que l'usage de

l'anesthésie générale n'est pas satisfaisant pour tous les patients en odontologie et que les praticiens ont besoin d'une méthode, applicable en cabinet, permettant de déprimer la conscience, la mémoire, la douleur et la tension nerveuse, sans déprimer les réflexes. Il préconise l'usage du diazépam pour une intervention d'une heure ou la technique de Jorgensen pour une intervention pouvant aller jusqu'à trois ou quatre heures (35).

- 1976 : 1^{ère} synthèse du midazolam par Walser et Fryer (15).
- 1984 : 1^{ère} étude sur l'administration par voie orale du midazolam par Gerecke et Pieri (15).
- 1986 : Le midazolam est introduit en pratique clinique aux Etats-Unis (4).
- 1988 : Synthèse du flumazénil, antagoniste spécifique des benzodiazépines (34).

2.2. Pharmacologie

2.2.1. Choix de la molécule

Pour une intervention de sédation consciente par voie intraveineuse en odontologie, l'usage d'un seul médicament présente de nombreux avantages par rapport à une combinaison de plusieurs drogues. En effet, l'usage d'une mono drogue permet une titration plus aisée et un usage plus sûr. Les combinaisons contiennent plusieurs médicaments pouvant avoir des effets synergiques, et qui ont divers temps d'action. Ceci peut rendre les combinaisons imprévisibles et difficiles à titrer (36).

En odontologie, l'anesthésie étant assurée par la réalisation d'une injection locale, la sédation ne doit reposer que sur des produits anxiolytiques et sédatifs, sans que l'usage de morphiniques ne soit nécessaire en principe (26).

Ainsi, de par leurs propriétés pharmacologiques détaillées ci-dessous, les benzodiazépines font figure de référence, et principalement l'administration de midazolam par voie intraveineuse qui est la procédure de référence dans de nombreux pays (23).

2.2.2. Structure chimique

La structure chimique de base des benzodiazépines est constituée d'un cycle benzène associé à un cycle diazépine. Un cycle diazépine est un cycle benzène (C₆H₆) où deux atomes de carbone sont remplacés par deux atomes d'azote. La plupart des benzodiazépines ayant un usage clinique présentent les atomes de carbone 1 et 4 remplacés par des atomes azote, ce sont donc des 1,4-benzodiazépines (5,15).

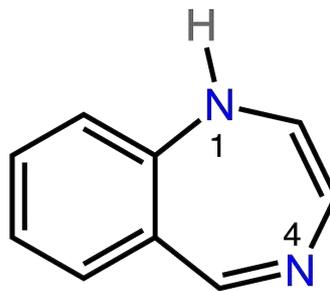


Figure 13 – Structure de base d'une 1,4-benzodiazépine

Le diazépam a pour nom chimique 7-chloro-1,3-dihydro-1-méthyl-5-phényl-2H-1,4-benzodiazépin-2-one (4). On retrouve donc en plus du cycle benzène et du cycle diazépine, un chlore rattaché au carbone 7, un méthyle au carbone 1, un deuxième cycle benzène au carbone 5 et un atome d'oxygène avec double liaison au carbone 2.

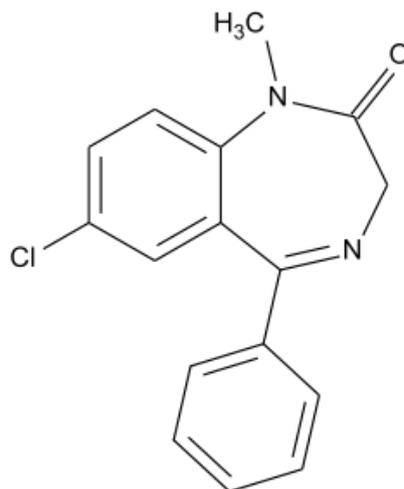


Figure 14 : Structure chimique du diazépam

Le midazolam a pour nom chimique 8-chloro-6-(2-fluorophényl)-1-méthyl-4H-imidazo(1,5-a)(1,4)benzodiazépine (15). On y retrouve un atome de chlore en position 8, un deuxième cycle benzène avec un atome fluor en position 2, un méthyle en position 1 et un cycle imidazole. C'est donc une imidazobenzodiazépine.

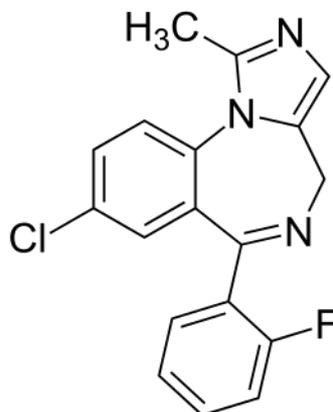


Figure 15 : Structure chimique du midazolam

Ces différences de structure vont lui conférer ses particularités physico-chimiques. En effet, son groupement méthyle en position 1 permet une oxydation plus rapide par les enzymes hépatiques et ainsi sa courte durée d'action ; son cycle imidazole va le rendre basique, ce qui va permettre sa bonne solubilité dans l'eau en milieu acide ; son cycle imidazole et son atome de chlore en position 8 vont lui conférer une affinité accrue aux récepteurs des benzodiazépines (15).

2.2.3. Pharmacodynamie

Les benzodiazépines agissent au niveau du système nerveux central en se liant aux récepteurs GABA des neurones. Ces récepteurs lient le GABA, principal neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux central. Les benzodiazépines ont un site de liaison différent et seront donc non compétitifs vis-à-vis du GABA. Elles vont avoir un effet allostérique positif sur ces récepteurs, renforçant ainsi l'effet

inhibiteur du GABA par une augmentation de la fréquence d'ouverture des canaux chlore, et ainsi agir sur la conscience. Physiologiquement, le GABA a également une fonction inhibitrice du système nerveux central en agissant sur la conscience, notamment lors de la genèse du sommeil (5,7,15,37).

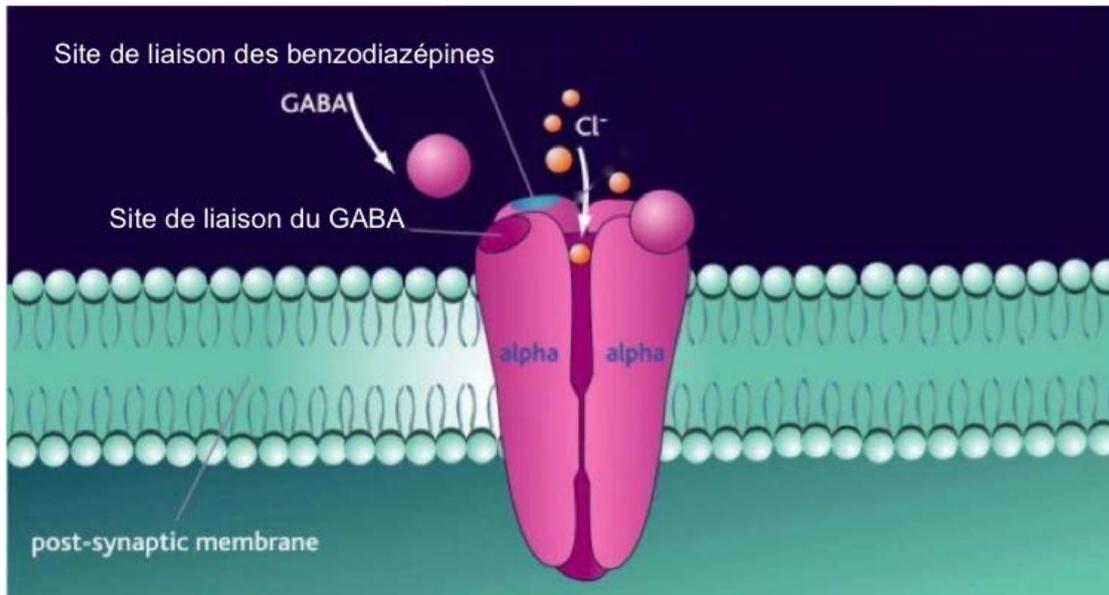


Figure 16 : Liaison non compétitive des benzodiazépines aux récepteurs GABA

2.2.4. Effets cliniques

De par leur effet inhibiteur du système nerveux central, les benzodiazépines ont des propriétés : (4,15)

- anxiolytiques
- hypnotiques
- sédatives
- myorelaxantes
- anticonvulsivantes

Les benzodiazépines ont également des propriétés d'amnésie antérograde, c'est-à-dire que le patient pourra ne pas garder de souvenirs des événements passés pendant

l'administration du médicament. Cet effet sera présent seulement avec une administration intraveineuse pour le diazépam (4), et pour toutes les voies d'administration avec le midazolam (4,38). Il a été démontré que le midazolam est supérieur aux autres benzodiazépines et aux autres combinaisons de drogues administrées par voie intraveineuse quant à l'induction d'une amnésie antérograde.

Les benzodiazépines sont des dépresseurs respiratoires potentiels. Cependant, chez le sujet ne présentant pas de pathologies respiratoires, celle-ci est quasiment indétectable (4).

Les benzodiazépines et notamment le midazolam peuvent provoquer des baisses de tension artérielle et une augmentation du rythme cardiaque. Cependant, aux doses utilisées en sédation consciente les effets semblent minimes, prévisibles, maîtrisés et cliniquement insignifiants (4).

2.2.5. Pharmacocinétique

Une fois le midazolam injecté dans la circulation systémique, celui-ci se fixe aux protéines plasmatiques à un taux de 94%. Par voie intraveineuse le pic plasmatique est obtenu en 1 minute et la biodisponibilité est de 100% (4,15).

Les benzodiazépines sont métabolisées au niveau du foie par les microcosmes hépatiques. Le diazépam va donner trois métabolites actifs : le desmethyldiazepam, le 3-hydroxydiazepam et l'oxazepam. Le midazolam est métabolisé par l'iso enzyme 3A4 du cytochrome P450, le principal métabolite obtenu est le alpha-hydroxy-midazolam, dont l'activité pharmacologique est négligeable.

Le diazépam va être stocké après sa distribution, notamment dans la vésicule biliaire. Après le premier repas suivant l'intervention, la vésicule biliaire va alors relarguer son contenu, le diazépam non métabolisé contenu va être réabsorbé par l'intestin et peut être responsable de nouveaux effets cliniques, il s'agit de l'effet rebond du diazépam. Ce phénomène n'est pas présent avec le midazolam du fait de ses métabolites non actifs (4).

Du fait de son extrême lipophilie, le diazépam ne peut pas être excrété par le rein et est donc biotransformé dans le foie (4). Le midazolam est presque totalement biotransformé par le foie, et l'élimination de son métabolite est essentiellement rénale (60 à 80%) (5,7,15). Contrairement aux autres benzodiazépines qui ont en général une demi-vie très longue (31,3 heures pour le diazépam), le midazolam a une demi-vie très courte, entre 1,7 et 2,4 heures (4).

2.2.6. Effets indésirables

La survenue d'effets indésirables suite à une sédation intraveineuse par des benzodiazépines est rare. Cependant, ces molécules peuvent avoir des effets : (4,5,7,15)

- Neurologiques : sédation prolongée, diminution de la vigilance, céphalées, vertiges, ataxie (troubles de la coordination des mouvements)
- Psychiatriques : confusion, euphorie, hallucinations, réponse paradoxale
- Gastro-intestinaux : nausées, vomissements, constipation, sécheresse buccale
- Immunitaires : réactions cutanées localisées, choc anaphylactique
- Respiratoires : dépression respiratoire, hoquet (dans le cas d'une administration trop rapide)
- Locaux, avec le diazépam seulement : phlébite, irritation, œdème
- En cas de surdosage : sédation profonde non intentionnelle

Une grande partie de ces effets indésirables théoriques des benzodiazépines ne vont en réalité pas être retrouvés dans le cadre de sédation consciente par voie intraveineuse en odontologie, grâce aux techniques mises en place. Les complications constatées lors de ce type d'intervention sont détaillées dans le chapitre 3.3.2.4.

2.3. Avantages de la voie intraveineuse

2.3.1. Efficacité

La sédation par voie intraveineuse est particulièrement efficace, elle va induire un niveau de sédation plus profond que par d'autres voies d'administration (4,39).

De nombreuses études témoignent de cette efficacité. En 1987 dans une étude de Browning et al. publiée dans *Anesthesia Progress*, il a été administré la même dose de diazépam à deux groupes de patients, l'un par voie orale et l'autre par voie intraveineuse. La diminution de l'anxiété obtenue a alors été évaluée. Les paramètres biochimiques et physiologiques étudiés ont montré de façon significative une plus grande efficacité de la voie intraveineuse pour une dose équivalente (27).

Dans le service de chirurgie orale et maxillo-faciale de l'hôpital de Falun en Suède entre 1989 et 1994, 372 cas de sédation consciente par voie intraveineuse ont été recensés par Runes et al. Sur ces 372 interventions, 369 ont été menés à bout et les patients ont tous été décrits comme coopératifs (32).

En 2013 Tyagi et al. proposent une étude en triple aveugle randomisé avec un échantillon d'enfants séparé aléatoirement en 4 groupes. Le premier groupe recevait du midazolam par voie orale, le deuxième du diazépam par voie orale, le troisième du midazolam par voie intraveineuse et le quatrième un placebo. Les résultats montrent un plus grand nombre de comportements positifs pour le groupe ayant reçu du midazolam par voie intraveineuse, le groupe ayant reçu le placebo présentant les moins bons résultats (40).

Concernant les patients à besoins spécifiques, la sédation par voie intraveineuse apporte d'excellents résultats et le meilleur rapport efficacité / tolérance parmi les techniques de sédation consciente (41).

2.3.2. Titration

Grâce aux effets obtenus très rapidement par la voie intraveineuse, celle-ci permet d'adapter le dosage en cours d'intervention pour s'adapter aux besoins du patient. Ce concept est la clé de la sédation par voie intraveineuse, il s'agit de la titration (4). On peut définir la titration ainsi : administration de petites doses incrémentales d'un médicament jusqu'à obtenir l'effet clinique souhaité (12).

En revenant à la notion de sédation consciente recherchée en odontologie, il s'agissait de ne jamais franchir le niveau de la sédation profonde, en utilisant des médicaments et des techniques disposant d'une marge de sécurité suffisante. Le concept de titration permet cette sécurité car elle permet de contrôler parfaitement la dépression du système nerveux central (15). Ainsi, la dose administrée doit être individualisée plutôt qu'arbitraire (39,42).

Tous les patients ne vont pas réagir de la même façon à une dose de sédatif donné. La distribution de l'effet d'une dose sur la population donne une courbe en forme de cloche (Figure 17). La dose moyenne déterminée pour avoir un effet donné sur toute la population n'est en fait satisfaisante que pour 68,26% des personnes. Avec cette dose, 15,87% des patients seront trop sédatisés, et 15,87% trop peu (43). Ceci est la variabilité interindividuelle et elle explique l'importance de l'individualisation des doses, impossible à réaliser avec une voie d'administration ne permettant pas la titration.

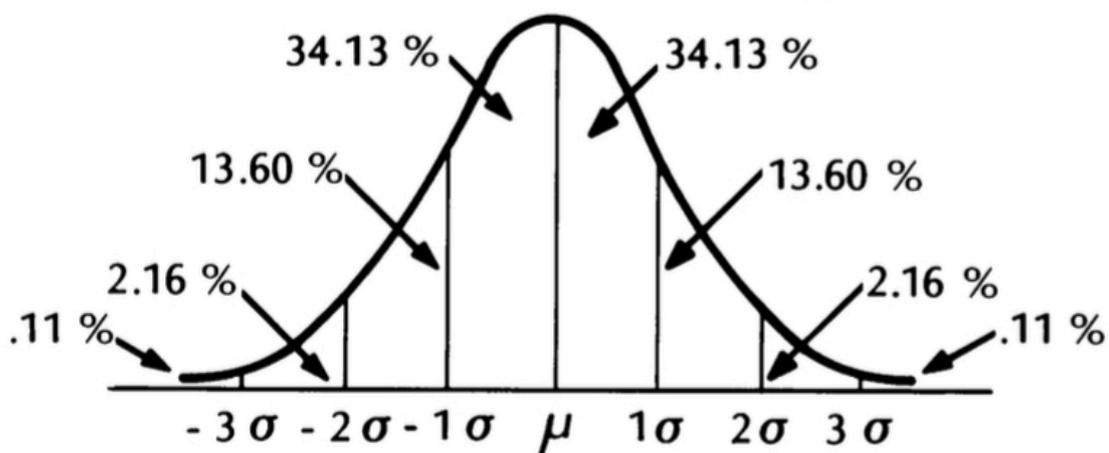


Figure 17 : Courbe de distribution de l'effet d'une dose d'un médicament (43)

La titration du sédatif par voie intraveineuse va ainsi permettre de modifier la profondeur de la sédation de chaque patient, et ce durant toute la durée de l'intervention (18).

Norman Trieger écrivait en 1993 : « Le moyen le plus fiable d'atteindre les effets cliniques désirés d'un médicament est de le titrer doucement, directement dans la circulation sanguine, en anticipant les symptômes et les signes objectifs et subjectifs du patient conscient » (44).

La seule autre voie d'administration en sédation consciente ayant une rapidité d'effet permettant la titration est la voie inhalatoire, si et seulement si est utilisé un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote dont la proportion est modulable (impossible avec le MEOPA). Elle présente également l'avantage de pouvoir diminuer la profondeur de la sédation, aussi bien que de l'augmenter. En sédation par voie intraveineuse il sera relativement difficile de diminuer la profondeur de la sédation, d'où l'intérêt d'une titration lente jusqu'à obtention du niveau de sédation souhaité (4).

2.3.3. Sécurité

L'American Dental Association en 2012 décrit les techniques de sédation et d'anesthésie en cabinet dentaire comme ayant un niveau remarquable de sécurité (45).

Stanley Malamed décrit le diazépam et le midazolam comme ayant toutes deux, lorsqu'elles sont utilisées seules, un niveau de sécurité exceptionnel en sédation consciente (4).

Sur les 372 cas de sédation consciente à l'hôpital de Falun en Suède décrits par Runes et al. en 1996, aucune complication sérieuse n'a été relevée (32).

En 2001, Dionne et al réalisent une étude randomisée dans laquelle 997 patients ont reçu un médicament ou une combinaison de médicaments par voie intraveineuse

dans le but d'induire une sédation consciente dans le cadre de chirurgie ambulatoire d'avulsion de dents de sagesse. Les 5 groupes ont reçu les produits suivants :

- Placebo
- Une seule dose de midazolam
- Une dose initiale de midazolam + une dose peropératoire
- Midazolam + Fentanyl (morphinique)
- Midazolam + Fentanyl + Methohexital (barbiturique)

Les résultats obtenus démontrent que les techniques présentées permettent un bénéfice thérapeutique pour les patients en ambulatoire, tout en garantissant une incidence d'effets indésirables sérieux minime. Ils démontrent la sécurité de l'usage intraveineux de ces drogues quand elles sont titrées doucement, aux doses recommandées, par des chirurgiens dentistes formés de façon appropriée (46).

En 2005, Rodgers et al. ont étudié rétrospectivement 2889 cas de sédation intraveineuse réalisées en cabinet libéral par un chirurgien oral entre décembre 1994 et novembre 2001. Les patients ont tous reçu du midazolam, régulièrement associé au fentanyl (morphinique), parfois du méthohexital (barbiturique) et du diphenhydramine (antihistaminique sédatif). 77 effets indésirables ont été rapportés chez 33 patients, ce qui correspond à un taux de morbidité de 1,1%. Aucune hospitalisation ni aucun décès n'ont été rapportés. Les auteurs décrivent ainsi que la sédation intraveineuse réalisée dans le cadre de chirurgie orale ambulatoire est sûre et résulte en un faible taux d'effets indésirables. Les auteurs ont cependant découvert un certain nombre de pathologies jusque là non diagnostiquées chez leurs patients (47).

Plus de 2 millions de cas de sédation intraveineuse et inhalatoire ont été revus par Dionne et Laskin en 1986 et un seul décès associé a été constaté. Il s'agit d'un jeune homme de 17 ans qui, en dépit des consignes postopératoires, a conduit sa moto et eut un accident fatal. Ce décès est le seul associé à ces techniques et l'association n'est que spéculative (31).

2.3.4. Amnésie

Un des avantages de la sédation consciente par voie intraveineuse est qu'elle peut induire une amnésie antérograde, c'est-à-dire que le patient peut ne pas garder de souvenirs de la procédure (39).

Cette amnésie est un avantage chez le patient anxieux puisqu'il ne gardera pas de souvenirs des détails de l'intervention, potentiellement traumatisante ou source d'anxiété supplémentaire. Ainsi, réaliser une intervention sous sédation intraveineuse avec une amnésie antérograde associée peut permettre de diminuer le niveau d'anxiété résiduel du patient pour de futurs soins.

L'obtention d'une amnésie antérograde va dépendre des molécules utilisées. Les benzodiazépines sont des médicaments pouvant induire une amnésie, ce qui n'est pas le cas des morphiniques (4).

L'administration de diazépam par voie intraveineuse s'avère efficace pour l'obtention d'une amnésie antérograde, on la retrouvera environ chez 75% des patients. Cependant, le diazépam donné par voie orale n'entraînera aucune amnésie (4,27).

Le midazolam administré par voie intraveineuse s'est montré supérieur aux autres benzodiazépines pour l'obtention d'une amnésie antérograde. Elle est également possible mais moins fréquente avec une absorption par voie orale (4,38).

Une étude d'André portant sur 2467 cas de sédation intraveineuse par diazépam et 790 par midazolam démontre que 86,3% des patients ne se rappelaient pas de l'anesthésie pour le diazépam, et 94,5% pour le midazolam. Pour le diazépam et le midazolam respectivement, 93,2 et 95,9% des patients ne se rappelaient pas de douleurs durant l'intervention ; 50,7 et 75,7% ne gardaient aucun souvenirs des étapes de la procédure. 45,2% des patients traités par diazépam et 22,4% pour le midazolam se souvenaient partiellement des étapes de l'intervention (31).

2.3.5. Accès à la voie veineuse

La présence de la voie veineuse va permettre l'injection de médicament dans la circulation sanguine si nécessaire. En cas d'effet indésirable grave, le flumazénil, antidote spécifique des benzodiazépines, peut être administré (8). D'autres médicaments de l'urgence peuvent être injectés, ainsi que des médicaments liés à l'intervention comme des anti-inflammatoires ou des antibiotiques (48). Le praticien pourra également dans certaines situations administrer des anti cholinergiques afin de diminuer les sécrétions salivaires (4).

La voie veineuse peut également permettre un prélèvement sanguin afin de préparer du PRF (48). Le PRF, Platelet-Rich Fibrin, est un concentré plaquettaire autogène utilisé pour favoriser la cicatrisation et stimuler la néoformation osseuse en implantologie (49).

En pédiatrie, la voie intranasale permet également l'administration de certains médicaments comme des anti-inflammatoires non stéroïdiens (4).

Au delà de l'induction d'une sédation, certains auteurs argumentent que la pose d'une voie veineuse est une technique que tout professionnel de santé devrait maîtriser dans le sens où celle-ci peut s'avérer indispensable dans le cadre de l'urgence (7).

2.3.6. Temps de récupération

Le temps de récupération après l'intervention sera plus court pour une sédation intraveineuse que pour une administration par voie orale (39).

En effet, le temps de récupération après une sédation par voie intraveineuse est plus rapide que toutes les autres voies d'administration, hormis la voie inhalatoire. Le patient doit néanmoins être accompagné d'un adulte responsable avant de quitter le lieu de l'intervention (4).

Le temps de récupération court obtenu lors d'une sédation par voie intraveineuse est compatible avec le roulement rapide pratiqué en cabinet (50).

2.3.7. Tableau comparatif avec les autres voies d'administration

Voie d'administration	Orale	Intranasale	Inhalatoire	Intraveineuse
Molécules d'intérêt	Benzodiazépines Hydroxyzine	Midazolam	Protoxyde d'azote	Benzodiazépines
Anxiolyse	Modérée	Modérée	Modérée	Plus importante
Temps avant les premiers effets	30 minutes à 1 heure	10 minutes	< 20 secondes	20 à 25 secondes
Titration	Non	Non	Oui	Oui
Amnésie	Midazolam : fréquente Diazépam et hydroxyzine : non	Midazolam : fréquente	Non	Très fréquente
Temps de récupération	Long	Long	Très court	Court
Médicaments de l'urgence	Non	Non	Non	Administrables par la voie veineuse
Utilisation en cabinet	Possible	Non autorisé	MEOPA seulement, proportion fixe	Non autorisé

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des diverses voies d'administration en sédation

2.4. Avantages du midazolam

2.4.1. Hydrophilie

Le midazolam est, grâce à son cycle imidazole, hydrophile contrairement au diazépam qui est extrêmement lipophile. La lipophilie du diazépam est à l'origine de nombreux de ses effets indésirables locaux (48,51). En effet cette lipophilie va être à l'origine de douleurs et d'irritation au site d'injection (48,52,53). Le diazépam est également associé à l'apparition de phlébites au site d'injection (4,4,48).

Ces effets indésirables du diazépam peuvent cependant être évités par la dilution du produit dans un perfuseur avec du sérum physiologique et en l'administrant lentement dans des veines de gros calibre (48,52).

2.4.2. Elimination

Le midazolam présente une demi-vie d'élimination plus courte que celle du diazépam, 1,7 à 2,4 heures contre 31,3 heures. De plus, le diazépam après biotransformation engendre des métabolites actifs. Ceux-ci seront stockés pendant plusieurs heures suivant l'administration et notamment au niveau de la vésicule biliaire. Après le premier repas suivant l'intervention, le contenu de la vésicule biliaire va être déversé dans l'intestin où les métabolites actifs vont être réabsorbés et ainsi pouvoir entraîner une sédation secondaire non voulue. C'est l'effet rebond (4,48,51,52).

2.4.3. Amnésie

La sédation par le midazolam est clairement associée à une fréquence d'apparition d'amnésie antérograde supérieure à celle de la sédation par le diazépam (4,48,51,53).

Les différents éléments détaillés dans les chapitres précédents de ce travail expliquent qu'aujourd'hui en terme de sédation consciente par voie intraveineuse, la technique de référence est l'utilisation d'une seule molécule par méthode de titration. Le midazolam est le produit donnant le plus de satisfaction et c'est pourquoi il est largement utilisé dans de nombreux pays (7,36,51,52). La sécurité exceptionnelle dont bénéficie cette technique, quand elle est réalisée en corrélation avec les recommandations et par un praticien formé, pourrait permettre son utilisation en pratique privée par le chirurgien-dentiste et son équipe (4,45). La législation en France ne permet à ce jour son utilisation qu'en milieu hospitalier par un médecin anesthésiste.

Partie 3 : La sédation intraveineuse au cabinet

3.1. Réglementations étrangères

3.1.1. Etats-Unis

Selon l'American Dental Association, aux Etats-Unis, la sédation fait partie intégrante des cabinets dentaires depuis 1840 (45).

La sédation intraveineuse est ainsi accessible en cabinet de ville au praticien formé dans les 50 états américains (4,8,15). Son administration nécessite la présence d'un assistant formé aux gestes de premiers secours (7,12).

Les praticiens ont également la possibilité de se former à la pratique de la sédation profonde et de l'anesthésie générale en cabinet (15) par le biais de formations plus longues (cursus de 60h environ pour la formation aux techniques de sédation consciente, et un internat de 2 ans pour la sédation profonde et l'anesthésie générale).

Une étude en 2006 sur la pratique des chirurgiens oraux américains révèle que les chirurgies d'avulsion de dents de sagesse sont réalisées à 46,3% sous anesthésie générale et à 33,4% à l'aide d'une sédation vigile intraveineuse (54).

Malgré la fréquente utilisation de combinaisons de diverses drogues pour la sédation intraveineuse, l'administration de diazépam ou de midazolam en mono drogue est la technique la plus utilisée (55).

3.1.2. Canada

Six provinces du Canada sur un total de dix ont formulées des réglementations autorisant l'usage de la sédation intraveineuse au cabinet par le chirurgien-dentiste, disposant d'une formation adéquate et d'un plateau technique approprié (4,7,8).

3.1.3. Royaume-Uni

La réalisation d'une sédation intraveineuse au cabinet dentaire est autorisée au Royaume-Uni (16). Un diplôme de sédation consciente est nécessaire et disponible auprès de la Society for the Advancement of Anesthesia in Dentistry (SAAD) (15,36).

La technique de référence est l'administration de midazolam seul (39).

Il est admis que la pratique de la sédation consciente peut être réalisée de façon sûre par une seule personne, mais il est cependant recommandé qu'un assistant soit présent durant l'intégralité de la durée de l'intervention (19).

Jusqu'en 2000 la pratique de l'anesthésie générale en cabinet dentaire était fréquente, cependant son usage était associée à de trop nombreux effets indésirables majeurs, ce qui a conduit le Department of Health a bannir l'utilisation de l'anesthésie générale au cabinet libéral tout en formulant ses recommandations sur l'usage de la sédation consciente dans ce cadre (25).

3.1.4. Allemagne

En Allemagne, une formation disponible après la dernière année d'étude permet l'utilisation de la sédation intraveineuse dans le cadre du cabinet libéral par le chirurgien-dentiste (8,15,18).

3.1.5. Suisse

En Suisse l'utilisation de la sédation intraveineuse par le médecin dentiste est autorisée en cabinet (15). Il est détaillé dans le 3^{ème} chapitre de cette partie une intervention avec administration par voie intraveineuse de Midazolam dans un cabinet dentaire en Suisse.

3.1.6. Suède

En 1987 le Swedish Dental Act autorise les chirurgiens dentistes étant formés à la technique de la sédation intraveineuse à la pratiquer en cabinet (32). Une intervention de ce type nécessite la présence d'une infirmière.

3.1.7. Australie et Nouvelle-Zélande

La sédation intraveineuse est réalisable en Australie et Nouvelle-Zélande par le chirurgien-dentiste en cabinet de ville (8,50,56). Une formation post universitaire permet aux praticiens de se former (15,56). Une intervention de ce type nécessite la présence d'un assistant formé aux gestes de premiers secours (7,56).

3.1.8. Chine

En Chine depuis 2009 une formation spécifique permet au chirurgien-dentiste d'acquérir le titre de *sedationist* permettant la réalisation d'une sédation consciente par voie intraveineuse au cabinet dentaire (15).

3.2. Situation française

3.2.1. Législation

En France, la législation concernant les procédures de sédation est très restrictive. En effet, la prise en charge des procédures de sédation et d'anesthésie par voie intraveineuse est de la seule compétence du médecin anesthésiste réanimateur ou

d'un infirmier anesthésiste diplômé d'Etat, ou par un médecin non spécialisé en anesthésie réanimation dans le cadre de l'urgence (8,15).

La réglementation stipule que l'utilisation de la sédation par voie intraveineuse dans le cadre d'un acte médicochirurgical doit obéir aux mêmes règles, en terme de surveillance et de sécurité, que l'anesthésie générale. Elle doit être réalisée dans le cadre d'une structure et d'une organisation répondant aux exigences de la pratique de l'anesthésie générale, c'est-à-dire que doit être réalisée une consultation pré anesthésique, que l'intervention doit être suivie par un médecin anesthésiste et un infirmier anesthésiste, et que la structure doit disposer d'une salle de réveil (34,57).

Le midazolam est largement utilisé en France en pratique hospitalière dans le cadre de l'anesthésie réanimation, pour ses propriétés anxiolytiques et amnésiantes, comme agent inducteur de l'anesthésie ou en prémédication avant une anesthésie (15,18). Le midazolam est également considéré comme la benzodiazépine la plus adaptée à la sédation dans le contexte de l'urgence, de par ses propriétés pharmacologiques (58).

Cependant, en France, les spécialités contenant du midazolam sont des médicaments réservés à l'usage hospitalier. La sédation consciente par le midazolam en odontologie peut donc être réalisée en structure hospitalière (5,8,15). Cependant, l'exercice de l'odontologie étant essentiellement libéral, cette situation restreint l'accès à la sédation des patients la nécessitant (23). Une levée de la réserve hospitalière et / ou l'élargissement de l'offre hospitalière permettrait son meilleur accès par la population.

Il est à noter que le chirurgien dentiste est légalement habilité à utiliser la voie intraveineuse pour administrer un médicament à un patient après une formation spécifique, mais seulement des produits ayant une vocation à soigner une affection de la sphère buccale (antibiotiques ou anti-inflammatoires par exemple) (26). La sédation intraveineuse ne rentre donc pas dans ce cadre, malgré le fait qu'elle permette de soigner les patients anxieux.

Cette situation est quasi exclusive à la France, puisque les procédures de sédation consciente font déjà partie intégrante des pratiques professionnelles courantes dans de nombreux pays industrialisés (59).

L'AFSSAPS en 2012 reconnaît que de nombreuses études récentes appuyaient la pratique de la sédation dans le cadre de l'odontologie, et que les chirurgiens dentistes libéraux souhaiteraient également avoir recours au midazolam dans le cadre de soins dentaires dans leur structure (5).

En 2014, dans le cadre d'une étude, 53% des chirurgiens dentistes libéraux Français interrogés ont déclaré qu'ils réaliseraient des actes sous sédation intraveineuse dans leurs cabinets si la réglementation était amenée à changer. 20% ont déclaré ne pas savoir s'ils réaliseraient ce genre d'intervention car ils ne connaissaient pas la technique (24).

3.2.2. Protocole hospitalier

Le protocole instauré en France dans le cadre de la sédation intraveineuse par administration de midazolam en structure hospitalière (5,7,22) est en fait très peu différent de celui réalisé en cabinet dans les pays où cela est autorisé. La différence majeure repose sur la présence d'un médecin anesthésiste réanimateur et d'un infirmier anesthésiste. La réalisation d'une consultation pré anesthésique est obligatoire, mais ceci n'est pas un frein à la réalisation en cabinet, puisque la décision d'administrer une sédation intraveineuse se fera avec le patient lors de la première consultation après étude du dossier médical de celui-ci. Les précautions incluent d'avoir à disposition les médicaments d'urgence potentiellement utiles en cas d'effets indésirables graves, mais ceux-ci peuvent également être disponibles en cabinet. L'équipement et le monitoring per opératoire du patient sont également semblables, à la différence près qu'en pratique hospitalière en France le patient bénéficie d'une oxygénothérapie nasale continue, alors qu'en cabinet un dispositif d'oxygénation devra être présent, sans que son utilisation soit systématique. En structure hospitalière en France le suivi post opératoire du patient est réalisé dans une salle de réveil spécifique, alors que pour les utilisations en cabinet à l'étranger, la surveillance post opératoire peut se faire dans une salle de réveil, ou dans la salle d'intervention, jusqu'à disparition des symptômes et libération du patient.



Figure 18 : A gauche dispositif de monitoring cardio-vasculaire. A droite oxygénothérapie nasale - Service d'odontologie du CHR de Thionville (7)



Figure 19 : Photo per opératoire - Service d'Odontologie du CHR de Thionville (7)

3.3. Protocole d'une intervention sous sédation intraveineuse en cabinet à Genève, Suisse

La sédation par voie intraveineuse en odontologie est pratiquée en cabinet dans de nombreux pays. Son protocole est relativement facile à gérer (60).

Il s'agit, comme défini dans le chapitre 1.2.4. de ce travail, de sédation consciente. Il s'agit donc de ne pas franchir le stade de la sédation profonde, les réflexes de protection des voies aériennes doivent être présents, et les capacités du patient à répondre aux commandes verbales sont maintenues tout au long de l'intervention.

Il est présenté ici le protocole d'une sédation intraveineuse par le midazolam, avec comme illustration l'exemple d'une intervention dans un cabinet situé à Genève en Suisse. La procédure a été réalisée par le Dr Dominique Milhé et le Dr Jean-Frédéric André. L'intervention consistait en un dégagement de canine incluse chez une enfant de 12 ans. Les photographies de la procédure ont été réalisées et sont publiées avec l'aimable autorisation des praticiens.

3.3.1. Avant l'intervention

3.3.1.1. Consultation pré opératoire

En premier lieu, la consultation pré opératoire doit permettre au praticien de questionner le patient. Il est réalisé une anamnèse complète avec historique médical du patient, ses éventuelles pathologies, traitements médicamenteux en cours et allergies connues. L'objectif de cette étape est de repérer les patients pouvant présenter une contre-indication à la sédation intraveineuse ou à l'usage de benzodiazépines, ainsi que les interactions médicamenteuses pouvant se produire entre les traitements du patients et la drogue administrée (4,17,39). Les contre-indications et les interactions médicamenteuses à attendre avec ces procédures sont détaillées dans le chapitre 3.4 de cette partie.

Toutes les consignes et instructions pour le patient qui va recevoir une sédation par voie intraveineuse doivent être données par écrit lors de la consultation pré opératoire. Celles-ci incluent :

- la nécessité pour le patient d'être accompagné le jour de l'intervention par un adulte responsable, qui le ramènera à son domicile
- le patient devra se présenter à jeun le jour de l'intervention
- il s'engage à ne pas conduire, ne pas prendre de responsabilités professionnelles ou personnelles et ne pas consommer d'alcool pendant 24 heures
- les traitements médicamenteux du patient auront été étudiés préalablement et pourront donc être suivis normalement, hors consignes contraires

Suite à la délivrance de ces consignes le patient se verra remettre à signer une feuille de consentement éclairé. Elle reprendra ces consignes par écrit et doit contenir des explications sur la sédation intraveineuse, les médicaments utilisés et les risques éventuels (4,12,17,36,39,48).

CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ RELATIF AUX SOINS DENTAIRES PRATIQUES AU MOYEN D'UNE SÉDATION CONSCIENTE PAR VOIE VEINEUSE



Vous allez subir une intervention dans notre clinique, faisant appel à une technique de sédation intraveineuse. Des informations détaillées vous ont été fournies à ce sujet, en particulier concernant les directives que vous devez suivre avant et après l'intervention.

Ce document atteste de la compréhension des éléments suivants ; il doit impérativement nous être remis signé avant toute intervention.

Je soussigné, M _____, certifie avoir été informé du déroulement de l'intervention que _____ dois/doit subir dans la clinique des Drs Jean-Frédéric ANDRE et Dominique MILHE.

L'administration d'un sédatif provoque une somnolence passagère dont l'effet est augmenté par l'absorption d'alcool et certains autres médicaments. Par conséquent, je m'engage à notifier l'équipe soignante de toute substance médicale, stupéfiante, ou alcool, que j'ai pu utiliser avant l'intervention.

Je m'engage à ne pas conduire de véhicule, ni d'assumer toute responsabilité d'ordre professionnel ou privé (garde de jeune enfant), les 24 heures suivant l'intervention.

Je dois me présenter le jour de l'intervention avec un accompagnant adulte et responsable. En aucun cas je ne pourrai quitter le cabinet seul, après l'intervention.

En cas d'urgence, j'autorise et réclame que les Drs Jean-Frédéric ANDRE et Dominique MILHE entreprennent tout geste qu'ils jugeront utiles.

Je certifie avoir lu et compris tous les éléments de ce consentement éclairé.

Nom et Prénom du patient :

Nom et Prénom du responsable légal :

Date :

Signature :

ANDRE & MILHE DENTAL SEDATION CLINIC
Route de Ferney 194, CH-1218 LE GRAND SACONNEX



Notre clinique répond aux normes définies par l'EFAAD.
(European Federation for the Advancement of Anesthesia in Dentistry)

Figure 20 : Exemple de consentement éclairé ; Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

La consultation pré opératoire doit être utilisée pour relever les signes vitaux du patient, notamment le pouls et la tension artérielle, ces valeurs serviront de témoin le jour de l'intervention, où celles-ci pourront être modifiées par l'anxiété (4,12,17,39).

Il est également recommandé d'anticiper la difficulté de la pose de la voie veineuse en inspectant les veines du patient. Le choix du site d'injection peut se faire à ce moment-ci (4,39). Si le patient présente une forte anxiété quant à la pose de la voie veineuse, un pansement anesthésiant à base d'EMLA peut être prescrit et à appliquer 1 heure avant l'intervention sur le site d'injection. Il est possible et recommandé dans ce cas de traiter deux sites distincts par l'EMLA (4).

3.3.1.2. Matériel et équipement nécessaire

Pour la réalisation d'une sédation intraveineuse, il est nécessaire que l'accès à la voie veineuse soit conservé tout au long de l'intervention (13). Ainsi, il est recommandé que soit utilisée une perfusion continue. Le principe est qu'une aiguille ou un cathéter est maintenu dans la veine du patient, et est relié par une tubulure à une poche de perfusion contenant un soluté. La perfusion est basée sur l'écoulement du soluté par la gravité, c'est pourquoi la poche de soluté doit être maintenue en hauteur. Le perfuseur est la partie qui va permettre de relier la poche de perfusion à l'aiguille ou au cathéter. Elle est composée : (4,22)

- d'un perforateur en plastique permettant de percer la poche de soluté
- d'une chambre compte gouttes transparente et flexible
- d'une tubulure en plastique au long de laquelle on va retrouver :
 - o une roulette régulatrice de débit
 - o un site d'injection pour les médicaments à administrer
 - o un adaptateur pour la relier à l'aiguille ou cathéter

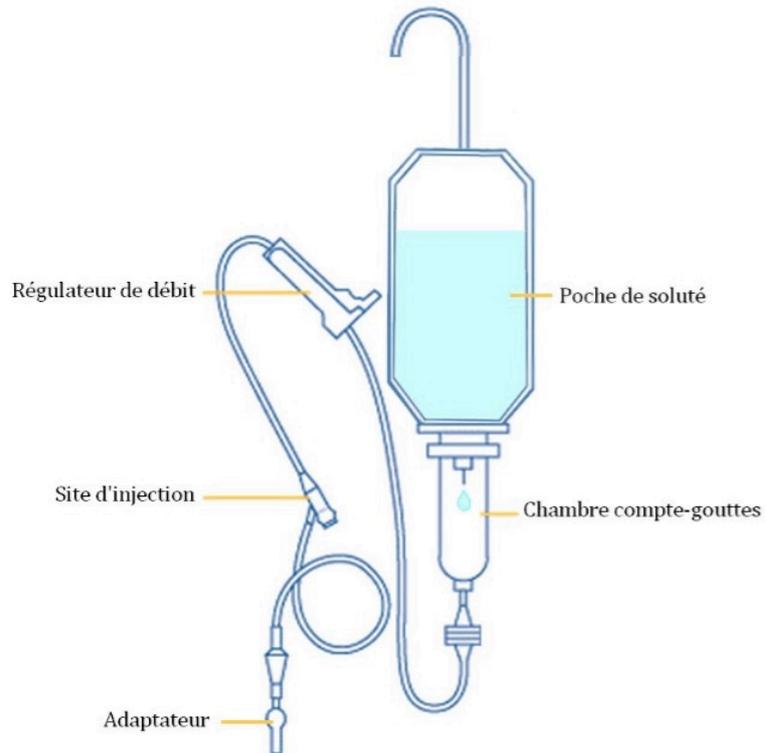


Figure 21 : Schéma d'une perfusion (7)

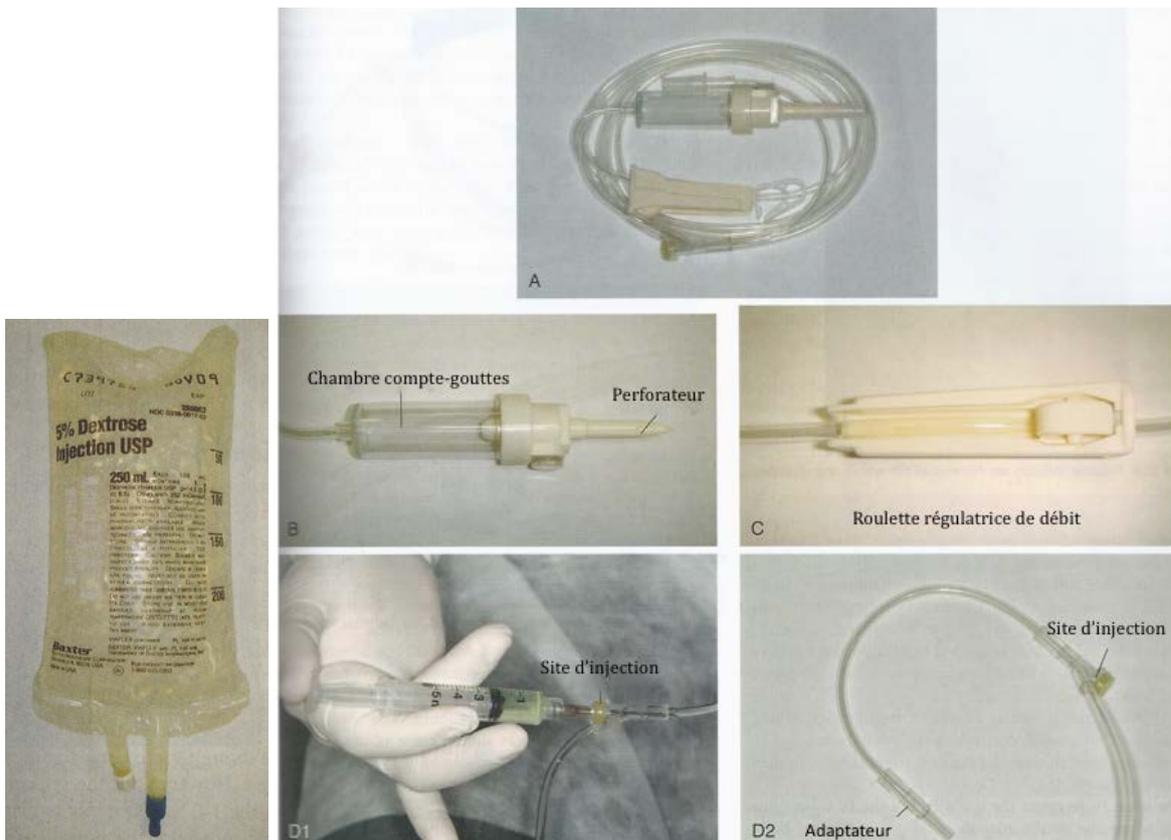


Figure 22 : A gauche poche de soluté. A droite perfuseur (4)

Pour la réalisation d'une sédation intraveineuse dans le cadre de l'odontologie, une poche de soluté de 250mL sera suffisante pour une intervention d'une durée allant jusqu'à quatre heures.

Concernant l'aiguille à utiliser, deux choix sont possibles : un microperfuseur à ailettes ou un cathéter.

Le microperfuseur à ailettes est composé d'une aiguille rigide métallique, deux ailettes flexibles en plastique et un tube se connectant au perfuseur. Les ailettes vont permettre à l'opérateur de tenir l'aiguille fermement avec une manipulation aisée, de plus elles vont pouvoir être scotchées une fois la perfusion en place en permettant un bon maintien (4). Le diamètre de l'aiguille est exprimé en gauge, plus la taille en gauge est grande plus le diamètre est petit (22). En odontologie, une aiguille de gauge 21 à 23 est recommandé. Le microperfuseur à ailettes présente les avantages d'être facile d'utilisation et peu coûteux, son inconvénient principal étant sa rigidité, nécessitant donc l'immobilisation du membre perfusé pour ne pas perdre la veine. L'autre option est l'utilisation d'un cathéter ne présentant pas cet inconvénient (4).

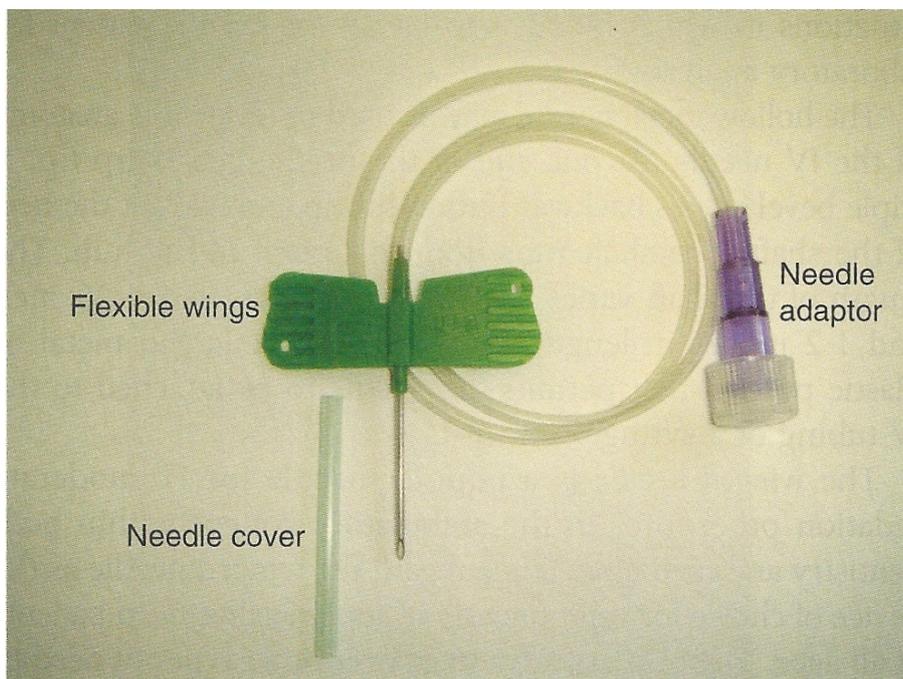


Figure 23 : Microperfuseur à ailettes (4)

L'autre possibilité est l'utilisation d'un cathéter flexible. Il s'agit d'une seule pièce dans laquelle on va trouver une aiguille métallique rigide entourée d'un cathéter en plastique. L'aiguille va permettre de pénétrer la veine puis sera retiré pour ne laisser en place que le cathéter en plastique. L'avantage de cette technique est la flexibilité du cathéter ne nécessitant pas l'immobilisation du membre, ses inconvénients étant une manipulation plus délicate et son coût (4).

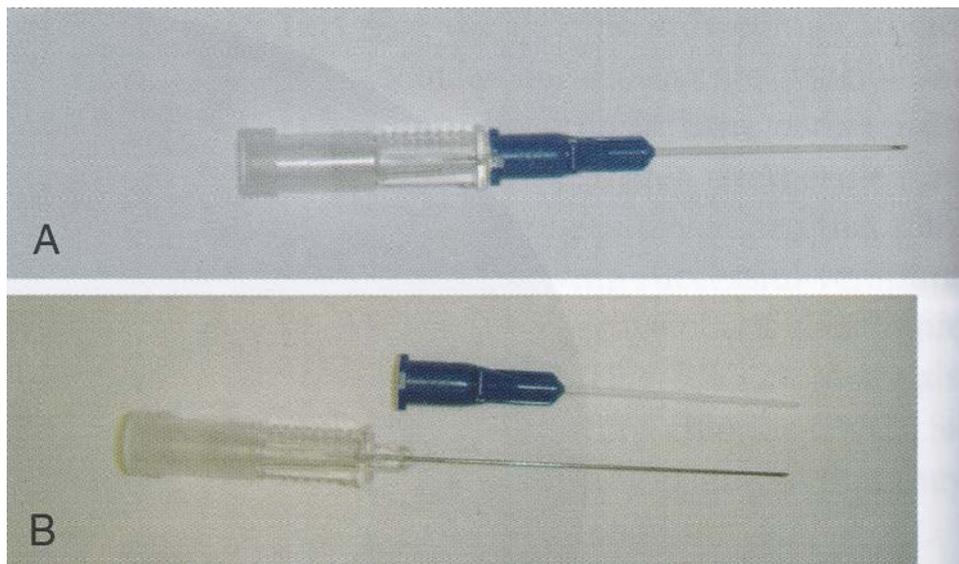


Figure 24 : Cathéter (4)

Les autres équipements nécessaires à la réalisation de la perfusion sont : (4,48)

- Une perche pour suspendre la poche de soluté. Suivant l'organisation de la salle opératoire elle pourra également être suspendue par exemple au scialytique.



Figure 25 : Perche permettant de suspendre la poche de soluté - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

- Un garrot
- Un système de contention pour immobiliser le membre perfusé
- Une bande adhésive pour sécuriser la perfusion au bras du patient



Figure 26 : Perfusion sécurisée - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

- Des compresses et des antiseptiques pour le site de perfusion
- Un pansement compressif à appliquer sur le site de la perfusion après l'intervention
- Eventuellement, un dispositif infrarouge permettant de localiser les veines peut être utilisé

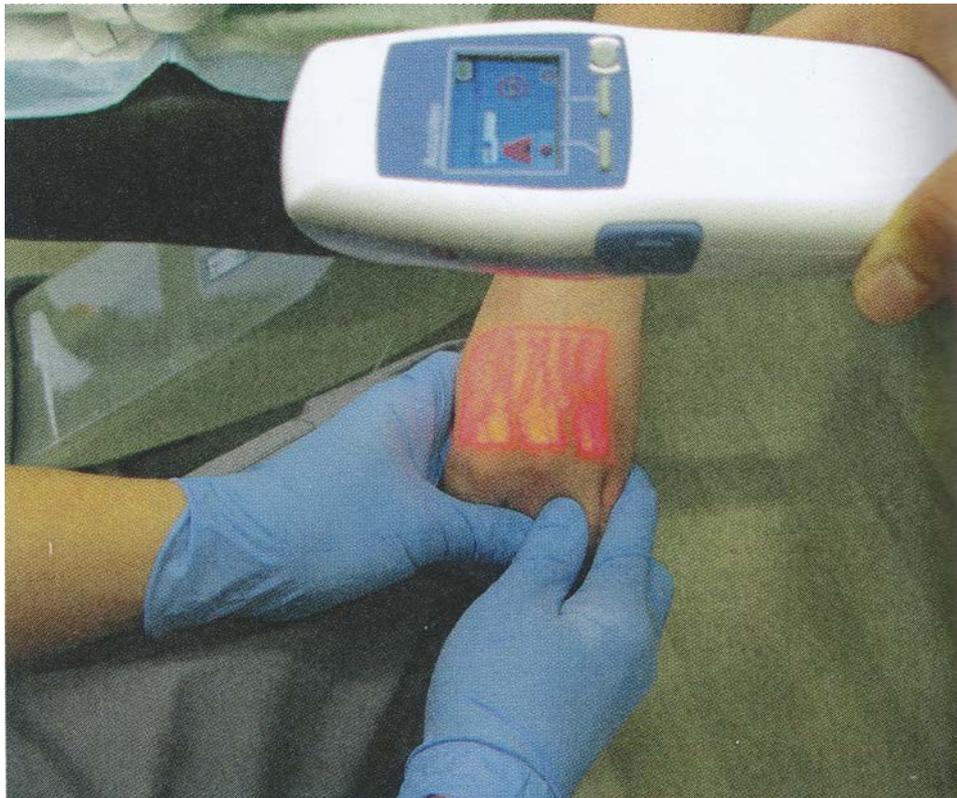


Figure 27 : Localisateur de veines infrarouge (4)

Un patient recevant une sédation intraveineuse doit être monitoré tout au long de l'intervention. Ainsi, il est nécessaire d'être équipé d'un brassard tensiomètre automatique et d'un oxymètre. L'oxymètre va mesurer en continu le pouls et la saturation en oxygène du patient. La couleur du sang étant fonction de sa saturation en oxygène, l'oxymètre va la calculer par spectrophotométrie en mesurant l'absorption au travers du doigt de deux longueurs d'ondes différentes. Il mesurera le pouls du patient en repérant le flux sanguin à chaque battement cardiaque. Le

tensiomètre et l'oxymètre vont être tout deux reliés à un moniteur qui affichera ainsi le rythme cardiaque, la tension artérielle et la saturation en oxygène du patient.

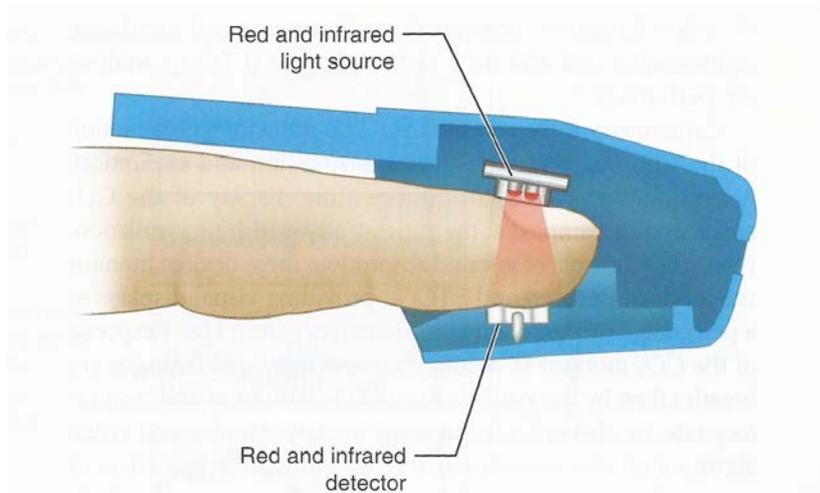


Figure 28 : Fonctionnement d'un oxymètre (4)



Figure 29 : Moniteur - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

Concernant les équipements d'urgence, outre la trousse contenant les médicaments de l'urgence qui doit être présente dans chaque cabinet, quelques éléments supplémentaires sont recommandés lors de l'utilisation de sédation par voie intraveineuse. Tout d'abord, un dispositif permettant l'administration d'oxygène est nécessaire, ensuite un défibrillateur est recommandé, enfin, un médicament spécifique de l'utilisation des benzodiazépines est à prévoir : le flumazénil, antagoniste spécifique des benzodiazépines (4,13,48).

3.3.2. Lors de l'intervention

3.3.2.1. Monitoring

Le jour de l'intervention, la première chose à faire est de s'assurer du respect des consignes par le patient, notamment de la présence de l'accompagnateur. L'absence d'un adulte responsable accompagnateur contre indique la réalisation de l'intervention. Ensuite, le patient est installé au fauteuil dans la salle d'intervention et les systèmes de monitoring sont mis en place. Le brassard tensiomètre automatique est placé sur le bras opposé à celui recevant la perfusion. En effet, en se gonflant celui-ci pourrait comprimer la voie veineuse s'il était placé du même côté. L'oxymètre est lui placé au bout d'un doigt du patient, du côté de la voie veineuse. De la même façon, s'il était placé du même côté que le brassard tensiomètre, il pourrait mal fonctionner lors des compressions de ce dernier. Le tensiomètre et l'oxymètre sont reliés au moniteur et les premiers signes vitaux sont enregistrés (4,39,48).



Figure 30 : Brassard tensiomètre automatique - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse



Figure 31 : Oxymètre placé au bout d'un doigt (48)

Durant l'intervention, la tension artérielle va être enregistrée toutes les 5 minutes. Le pouls et la saturation en oxygène vont être monitorés en continu grâce à l'oxymètre (4). Une valeur normale de saturation en oxygène est de 95% au niveau de

la mer, mais elle peut atteindre des valeurs bien plus basses pour les populations vivant à haute altitude, par exemple pour un habitant de Mexico (3300m), une valeur normale est de 88%. La présence de vernis à ongles sur le doigt du patient peut fausser les mesures.

Les données relevées par le moniteur vont être enregistrées et seront imprimées à la fin de l'intervention. Cet imprimé sera conservé et archivé sur une fiche de sédation intraveineuse où figureront également les molécules administrées et le site de la pose de voie veineuse. (voir figure 49, page 90)

3.3.2.2. Pose de la voie veineuse

Le patient étant préparé et le moniteur démarré, la voie veineuse peut être posée. A ce stade, le site de la perfusion doit être choisi. Les trois sites les plus appropriés sont le dos de la main, la face ventrale de l'avant bras ou la fosse antécubitale latérale (pli du coude). Le site sera choisi en fonction de l'apparence des veines, celles-ci seront préférentiellement bien visibles, droites et non perfusées récemment (4).

Le dos de la main présente les avantages de présenter des veines superficielles et d'être anatomiquement très sûr, en effet il est extrêmement rare de retrouver une artère sur la face dorsale de la main. Les inconvénients sont des veines de petit calibre et qui ont tendance à être mobiles (4).



Figure 32 : Veines du dos de la main

La face ventrale de l'avant bras représente également une zone anatomique sûre pour la pose d'une voie veineuse. Elle a l'avantage de présenter des veines de plus gros calibres et moins mobiles car plus profondes, cependant leur perfusion en est plus difficile (4).

Les veines de l'avant bras sont retrouvées en positions plus superficielles et de plus gros diamètre quand on se déplace en direction proximale. Ainsi, le pli du coude est un site possible pour la pose de la voie veineuse. Sa partie latérale est anatomiquement sûre, les veines sont relativement superficielles, de gros calibre et non mobiles. Parmi les inconvénients de ce site, on retrouve une plus grande difficulté de perfusion que le dos de la main, et l'obligation d'immobiliser le membre pour ne pas que l'aiguille sorte de la veine pendant l'intervention, si une aiguille rigide est utilisée (4).

Site	Mise en œuvre	Position	Diamètre	Mobilité	Besoin d'immobiliser le membre
Dos de la main	Facile	Superficielle	Petit	Oui	Non
Face ventrale de l'avant bras	Plus délicate	Profonde	Moyen	Non	Non
Partie latérale du pli du coude	Plus délicate	Intermédiaire	Gros	Non	Oui

Tableau 4 : Avantages et inconvénients de trois sites pour la pose d'une voie veineuse

Concrètement, le pli du coude est le site de perfusion utilisé dans la grande majorité des cas, car les veines de cette zone sont de grands calibre et accessibles (31).

La préparation de la perfusion peut avoir été réalisée au préalable afin de limiter l'anxiété générée par l'attente du patient. Pour la préparation, premièrement le perforateur du perfuseur est inséré dans la poche de soluté puis celle-ci est suspendue à la perche. La chambre compte-gouttes doit être remplie environ de moitié, elle peut être remplie par une pression sur celle-ci. Ensuite, la roulette régulatrice de débit est ouverte et la solution traverse le perfuseur, ceci va permettre l'élimination des bulles d'air et la vérification du bon fonctionnement. Si un microperfuseur à ailettes est utilisé, il est maintenant rattaché au perfuseur puis la roulette est de nouveau ouverte puis fermée pour chasser les bulles d'air. Si un cathéter est utilisé, il n'est pas encore rattaché au perfuseur. La perfusion est prête.

Un garrot est placé sur le bras du patient, au dessus du pli du coude. Le site d'injection choisi va être désinfecté par une solution antiseptique de façon centrifuge puis séché (22).

La technique de perfusion varie quelque peu suivant le site choisi et l'utilisation d'un microperfuseur à ailettes ou d'un cathéter. Le cathéter sera manipulé entre le pouce et l'index alors que le microperfuseur sera tenu par les ailettes (4).

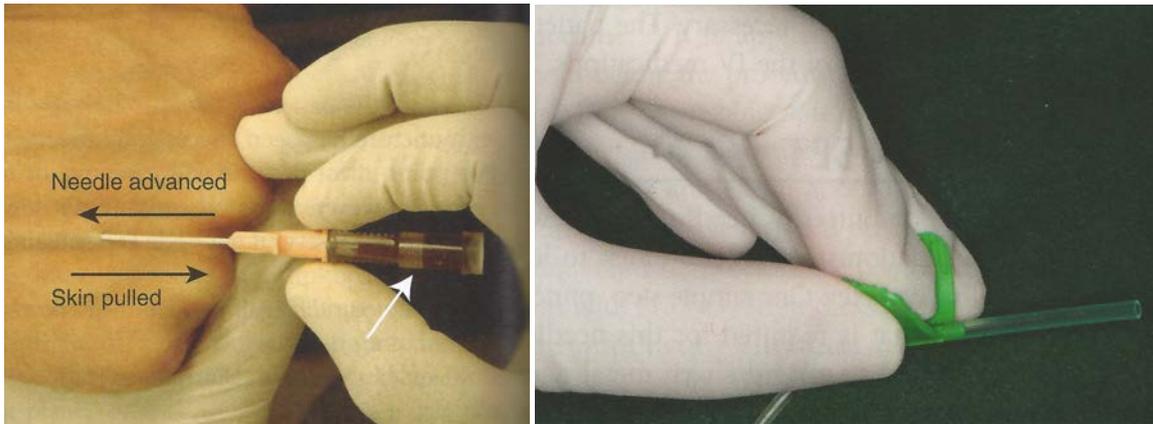


Figure 33 : Manipulations du cathéter et du microperfuseur à ailettes (4)

Une fois la veine choisie, la peau est tirée dans la direction opposée à celle de l'avancée de l'aiguille afin de faciliter son entrée. Si le site choisi est le dos de la main, le poignet du patient sera soutenu par la main gauche de l'opérateur avec le pouce tirant la peau au niveau des doigts, pendant que la main droite tient l'aiguille (4).



Figure 34 : Position pour une perfusion au dos de la main (4)

L'aiguille est tenue avec un angle de 30 degrés par rapport à la peau, avec le biseau vers le haut.



Figure 35 : Position d'entrée de l'aiguille (4)

L'aiguille est positionnée directement au dessus de la veine si celle-ci est fixe, ou en latéral si elle est mobile. Cette situation est principalement retrouvée au dos de la main. Une des façons d'éviter cette situation est de perfuser le dos de la main au niveau d'une confluence de deux veines formant un Y, l'aiguille peut alors être positionnée 5mm sous la convergence des deux veines et directement en sa direction. Le point d'entrée dans la peau est situé environ 1cm en dessous du point d'entrée désiré dans la veine (4).

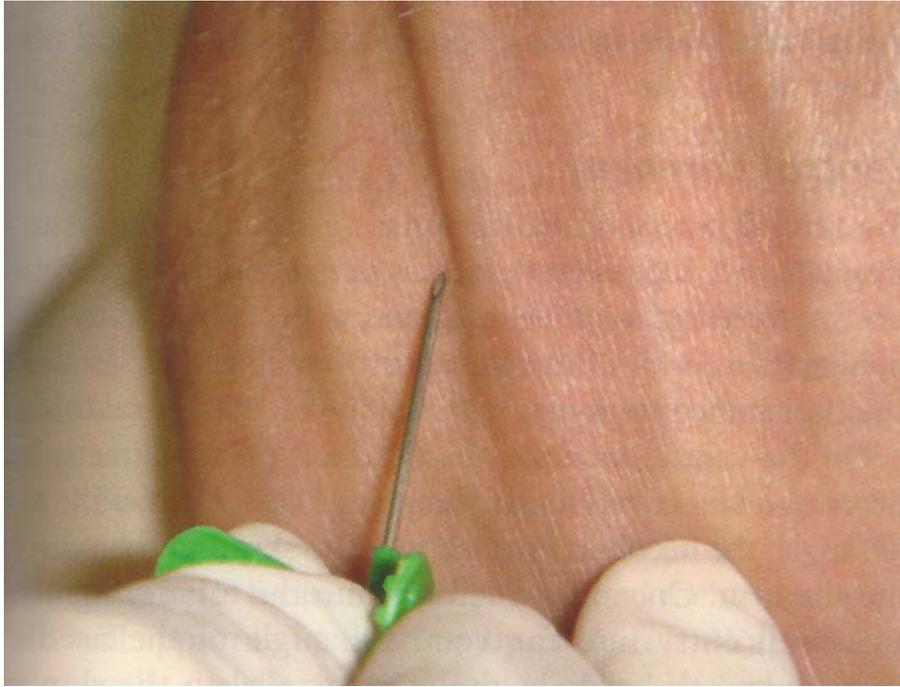


Figure 36 : Point d'entrée de la peau latéralement à la veine (4)

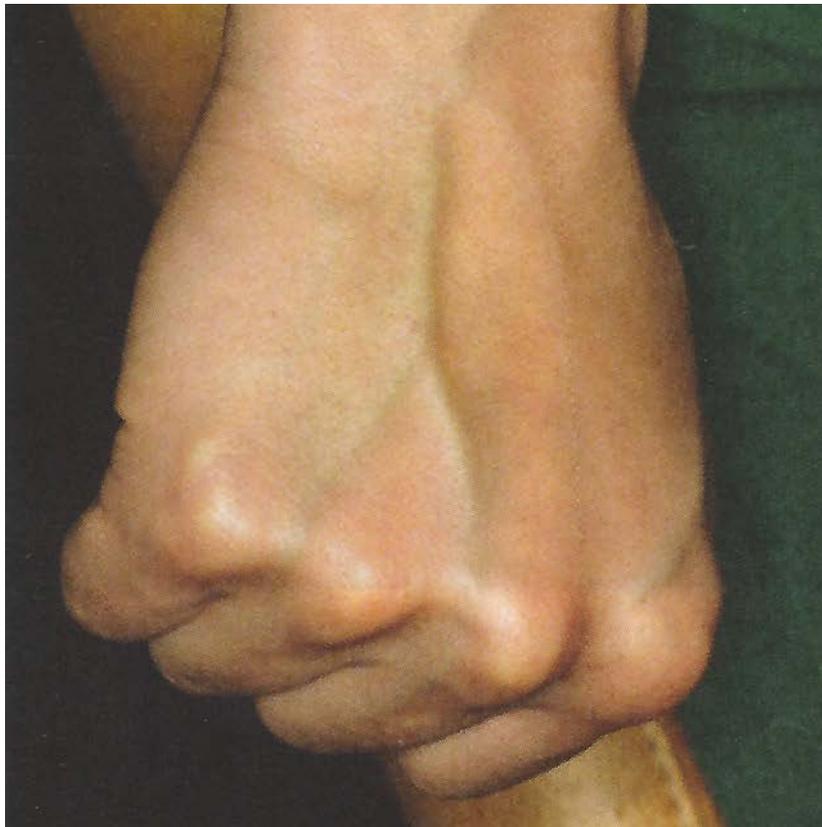


Figure 37 : Convergence de deux veines formant un Y au dos de la main (4)

L'opérateur ressent une résistance lors du franchissement de la peau, puis elle disparaît quasiment. Dans le cas d'une pénétration directement au dessus de la veine, la position est maintenue jusqu'à pénétration de la veine et retour de sang par l'aiguille, signe de perfusion réussie. A ce moment, l'angle de l'aiguille est diminué pour qu'elle devienne parallèle à la veine puis elle est avancée de quelques millimètres supplémentaires. Si l'aiguille a été positionnée latéralement par rapport à la veine, l'angle est diminué après pénétration de la peau, et l'aiguille est maintenant dirigée vers la face latérale de la veine. L'angle d'approche de la veine doit être faible. Quand la pointe de l'aiguille va entrer en contact avec la veine, celle-ci sera poussée, l'opérateur doit continuer d'avancer l'aiguille jusqu'à pénétration de la veine, ceci est marqué par le retour à sa position initiale et retour de sang dans l'aiguille, cette dernière est alors avancée de quelques millimètres supplémentaires dans une direction parallèle à la veine. Une fois l'aiguille métallique bien positionnée, elle est retirée dans le cas de l'utilisation d'un cathéter (4).



Figure 38 : Retour de sang dans la tubulure - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

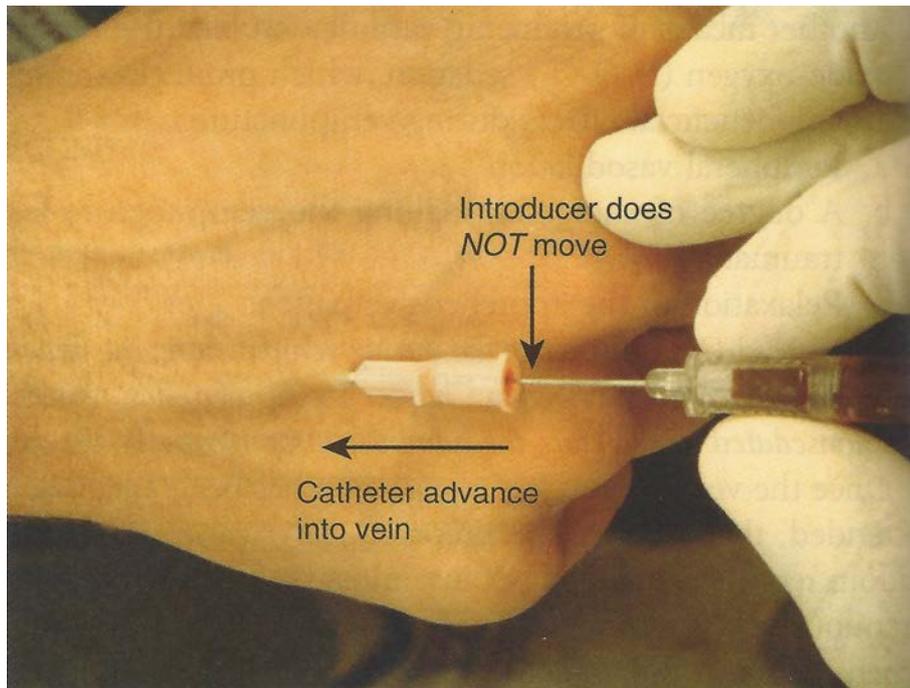


Figure 39 : Retour sanguin et retrait de l'aiguille métallique du cathéter (4)

Ensuite, le garrot est retiré, puis la perfusion sécurisée. La roulette régulatrice de débit du perfuseur est immédiatement ouverte, le retour de sang présent dans le tube est alors réinjecté dans la veine du patient, avec la solution. Le patient est prêt.



Figure 40 : Patient prêt pour la sédation – Aimable autorisation du Dr Jean-Frédéric André

3.3.2.3. Administration du midazolam

Avant l'injection du midazolam, il est possible de vérifier que la perfusion est toujours en bonne position. En pinçant la tubulure du perfuseur ou en abaissant la poche de perfusion sous le niveau patient, un retour sanguin doit être observé (4).

Le midazolam et le diazépam sont administrés avec des concentrations de 5mg/mL.

Pour commencer l'administration du midazolam, une dose test de 1mg (soit 0,2mL) est injectée, ceci permet de vérifier qu'il n'apparaît pas de réaction d'hypersensibilité ou d'allergie. Sans réaction inappropriée, une nouvelle dose de 1mg sera administrée une minute après la première. Après cette dose de 2mg initiale, la titration proprement dite peut commencer. Il va ainsi être administré 1mg de midazolam toutes les 10 à 20 minutes suivant le niveau de sédation du patient. La procédure pourra démarrer dès que le niveau de sédation le permettra. L'administration toutes les 10 à 20 minutes permet une administration lente et donc sécurisée, de plus, le midazolam ayant un pic d'action de 5 à 15 minutes, les nouvelles administrations permettent un maintien du niveau de sédation pendant la durée de l'intervention. Cette méthode amène à un dosage maximum de 10mg de midazolam en 90 minutes. Le même principe est appliqué pour le diazépam avec des doses multipliées par 3. Ainsi les injections seront de 3mg, et le maximum de 30mg (31,48). L'intervention peut éventuellement dépasser les 90 minutes, sans nouvelle injection de midazolam. En effet, les gestes ayant lieu en fin d'intervention sont en général moins traumatiques pour le patient, et celui-ci est déjà relaxé, rassuré que l'intervention ait suivi son cours, et anesthésié (4).



Figure 41 : Dosage maximal théorique du midazolam : 10mg en 90 minutes

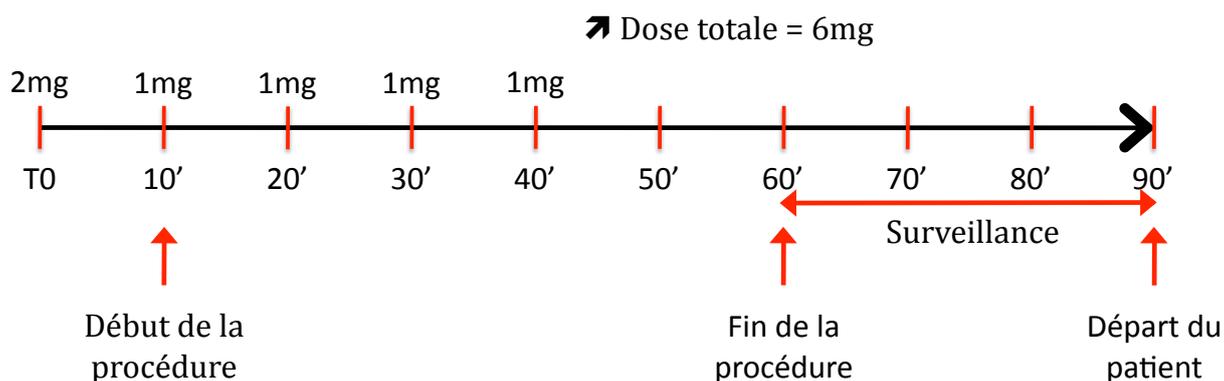


Figure 42 : Exemple d'une intervention de 60 minutes avec administration de 6mg de midazolam

Un niveau de sédation idéal peut être caractérisé par : (4)

- Une attitude d'apparence plus relaxée du patient par rapport à son état avant l'administration du sédatif. Le patient peut alors s'étirer, détendre les membres.
- L'élocution du patient sera plus lente que d'habitude, et il peut avoir des difficultés à mettre les mots les uns derrière les autres
- Les paupières du patient peuvent devenir plus lourdes, comme lors d'une fatigue et d'un début d'endormissement.

Un niveau de sédation idéal en sédation consciente correspond à un patient dont le niveau de conscience est situé au niveau 2 ou 3 sur l'échelle de Ramsay.

Niveau 1	Patient anxieux et agité
Niveau 2	Patient coopérant, orienté et calme
Niveau 3	Patient somnolent, répondant aux consignes verbales
Niveau 4	Patient endormi répondant aux stimuli douloureux ou auditifs forts
Niveau 5	Patient endormi répondant difficilement aux stimuli douloureux ou auditifs forts
Niveau 6	Patient endormi ne répondant pas aux stimuli douloureux ou auditifs forts

Tableau 5 : Echelle d'évaluation de la conscience de Ramsay (61)



Figure 43 : Patient somnolent répondant normalement aux stimulations verbales, correspondant à un niveau 3 sur l'échelle de Ramsay - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

Comme vu précédemment, la dose administrée de midazolam est individualisée afin de s'adapter aux variabilités interindividuelles. Les patients se retrouvant dans la portion moyenne de la courbe de distribution de l'effet d'un médicament nécessiteront entre 4 et 8 mg de midazolam pour atteindre l'effet escompté (12 à 24mg pour le diazépam). S'il a été administré à un patient la dose de 8 mg, que des effets de la sédation sont observés mais que celle-ci est insuffisante, il est possible d'augmenter la dose administrée jusqu'à atteindre le maximum de 10 mg. Cependant, si à 8 mg aucun ou quasiment aucun signes de sédation ne sont présents, il est préférable de cesser l'intervention et d'orienter le patient vers une anesthésie générale. En effet, l'augmentation des doses serait délétère au niveau de la balance bénéfices / risques. Le même principe est appliqué avec le diazépam avec une dose maximum de 30 mg et une dose d'évaluation à 20 mg (4,31).

Le midazolam n'ayant qu'un effet sédatif et aucun effet anesthésiant, une anesthésie locale ou locorégionale est réalisée de façon normale.

Une intervention sur un patient sédaté par voie intraveineuse nécessite l'utilisation d'un cale-bouche, car le patient ne maintiendra pas nécessairement de lui-même la bouche en position ouverte.



Figure 44 : Utilisation d'un cale-bouche en cours d'intervention - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

Il peut également être envisagé l'utilisation d'une digue qui va permettre d'aider le patient à maintenir la bouche ouverte, et va minimiser le risque de chute d'instruments au niveau pharyngé (4).



Figure 45 : Intervention chirurgicale se déroulant normalement avec un patient idéalement sédaté -
Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

3.3.2.4. Complications

Les complications retrouvées lors d'une sédation intraveineuse par le midazolam ou le diazépam sont rares et peuvent souvent être prévenues. On va retrouver des complications locales dues à la pose de la voie veineuse, et des complications respiratoires et neurologiques.

- Les complications locales les plus fréquentes sont des complications veineuses, elles sont multiples et regroupées sous le terme de phlébites.
 - o Le patient peut ainsi découvrir 24 à 48 heures après l'intervention que le site de la perfusion est gonflé, rouge, chaud et douloureux. La sédation intraveineuse peut entraîner des thrombophlébites, c'est à dire que l'inflammation de la paroi de la veine a secondairement causé la formation d'un caillot. La plupart des éléments favorisant l'apparition de thrombophlébites peuvent être contrôlés afin de diminuer l'incidence de cette complication. Les éléments majeurs à prendre en considération sont : (4)
 - le pH du soluté
 - la molécule utilisée (le diazépam est un exemple de molécule irritante s'il n'est pas dilué)
 - la bonne sécurisation de la perfusion afin d'immobiliser l'aiguille
 - l'utilisation d'une aiguille de calibre adapté à la veine

La prise en charge d'une thrombophlébite consiste en l'immobilisation si possible du membre, son élévation et l'application de chaleur plusieurs fois par jour. Les symptômes disparaîtront en quelques jours et une récupération complète est obtenue en 3 à 4 semaines (4).

- o Lors de l'intervention, si le débit de la perfusion est étonnamment lent et ne peut pas être augmenté, il peut s'agir d'une infiltration. C'est à dire que l'aiguille a quitté la veine et déverse son contenu dans le milieu environnant. Ceci est non douloureux, et un gonflement non coloré

apparaît. Lors de l'utilisation d'une perfusion continue, la solution utilisée est non irritante dans le cas d'une infiltration (4).

- La complication la plus fréquente de la pose d'une voie veineuse est l'hématome. Ceci correspond à l'extravasation de sang dans l'espace interstitiel entourant la veine. Il est alors obtenu un gonflement et une coloration. Normalement, l'espace créé dans la paroi veineuse par l'entrée de l'aiguille n'entraînera pas d'hématome car lors de l'intervention l'aiguille va obturer cet espace. A la fin de l'intervention, l'application d'une compresse doit permettre d'obtenir une hémostase en quelques minutes. Cependant, chez certains patients, notamment les patients âgés, un hématome peut se former. Un hématome se formera également si, lors de la perfusion, l'aiguille est insérée trop profondément et de fait celle-ci va perforer la paroi veineuse opposée à la peau (4).

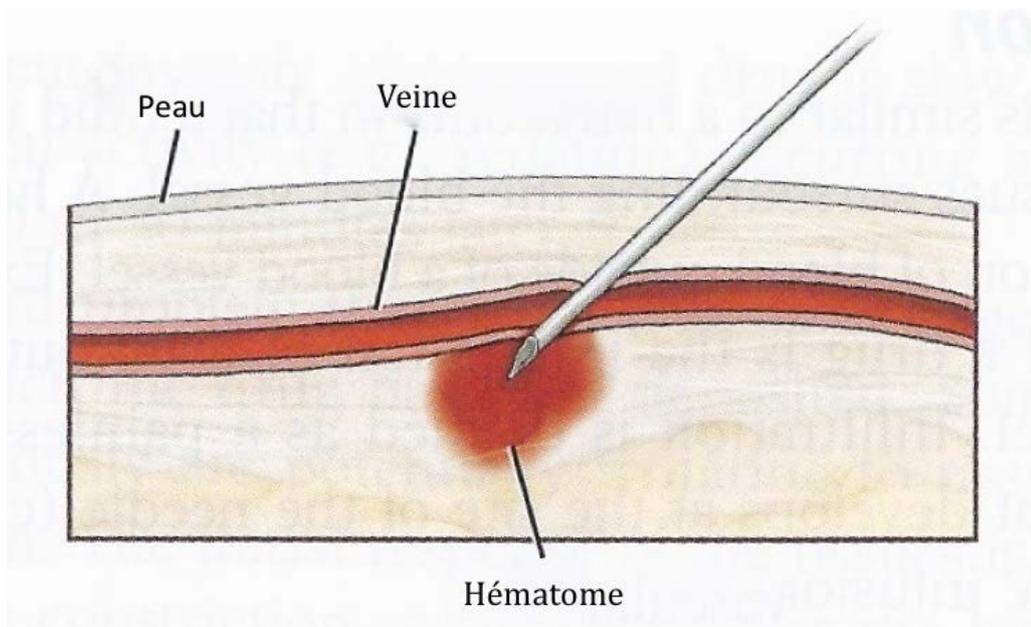


Figure 46 : Formation d'un hématome

- Les complications respiratoires et neurologiques sont représentées par les obstructions et les dépressions respiratoires (4).
 - o La survenue de dépressions respiratoires est liée au potentiel dépresseur du système nerveux central des molécules utilisées. Cependant, cet effet est dose dépendant, ainsi, grâce à la dose test réalisée en début d'intervention et aux méthodes de titration, l'opérateur peut se prévenir de réactions trop importantes et de surdosage, éliminant quasiment le risque de dépression respiratoire. L'oxymètre est présent pour détecter une éventuelle dépression respiratoire.
 - o L'obstruction respiratoire résulte de l'effet myorelaxant qui peut amener la langue à obstruer les voies aériennes. Cette obstruction peut être partielle ou complète.

La prise en charge de ces effets respiratoires est la même. Le patient est complètement allongé si ce n'est pas le cas, les pieds relevés, et une extension de la tête du patient est réalisée pour assurer le passage de l'air.

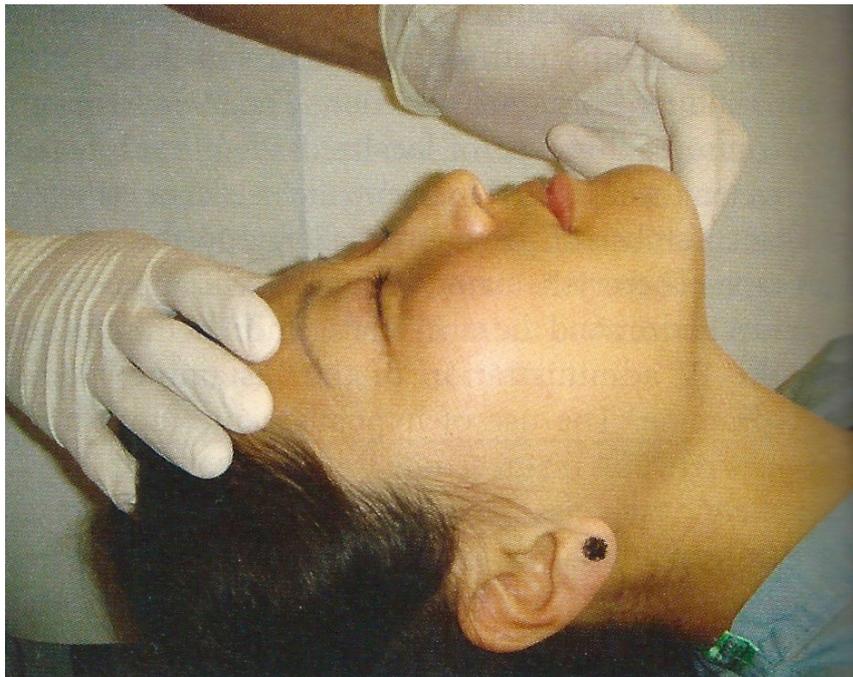


Figure 47 : Extension de la tête en cas de détresse respiratoire (4)

En 1981, Litchfield rapporte sur plus de 16000 cas étudiés, seulement trois cas de dépression respiratoire, sans effets délétères majeurs. Ces cas sont apparus lors de l'association du diazépam avec du méthohéxital (barbiturique), et de la pentazocine (opioïde) pour deux cas sur trois (62).

3.3.3. Post opératoire

3.3.3.1. Fin de l'intervention

Lorsque l'intervention est terminée, c'est-à-dire lorsque la procédure est réalisée et que l'état du patient ne nécessitera plus d'administration de médicaments, la voie veineuse peut être retirée. Le débit de la perfusion est alors amené à zéro. L'aiguille ou le cathéter est bien maintenu en place pendant que la bande adhésive est retirée. Une compresse est placée au dessus du site d'entrée, et l'aiguille est délicatement retirée. Dès que l'aiguille est complètement sortie, la compresse est appliquée avec une pression sur le site d'injection, elle sera maintenue pendant 3 à 5 minutes. Ensuite, un bandage ou un pansement est posé sur ce site. L'aiguille est jetée dans un réceptacle spécifique aux objets tranchants et coupants et le reste du matériel dans des compartiments appropriés (4).



Figure 48 : Evaluation de l'état du patient une fois la procédure réalisée - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

3.3.3.2. Départ du patient

A la fin de l'intervention, les outils de monitoring sont maintenus en place jusqu'à ce que l'état du patient soit compatible avec son départ. Pour ce faire, le patient doit avoir retrouvé son état de conscience normal, il doit être alerte et orienté. Ses signes vitaux doivent être sensiblement égaux à ceux mesurés lors de la consultation pré opératoire. Sa fonction respiratoire doit être normale. Il est alors imprimé depuis le moniteur les données relevées pendant l'intervention, puis les outils de monitoring peuvent être retirés (4,13,14,36). Une récupération complète sera obtenue entre 45 et 60 minutes après la dernière administration. Le temps de récupération est ainsi compatible avec le roulement rapide pratiqué en cabinet dentaire (50).

Le dossier du fauteuil est doucement relevé pour atteindre une position assise. Puis, étape par étape, le patient pose les pieds au sol tout en étant assis sur le fauteuil, il se lèvera ensuite. A n'importe quelle étape, si le patient ressent des vertiges ou une faiblesse, il sera rassis sur le fauteuil jusqu'à amélioration (4).

Lorsque l'état du patient est jugé satisfaisant pour son départ, les consignes pour la suite de la journée sont rappelées verbalement et par écrit au patient et à son accompagnant. Il est à noter qu'avec le midazolam, il est possible qu'à ce moment-ci le patient soit toujours amnésique, d'où l'importance d'avoir donné les consignes lors de la consultation pré opératoire, puis à l'adulte accompagnant (4,13,14,36).

Un exemple de fiche de fin d'intervention est donné ci-dessous. Elle comprend le relevé imprimé des données du moniteur, le site d'injection, les molécules administrées et leurs doses.

FICHE SEDATION INTRA-VEINEUSE

DENTAL SEDATION CLINIC
CH. BRUNNEN 10

DATE : 16/6/2017	CSI 506N3 Series REV 1.1B NAME: _____ ID: _____ PATIENT #013 16-JUN-17 INTERVAL 5M																																																																																																																								
PATIENT :	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIME</th> <th>RATE</th> <th>SPO2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09:03:58</td> <td>105C</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 120 / 75</td> <td>96 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:05:01</td> <td>105C</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>09:08:54</td> <td>104P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 110 / 63</td> <td>83 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:10:01</td> <td>110P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:13:52</td> <td>103P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 100 / 57</td> <td>73 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:15:01</td> <td>107P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:18:57</td> <td>127P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 126 / 84</td> <td>106 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:20:01</td> <td>113P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:23:53</td> <td>104P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 107 / 59</td> <td>80 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:25:01</td> <td>113P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:28:54</td> <td>112P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 112 / 62</td> <td>84 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:30:01</td> <td>107P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:33:55</td> <td>111P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 121 / 72</td> <td>88 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:35:01</td> <td>99P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>09:38:54</td> <td>101P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 106 / 56</td> <td>76 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:40:01</td> <td>107P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>09:43:54</td> <td>104P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 114 / 67</td> <td>87 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:45:01</td> <td>109P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>09:50:01</td> <td>115P</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>09:50:05</td> <td>108P</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 114 / 77</td> <td>91 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:54:00</td> <td>93P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 111 / 66</td> <td>83 mmHg</td> </tr> <tr> <td>09:55:01</td> <td>94P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>09:58:50</td> <td>88P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 93 / 65</td> <td>80 mmHg</td> </tr> <tr> <td>10:00:01</td> <td>81P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>10:05:01</td> <td>81P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>10:05:05</td> <td>85P</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BP 102 / 58</td> <td>82 mmHg</td> </tr> </tbody> </table>	TIME	RATE	SPO2	09:03:58	105C	---		BP 120 / 75	96 mmHg	09:05:01	105C	---	09:08:54	104P	98%		BP 110 / 63	83 mmHg	09:10:01	110P	99%	09:13:52	103P	99%		BP 100 / 57	73 mmHg	09:15:01	107P	99%	09:18:57	127P	99%		BP 126 / 84	106 mmHg	09:20:01	113P	99%	09:23:53	104P	99%		BP 107 / 59	80 mmHg	09:25:01	113P	99%	09:28:54	112P	99%		BP 112 / 62	84 mmHg	09:30:01	107P	99%	09:33:55	111P	98%		BP 121 / 72	88 mmHg	09:35:01	99P	98%	09:38:54	101P	98%		BP 106 / 56	76 mmHg	09:40:01	107P	98%	09:43:54	104P	98%		BP 114 / 67	87 mmHg	09:45:01	109P	98%	09:50:01	115P	98%	09:50:05	108P	97%		BP 114 / 77	91 mmHg	09:54:00	93P	99%		BP 111 / 66	83 mmHg	09:55:01	94P	99%	09:58:50	88P	99%		BP 93 / 65	80 mmHg	10:00:01	81P	99%	10:05:01	81P	99%	10:05:05	85P	99%		BP 102 / 58	82 mmHg
TIME	RATE	SPO2																																																																																																																							
09:03:58	105C	---																																																																																																																							
	BP 120 / 75	96 mmHg																																																																																																																							
09:05:01	105C	---																																																																																																																							
09:08:54	104P	98%																																																																																																																							
	BP 110 / 63	83 mmHg																																																																																																																							
09:10:01	110P	99%																																																																																																																							
09:13:52	103P	99%																																																																																																																							
	BP 100 / 57	73 mmHg																																																																																																																							
09:15:01	107P	99%																																																																																																																							
09:18:57	127P	99%																																																																																																																							
	BP 126 / 84	106 mmHg																																																																																																																							
09:20:01	113P	99%																																																																																																																							
09:23:53	104P	99%																																																																																																																							
	BP 107 / 59	80 mmHg																																																																																																																							
09:25:01	113P	99%																																																																																																																							
09:28:54	112P	99%																																																																																																																							
	BP 112 / 62	84 mmHg																																																																																																																							
09:30:01	107P	99%																																																																																																																							
09:33:55	111P	98%																																																																																																																							
	BP 121 / 72	88 mmHg																																																																																																																							
09:35:01	99P	98%																																																																																																																							
09:38:54	101P	98%																																																																																																																							
	BP 106 / 56	76 mmHg																																																																																																																							
09:40:01	107P	98%																																																																																																																							
09:43:54	104P	98%																																																																																																																							
	BP 114 / 67	87 mmHg																																																																																																																							
09:45:01	109P	98%																																																																																																																							
09:50:01	115P	98%																																																																																																																							
09:50:05	108P	97%																																																																																																																							
	BP 114 / 77	91 mmHg																																																																																																																							
09:54:00	93P	99%																																																																																																																							
	BP 111 / 66	83 mmHg																																																																																																																							
09:55:01	94P	99%																																																																																																																							
09:58:50	88P	99%																																																																																																																							
	BP 93 / 65	80 mmHg																																																																																																																							
10:00:01	81P	99%																																																																																																																							
10:05:01	81P	99%																																																																																																																							
10:05:05	85P	99%																																																																																																																							
	BP 102 / 58	82 mmHg																																																																																																																							
AGE : 12																																																																																																																									
ASA STATUT MEDICAL : I																																																																																																																									
ALLERGIES : /																																																																																																																									
SITE DE VOIE VEINEUSE : PLI COUDE DROIT																																																																																																																									
THERAPEUTIQUE DENTAIRE : DEBRAYEMENT 23 + COLLAGE BRACKET																																																																																																																									
REMARQUES : /																																																																																																																									
ADMINISTRATION IV : MIDAZOLAM 5mg VOLTAQUE 50mg																																																																																																																									
ORDONNANCE POST-OP :																																																																																																																									
Dr Jean-Frédéric ANDRE Dr Dominique MILHE																																																																																																																									

ANDRE & MILHE DENTAL SEDATION

Figure 49 : Fiche de sédation intraveineuse - Dental Sedation Clinic, Genève, Suisse

Suivant l'intervention, en fin de journée, le praticien contactera le patient par téléphone pour s'assurer de sa bonne récupération, ainsi que pour démontrer sa préoccupation quant à son bien-être post opératoire (4).

3.4. Quels patients ? Quelles interventions ?

La sédation par voie intraveineuse dans le cadre de l'odontologie trouve ses indications principalement dans la catégorie de la population représentée par les patients anxieux vis-à-vis des soins dentaires. Elle représente également une alternative à l'anesthésie générale, situation particulièrement utile lors de contre indications à celle-ci. La sédation intraveineuse peut ainsi être préconisée suite à l'échec de la prise en charge d'un patient de façon conventionnelle, ou lors d'interventions longues et/ou anxiogènes de façon générale.

Le type d'intervention réalisée peut être de l'ordre de la chirurgie buccale, mais également de longues séances de soins d'omnipratique (31). La durée classique d'une séance de soins sous sédation intraveineuse est d'une heure mais elle peut être prolongée jusqu'à deux heures aisément.

Cette technique est applicable pour tous les âges à partir de 6 mois, mais n'est recommandé à l'usage qu'à partir de 12 ans sauf pour les praticiens ayant reçu une formation spécifique à son usage pédiatrique. Le midazolam est largement utilisé par voie intrarectale dans les services d'odontologie pédiatrique hospitaliers en France.

Elle est possible pour la personne âgée, tout en prenant en compte que le patient de plus de 65 ans est susceptible d'avoir une sensibilité accrue aux benzodiazépines et donc de nécessiter des doses moindres (4,31).

La grande majorité des patients traités par cette procédure font partie des catégories ASA 1 et 2. Il est généralement recommandé de se limiter à ce type de patient (4,31,39,63).

La procédure est applicable aux patients à besoins spécifiques, où elle apporte de bons résultats. D'après une étude réalisée par Collado en 2013, 9 interventions de sédation par voie intraveineuse chez des patients à besoins spécifiques sur 10 sont réalisées avec succès (64). Boynes en 2010 estiment que 5% des interventions de sédation intraveineuse sont réalisées pour des patients à besoins spécifiques (63). La sédation intraveineuse est décrite comme présentant une excellente efficacité pour ce

type de patients, et ayant le meilleur rapport efficacité / tolérance parmi les techniques de sédation (41).

Néanmoins, des contre indications absolues et relatives existent, elles sont : (4,39)

Grossesse	Contre indication
Insuffisance hépatique	Contre indication relative ou absolue selon la gravité
Hyperthyroïdie / Hypothyroïdie	Sans précautions particulières si traitée et équilibrée. Précautions si symptomatique.
Obésité morbide	Pose de la voie veineuse difficile voire impossible, contre indication le cas échéant
Absence de veines exploitables	Contre indication
Allergie / Antécédent d'hypersensibilité	Contre indication absolue / Relative
Glaucome non traité	Contre indication pour le diazépam
Insuffisance respiratoire	Contre indication relative ou absolue selon la gravité
Myasthénie grave	Contre indication

Tableau 6 : Contre indications à l'usage de midazolam et diazépam par voie intraveineuse

Des précautions doivent être prises quant à d'éventuelles interactions médicamenteuses, en effet certaines molécules vont : (4,39)

- Potentialiser l'effet de la sédation :
 - o Alcool et autres dépresseurs du SNC
 - o Antihistaminiques
 - o Cimetidine (anti sécrétoire gastrique)
 - o Disulfiram (Espéral®, utilisé pour le sevrage alcoolique)
- Diminuer le métabolisme des benzodiazépines :
 - o Certains antibiotiques de la famille des macrolides
- Diminuer l'effet de la sédation :
 - o Théophylline (bronchodilatateur)

André propose en 2017 des chiffres sur 2467 cas de sédation intraveineuse par le midazolam et 790 par le diazépam en cabinet. Sur ces interventions, les patients étaient âgés de 12 à 94 ans (75% d'entre eux entre 15 et 45 ans), ils appartenaient tous aux catégories ASA 1 (91%) et ASA 2 (9%), 28% des procédures concernaient des soins conservateurs et 72% de la chirurgie (31).

La sédation consciente intraveineuse par l'usage de midazolam est une technique utilisée en cabinet dentaire dans de nombreux pays. La France possède une législation ne permettant pas son utilisation par le chirurgien dentiste en cabinet. Cette technique est pourtant compatible avec un usage en pratique privée, facile à mettre en œuvre et nécessitant un plateau technique mesuré. Elle est gérable par le chirurgien dentiste et un aide opératoire formés. Les patients et le type d'interventions concernés sont nombreux.

Conclusion - Perspectives

La technique de sédation par voie intraveineuse dans le cadre de l'odontologie est en nette progression dans de nombreux pays étrangers. Celle-ci s'adresse principalement, mais pas exclusivement, aux patients anxieux. Elle permet un meilleurs recours aux soins et une diminution de l'utilisation de l'anesthésie générale.

La sédation par voie inhalatoire à l'aide d'un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène apparaît intéressante pour l'usage en chirurgie dentaire. Cependant, pour jouir des avantages de ce mode d'administration, la proportion des gaz administrés devrait être modulable, ce qui n'est pas le cas avec le MEOPA, disponible en France.

La voie d'administration intraveineuse s'impose comme une technique efficace, tout en étant très sûre. La molécule de choix pour cette technique est le midazolam. Son utilisation est simple et compatible avec la pratique en cabinet libéral.

En France, la législation entourant la sédation est très restrictive. En effet, les seules techniques disponibles pour le chirurgien dentiste libéral sont la sédation par voie orale, présentant de nombreux inconvénients, et la voie inhalatoire avec le MEOPA présentant une proportion fixe de protoxyde d'azote et d'oxygène. Cette situation est exclusive à la France. Les chirurgiens dentistes et les patients souhaiteraient pouvoir disposer d'une technique de réduction de l'anxiété pharmacologique fiable dans le cadre du cabinet dentaire libéral.

Conclusion - Perspectives

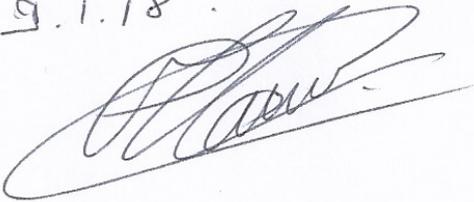
La mise en place d'une telle pratique à l'échelle nationale nécessiterait la mise en place de formation initiale et continue, une réflexion sur la tarification adaptée aux actes et au système de soin, et l'évaluation continue des pratiques.

Plusieurs voies sont ainsi à explorer pour permettre aux patients de bénéficier d'une meilleure prise en charge par sédation consciente en France :

- Recours au midazolam par voie intraveineuse en pratique libérale
- Augmentation de l'offre de soins dentaire sous sédation consciente en secteur hospitalier
- Possibilité de titration du protoxyde d'azote en pratique odontologique

Président du jury

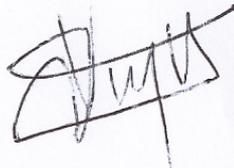
Olivier HAMEL



9.1.18

Directeur de thèse

Jean-Noël VERGNES



Bibliographie

1. Casamajor P, Descroix V. La prescription ciblée en odontologie. 2009.
2. Dionne RA, Gordon SM, McCullagh LM, Phero JC. Assessing the need for anesthesia and sedation in the general population. *J Am Dent Assoc* 1939. févr 1998;129(2):167-73.
3. Chanpong B, Haas DA, Locker D. Need and demand for sedation or general anesthesia in dentistry: a national survey of the Canadian population. *Anesth Prog*. 2005;52(1):3-11.
4. Malamed SF. *Sedation : A Guide to Patient Management*. 6th edition. 2017.
5. Sudres M, Noirrit-Esclassan E. La sédation par midazolam, étude rétrospective au CHU de Toulouse, service d'odontologie pédiatrique. Toulouse, France: Université Paul Sabatier, Toulouse 3; 2016.
6. Larousse. In. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/peur/60046?q=peur#59676>
7. Fourel J, Anastasio D. La sédation par voie intraveineuse : données actuelles et problématique [Internet]. [Faculté d'Odontologie]: Université de Lorraine; 2016 [cité 16 févr 2017]. Disponible sur: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUPHA_TD_2016_FOUREL_JULIE.pdf
8. Descroix V, Baaroun V, Lesclous P. *Pharmacologie et thérapeutique en médecine bucco-dentaire et chirurgie orale*. 2015.
9. Littré - anxiété - définition, citations, étymologie [Internet]. [cité 10 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.littre.org/definition/anxi%C3%A9t%C3%A9>
10. de St Georges J. How dentists are judged by patients. *Dent Today*. août 2004;23(8):96, 98-9.
11. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Modalités de la sédation et/ou de l'analgésie en situation extrahospitalière [Internet]. 1999 [cité 29 sept 2017]. Disponible sur: http://sfar.org/wp-content/uploads/2016/01/2_SFAR_Modalites-de-la-sedation-et-ou-de-lanalgesie-en-situation-extrahospitaliere.pdf
12. Boynes SG. *Dental Anesthesiology : A Guide to the Rules and Regulations of the United States of America*. 2008-2009 Edition éd. American Society of Dental Anesthesiologists;
13. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*. avr 2002;96(4):1004-17.
14. Academy of Medical Royal Colleges. *Safe Sedation Practice for Healthcare Procedures : Standards and Guidance* [Internet]. 2013 oct [cité 26 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/PUB-SafeSedPrac2013.pdf>
15. Le Gall S, D'Arbonneau F. La sédation consciente par le midazolam : mise en place d'un protocole au sein du service d'odontologie pédiatrique du CHU de Brest [Internet]. UFR d'odontologie de Brest; 2012 [cité 16 févr 2017]. Disponible sur: https://dumas.ccsd.cnrs.fr/file/index/docid/844469/filename/These-Odontologie-2012-LE_GALL_Stephanie.pdf
16. Wood M. Sédation consciente en Chirurgie orale et en Implantologie [Internet]. 2012 [cité 4 avr 2017]; 59ème congrès de la SFMBCB. Disponible sur: <http://www.sfcocongres.org/articles/sfmbcb/pdf/2012/02/sfmbcb-59-01002.pdf>
17. André J-F. *Sédation et chirurgie dentaire*.
18. Scheer A, Keller P. Apport de la sédation intraveineuse sous midazolam en

- chirurgie buccale: étude clinique menée à l'Ortenau Kilinikum de Kiehl (Allemagne) [Internet]. 2012 [cité 29 sept 2017]; 59ème congrès de la SFMBCB. Disponible sur: <https://www.sfco-congres.org/articles/sfmbcb/pdf/2012/02/sfmbcb-59-02001.pdf>
19. Report by a group chaired by the chief medical officer and chief dental officer. A Conscious Decision A review of the use of general anesthesia and conscious sedation in primary dental care [Internet]. 2003 [cité 4 mai 2017]. Disponible sur: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130107105354/http://www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/@dh/@en/documents/digitalasset/dh_4019200.pdf
 20. Rodrigo MR, Clark RN. A study of intravenous sedation with diazepam and midazolam for dentistry in Hong Kong Chinese. *Anaesth Intensive Care*. nov 1986;14(4):404-11.
 21. Hand D, Averley P, Lyne J, Girdler N. Advanced paediatric conscious sedation: an alternative to dental general anaesthetic in the U.K. *SAAD Dig*. janv 2011;27:24-9.
 22. Gérard E, Moizan H. Pratique odontologique au bloc opératoire : de la chirurgie ambulatoire à l'anesthésie générale. 2009.
 23. Collado V. Choisir la procédure de sédation en fonction des besoins du patient. *Réal Clin*. 2005;16(3):201-19.
 24. Dagault L, Veyre-Goulet S. La sédation vigile intraveineuse : alternative à l'anesthésie générale. Université d'odontologie de Lyon; 2014.
 25. Craig DC, Wildsmith J a. W. Conscious sedation for dentistry: an update. *Br Dent J*. 8 déc 2007;203(11):629-31.
 26. Gentili M, Lévy M, Samii K. Sédation intraveineuse en cabinet dentaire : place du médecin anesthésiste-réanimateur [Internet]. 2014 [cité 2 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.mapar.org>
 27. Browning RD, Allen GD, Kinney EB, Carranza FA. A comparison of oral and intravenous diazepam sedation for periodontal surgery. *Anesth Prog*. avr 1987;34(2):46-50.
 28. Malamed SF, Clark MS. Nitrous oxide-oxygen: a new look at a very old technique. *J Calif Dent Assoc*. mai 2003;31(5):397-403.
 29. Dahllöf G. Administration debenzodiazépines chez les jeunes enfants. *Réal Clin*. 2005;16(3):231-40.
 30. <http://www.intranasal.net>.
 31. André J-F. Sédation consciente intraveineuse en médecine dentaire [Internet]. 18ème congrès de la Society for Dental Science; 2017 mars [cité 28 sept 2017]; Fribourg. Disponible sur: <http://www.sds-news.com/sedation-consciente-intraveineuse-medecine-dentaire-andre/>
 32. Runes J, Ström C. Midazolam intravenous conscious sedation in oral surgery. A retrospective study of 372 cases. *Swed Dent J*. 1996;20(1-2):29-33.
 33. Jorgensen NB. Local anesthesia and intravenous premedication. *Anesth Prog*. juill 1966;13(6):168-9.
 34. Changey P-H, Vallaëys K. Sédation consciente par administration de midazolam en odontologie. Faculté d'odontologie de Toulouse; 2009.
 35. Bradley BE. The historic use of diazepam in dentistry. *Anesth Prog*. avr 1981;28(2):38-40.
 36. Intercollegiate Advisory Committee for Sedation in Dentistry. Standards for Conscious Sedation in the Provision of Dental Care [Internet]. 2015 [cité 4 avr 2017]. Disponible sur: <https://www.saad.org.uk/images/Linked-IACSD-2015.pdf>
 37. Lobo A, Destruhaut F, Hennequin A. Apports de l'exploration du sommeil dans l'étude des bruxismes. Université Toulouse III Paul Sabatier; 2017.
 38. Davies FC, Waters M. Oral midazolam for conscious sedation of children during

- minor procedures. *J Accid Emerg Med.* juill 1998;15(4):244-8.
39. Robb ND. Sédation par voie intraveineuse chez les patients anxieux. *Réal Clin.* 2005;16(3):255-65.
 40. Tyagi P, Tyagi S, Jain A. Sedative effects of oral midazolam, intravenous midazolam and oral diazepam in the dental treatment of children. *J Clin Pediatr Dent.* 2013;37(3):301-5.
 41. Hennequin M. Aspects cliniques et pratiques de la sédation consciente chez les patients ayant des besoins spécifiques [Internet]. 2012 [cité 4 avr 2017]; 59ème congrès de la SFMBCB. Disponible sur: <http://www.sfm-bcb.org/articles/sfm-bcb/pdf/2012/02/sfm-bcb-59-01004.pdf>
 42. Trieger N. Intravenous sedation in dentistry and oral surgery. *Int Anesthesiol Clin.* 1989;27(2):83-91.
 43. Bennett CR. Jorgensen memorial lecture: drug interactions. *Anesth Prog.* août 1983;30(4):106-12.
 44. Trieger N. *Pain Control.* 1993.
 45. American Dental Association. The Use of Sedation and General Anesthesia by Dentists [Internet]. 2012 [cité 26 févr 2017]. Disponible sur: http://www.ada.org/~media/ADA/About%20the%20ADA/Files/anesthesia_policy_statement.pdf?la=en
 46. Dionne RA, Yagiela JA, Moore PA, Gonty A, Zuniga J, Beirne OR. Comparing efficacy and safety of four intravenous sedation regimens in dental outpatients. *J Am Dent Assoc* 1939. juin 2001;132(6):740-51.
 47. Rodgers SF, Rodgers MS. Safety of intravenous sedation administered by the operating oral surgeon: the second 7 years of office practice. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* oct 2011;69(10):2525-9.
 48. André J-F. Sédation consciente intraveineuse : application en ambulatoire dans le contexte français. *Titane.* mars 2012;9(1):17-20.
 49. Rakotoarison RA, Rakotoarivony AE, Rakotoarisoa AHN, Razakatiana A, Alson SR, Alson OAR. Le PRF en implantologie dentaire : une technique prometteuse à Madagascar ? *Médecine Buccale Chir Buccale.* 1 juill 2013;19(3):161-6.
 50. Lepere AJ, Slack-Smith LM. Average recovery time from a standardized intravenous sedation protocol and standardized discharge criteria in the general dental practice setting. *Anesth Prog.* 2002;49(3):77-81.
 51. Nicol O, Moizan H. Enquête sur les techniques de sédation consciente en chirurgie buccale : évaluation odontologique et médico-pharmaceutique [Internet]. UFR de Pharmacie de Rouen; 2014 [cité 16 févr 2017]. Disponible sur: https://dumas.ccsd.cnrs.fr/file/index/docid/1062360/filename/NICOL_OLIVIA.pdf
 52. André J-F. What if Midazolam did not exist ? Can Diazepam still do the trick ? 2011 mai 10; DSTG annual symposium, Liverpool, UK.
 53. Coughlin MW, Panuska HJ. Direct comparison of midazolam and diazepam for conscious sedation in outpatient oral surgery. *Anesth Prog.* oct 1989;36(4-5):160-3.
 54. Moore PA, Nahouraii HS, Zovko JG, Wisniewski SR. Dental therapeutic practice patterns in the U.S. I. Anesthesia and sedation. *Gen Dent.* avr 2006;54(2):92-8.
 55. Dionne RA, Gift HC. Drugs used for parenteral sedation in dental practice. *Anesth Prog.* oct 1988;35(5):199-205.
 56. Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Guidelines on Sedation and/or Analgesia for Diagnostic and Interventional Medical, Dental or Surgical Procedures [Internet]. 2014 [cité 4 avr 2017]. Disponible sur: <http://www.anzca.edu.au/documents/ps09bp-2014-guidelines-on-sedation-and-or-analgesi>
 57. Quinart A. Techniques de sédation en anesthésie. Conférences Actual SFAR 2002.

2002;

58. Vivien B, Adnet F, Bounes V, Chéron G, Combes X, David J-S. Sédation et analgésie en structure d'urgence. Réactualisation 2010 de la Conférence d'experts de la Sfar de 1999. In 2010 [cité 4 avr 2017]. Disponible sur: <https://www-em--premium-com.docadis.ups-tlse.fr/showarticlefile/708491/main.pdf>

59. Hennequin M. Soins dentaires sous sédation. *Réal Clin.* 2005;16:197.

60. Baldinelli L, Melotti R. Outpatient intravenous sedation. *Anesth Prog.* oct 1989;36(4-5):157-8.

61. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J.* 22 juin 1974;2(5920):656-9.

62. Litchfield NB. Complications of intravenous diazepam: respiratory depression (an assessment of 16,000 cases). *Anesth Prog.* févr 1981;29(1):11-7.

63. Boynes SG, Moore PA, Tan PM, Zovko J. Practice Characteristics Among Dental Anesthesia Providers in the United States. *Anesth Prog.* 2010;57(2):52-8.

64. Collado V, Faulks D, Nicolas E, Hennequin M. Conscious sedation procedures using intravenous midazolam for dental care in patients with different cognitive profiles: a prospective study of effectiveness and safety. *PloS One.* 2013;8(8):e71240.

LA SEDATION PAR VOIE INTRAVEINEUSE EN ODONTOLOGIE

RESUME EN FRANÇAIS : Le chirurgien dentiste fait face au quotidien à l'anxiété de ses patients. L'anxiété et la douleur sont associées à l'image de la profession, et le patient juge son praticien sur ces critères. Les techniques de sédation permettent une prise en charge de l'anxiété et un meilleur recours aux soins des patients. La sédation par voie intraveineuse apparaît comme une technique de choix en odontologie. Celle-ci est en net progrès dernièrement et est utilisée dans de nombreux pays développés. Elle est compatible avec le milieu hospitalier mais aussi avec le cabinet libéral car elle présente un protocole simple, peu de complications et nécessite un plateau technique mesuré. En France, une législation très restrictive ne permet actuellement l'utilisation de la sédation intraveineuse qu'en milieu hospitalier par un médecin anesthésiste.

TITRE EN ANGLAIS : Intravenous sedation in dentistry

RESUME EN ANGLAIS : Patient anxiety is a major problem in dentistry. Sedation techniques allow patient management. Among these techniques, intravenous sedation has many benefits. Many first world countries use it in the hospital, or even in dental practices where its usage is made possible by an easy protocol, few complications and a reasonable equipment. A very restrictive legislation in France makes the technique available only to the anesthesist in the hospital.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie Dentaire

MOTS-CLES : Odontologie ; Chirurgie Dentaire ; Santé Publique ; Sédation ; Intraveineuse ; Midazolam ; Benzodiazépines ;

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III – Paul Sabatier

Faculté de Chirurgie Dentaire 3 Chemin des Maraîchers 31062 TOULOUSE Cedex

DIRECTEUR DE THESE : Jean-Noël VERGNES

CO-DIRECTEUR DE THESE : Jean-Frédéric ANDRE