



ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
ⵜⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ ⴰⵎⴻⵔⴰⵏⵜ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2020

Thèse N° 36/20

EVUALUATION DE LA DOULEUR SOUS ANESTHESIE LOCOREGIONALE LORS DE LA CHIRURGIE DE LA CATARACTE

(A propos de 150 yeux)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE
31/01/2020

PAR

M. RAJI ISMAIL

Né le 15 Avril 1991 à TAZA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES : Douleur – Anesthésie locorégionale – cataracte

JURY

M. BENATIYA ANDALOUSSI IDRIS..... PRESIDENT ET RAPPORTEUR

Professeur d'Ophtalmologie

M. RIDAL MOHAMMED.....

Professeur d'Oto-rhino-laryngologie

Mme. ABDELLAOUI MERIEM.....

JUGES

Professeur agrégé d'Ophtalmologie

M. HOUARI NAWFAL.....

Professeur agrégé d'Anesthésie -Réanimation

PLAN

I. INTRODUCTION.....	8
II. RAPPELS ANATOMOPHYSIOLOGIQUES.....	9
1. Orbites	9
1.1. Contenant	9
1.2. Le contenu de l'orbite	16
2. Vascularisation et innervation orbitaires	22
3. Topographie orbitaire	25
4. Réflexe oculocardiaque	28
III. Physiologie de la douleur et son évaluation.....	29
1. La nociception : un mécanisme physiologique de défense	29
2. Le circuit de la nociception	30
3. Evaluation de la douleur	37
3.1. Echelles unidimensionnelles	38
3.2. Echelles multidimensionnelles	42
IV. Pharmacologie des anesthésiques locaux	43
1. Propriétés physicochimiques des anesthésiques locaux (Als)	43
2. Mode d'action des anesthésiques locaux	46
3. Les différentes molécules utilisées en ophtalmologie	50
4. présentation/mode d'administration/précautions d'emploi/effets indésirables des anesthésiques locaux utilisés en ophtalmologie.	52
5. ADJUVANTS.....	57
V. Anesthésie en ophtalmologie	60
1. L'anesthésie locorégionale et topique	60
2. L'anesthésie générale (AG)	74
3. La consultation pré anesthésique	75
4. Prémédication / sédation	78
VI. MATERIEL ET METHODE	84

1. Type d'étude	84
2. Population étudiée	84
3. Technique d'anesthésie locorégionale utilisée	85
4. Matériel de l'étude	92
5. Recueil des données.....	92
6. Objectif de l'étude	93
7. Analyse statistique	94
8. Critères de jugement.....	94
9. Gestion des données manquantes	94
VII. RESULTATS.....	95
1. Données anamnestiques	95
2. Antécédents médicaux et chirurgicaux	97
3. type d'intervention.....	99
4. L'œil	100
5. la douleur ressentie.....	101
6. Analyse statistique	110
VIII. DISCUSSION	120
1. Caractéristiques de la population	120
2. Pathologies générales et oculaires associées.....	124
3. Modalités anesthésiques	125
4. Modalités chirurgicales	130
5. Evaluation de la douleur	134
6. Les facteurs influençant la perception douloureuse.....	143
IX. Conclusion.....	148
X. Résumé	149
XI. BIBLIOGRAPHIE	153

LISTE DES ABREVIATIONS :

ALR	: Anesthésie Locorégionale
AG	: Anesthésie Générale
AL	: Anesthésique local
Als	: Anesthésiques locaux
AST	: Anesthésie sous ténionienne
APB	: Anesthésie péribulbaire
ARB	: Anesthésie Rétrobulbaire
AT	: Anesthésie Topique
ATCD	: Antécédent
CPA	: Consultation Pré Anesthésique
HAS	: Haut autorité de Santé
HTA	: Hyper tension Artérielle
SNC	: Système nerveux central
ESV	: Extrasystole ventriculaire
FV	: Fibrillation ventriculaire
IRS	: Insuffisance rénale sévère
AEG	: Altération état général
LCR	: Liquide céphalorachidien
PHE	: Phacoémulsification
EEC	: Extraction extra capsulaire
ECC	: Electrocardiogramme
PIO	: Pression intraoculaire
BZD	: benzodiazépines
IRS	: Insuffisance rénale sévère

IHS	: Insuffisance hépatique sévère
ROC	: Reflexe oculocardiaque
ET	: Ecart/ types
NDT	: Non diabétique
DT	: Diabétique
END	: Echelle numérique de la douleur
EVD	: Echelle verbale de la douleur
EVR	: Echelle des visages révisée

I. INTRODUCTION

« La douleur est une expérience sensorielle, émotionnelle, désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans des termes évoquant une telle lésion » [1].

En ophtalmologie, la douleur au cours de la chirurgie a pendant longtemps été considérée comme une « fatalité », mais de réels progrès ont été réalisés ces dernières années dans sa prise en charge par l'anesthésie générale d'abord et puis par l'anesthésie locorégionale et topique. Ainsi, cette dernière est devenue la technique de référence pour la chirurgie du segment antérieur et non plus une méthode de remplacement de l'anesthésie générale lorsqu'elle est contre indiquée [2]. Elle permet d'obtenir aussi bien une akinésie, qu'une analgésie et une hypotonie nécessaire à la chirurgie ophtalmologique ce qui a contribué au développement de la chirurgie ambulatoire.

La prise en charge de la douleur est une préoccupation majeure de toute anesthésie, elle ne se limite pas au traitement d'un symptôme clinique mais s'inscrit dans une démarche continue qui débute avec l'évaluation préopératoire, et se poursuit par le traitement per et postopératoire de la douleur. L'efficacité de cette prise en charge dépend de l'adaptation des moyens thérapeutiques à ces mécanismes physiopathologiques.

Nous avons mené une étude dans le but d'évaluer la douleur sous anesthésie locorégionale durant l'acte anesthésique et en per opératoire chez 150 patients opérés pour cataracte au sein du service d'ophtalmologie de l'Hôpital Omar Drissi, Chu Hassan II de Fès.

II. RAPPELS ANATOMOPHYSIOLOGIQUES [1]

L'anesthésie pour la chirurgie ophtalmologique s'adresse aussi bien à des enfants qu'à des adultes. Chez l'adulte, presque toute la chirurgie du segment antérieur est réalisée sous anesthésie locorégionale. De plus en plus d'interventions du segment postérieur bénéficient de cette modalité d'anesthésie. Une connaissance précise de l'anatomie et de la physiologie oculaires est nécessaire pour la réalisation en toute sécurité de l'anesthésie locorégionale.

1. Orbites :

L'orbite présente du point de vue anatomique deux grandes parties : Le contenant, c'est-à-dire l'orbite osseuse constituée par des os appartenant soit au massif facial, soit au massif crânien, et un contenu : le bulbe de l'œil, les muscles oculomoteurs, la glande lacrymale principale, des artères, des veines, des nerfs et le corps adipeux de l'orbite. L'ensemble des parois de l'orbite est tapissé par le périoste orbitaire. Il en reste néanmoins décollable, sauf au niveau des orifices postérieurs : canal optique et fissure orbitaire supérieure. Il forme un véritable sac périosté, limitant le contenu orbitaire. Ces structures reçoivent une vascularisation artérielle et veineuse très développée ainsi qu'une innervation à la fois motrice, sensitive et autonome.

1.1. Contenant :

Orbite osseuse :

Formant le contenant, destinée à protéger les structures de l'appareil de la vision, l'orbite osseuse est une cavité profonde, en forme de pyramide quadrangulaire en avant. On lui décrit quatre parois réunies par quatre angles ou bords, une base largement ouverte en avant et un sommet postérieur. Dans sa partie postérieure, l'orbite osseuse se rétrécit et devient une cavité triangulaire avec seulement trois

parois par disparition de la paroi inférieure. Situées à la partie haute du massif facial, les deux orbites participent à la constitution de la fosse crâniale antérieure, et sont séparées l'une de l'autre par les cavités nasales et les sinus ethmoïdaux.

Pour permettre le passage des artères, des veines et des nerfs destinés aux structures intraorbitaires, de nombreux orifices traversent les parois osseuses, mettant en communication les orbites avec les fosses crânielles antérieure et moyenne et les cavités de la face.

A. LES PAROIES :

A.1. PAROI SUPERIEURE OU PLAFOND DE L'ORBITE :

Triangulaire à base antérieure, elle est formée par deux os : la face exocrânienne de la lame horizontale de l'os frontal en avant, la face inférieure de la petite aile de l'os sphénoïde en arrière. Ces deux os sont unis par la suture sphénofrontale.

Relativement mince, surtout chez le sujet âgé, elle sépare la cavité orbitaire de l'étage antérieur de la base du crâne et du sinus frontal. Dans sa partie antérieure, elle est fortement concave, formant les fosses orbitaires. Dans sa partie tout antérieure, elle présente en dehors la fosse lacrymale où se loge la glande lacrymale, en dedans la fossette trochléaire où s'insère la trochlée du muscle oblique supérieur (figure 1).

A.2. PAROI LATERALE

Triangulaire à base antérieure, elle représente la paroi la plus solide de l'orbite, c'est la seule paroi qui ne soit pas en rapport direct avec les cavités sinusiennes. Elle est constituée par trois os:

En avant, la facette orbitaire du processus zygomatique de l'os frontal en haut, la face orbitaire de l'os zygomatique en bas. En arrière, la face orbitaire de la grande aile de l'os sphénoïde limitant en haut, et en bas les deux fissures orbitaires

supérieure et inférieure.

Ces trois os sont réunis par les sutures frontosphénoïdale, frontozygomatique et sphénozygomatique. Elle sépare l'orbite de la fosse temporale en avant et de l'étage moyen de la base du crâne en arrière. Elle présente l'orifice orbitaire du foramen zygomatoco-orbitaire, au niveau de l'os zygomatique contenant les vaisseaux zygomatoco-orbitaires et le rameau zygomatoco-orbitaire (figure 1).

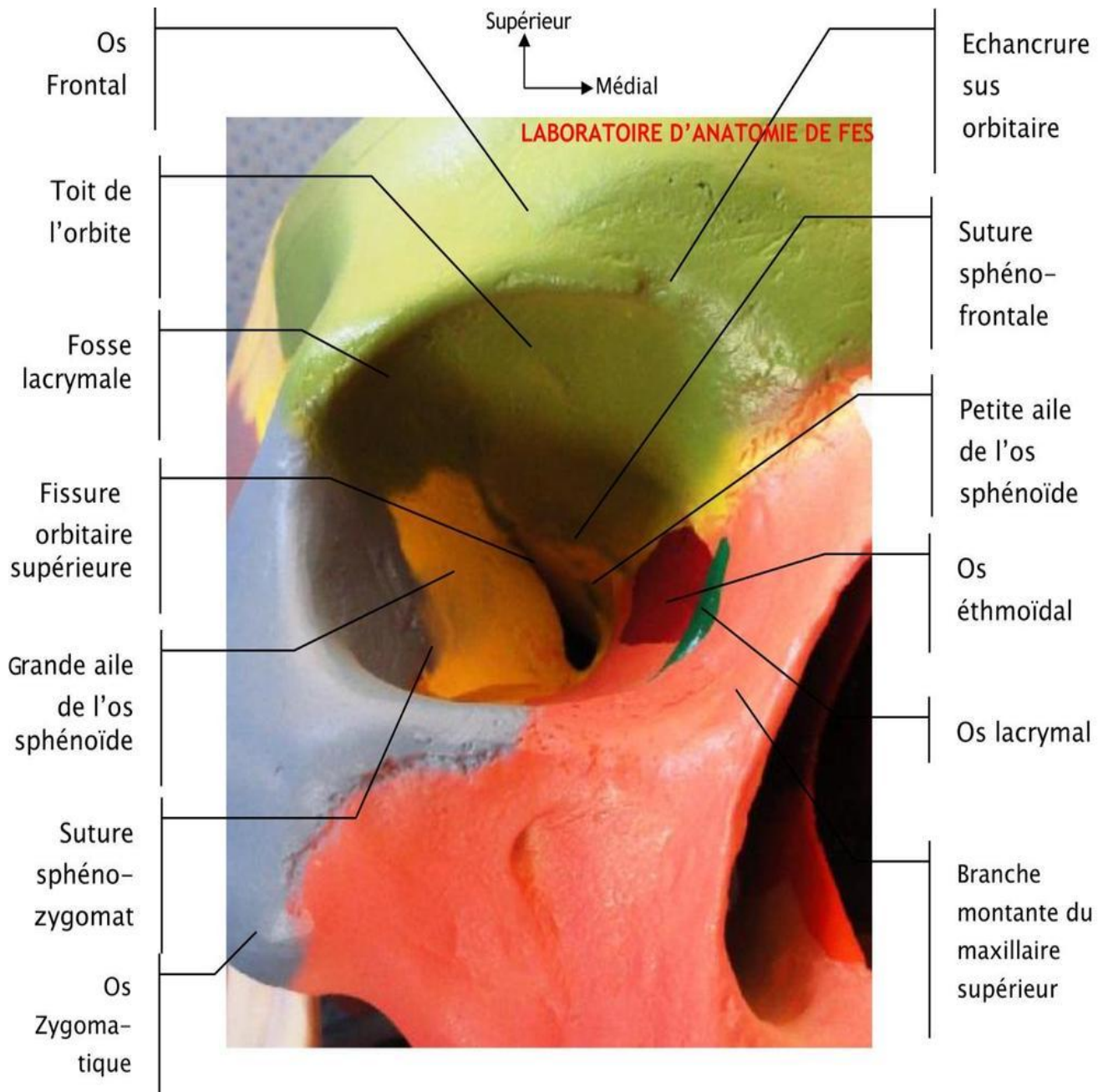


FIGURE 1: VUE INFÉRIEURE DE LA CAVITÉ ORBITAIRE MONTRANT LA CONSTITUTION DE LA PAROI SUPÉRIEURE ET LATÉRALE DE L'ORBITE [3].

A.3. PAROI INFÉRIEURE OU PLANCHER DE L'ORBITE :

Triangulaire à base antérieure, en avant et en dehors, elle est constituée par trois os: la face orbitaire de l'os zygomatique en avant et en dehors, la face orbitaire du maxillaire supérieur en avant et en dedans, enfin en arrière le processus orbitaire du palatin. Ces trois os sont réunis par deux sutures zygomatoco-maxillaire en avant et palato-maxillaire en arrière. Elle forme le plancher de l'orbite. Limitée en arrière et en dehors par la fente orbitaire inférieure, cette paroi est parcourue par le sillon infraorbitaire qui se transforme en canal infraorbitaire. Ce sillon et ce canal contiennent le pédicule infraorbitaire (Figure 2).

A.4. PAROI MÉDIALE :

Située dans un plan sagittal, elle est quadrilatère. Quatre os participent à sa constitution :

D'avant en arrière, la face latérale du processus frontal du maxillaire supérieur, la face latérale de l'os lacrymal, la lame orbitaire de l'ethmoïde, la face latérale du corps de l'os sphénoïde (Figure 2).

B. SOMMET OU APEX ORBITAIRE

Correspond au trou optique, situé au dessus et en dedans de la fente sphénoïdale, le trou optique livre passage au nerf optique et à l'artère ophtalmique.

C. LA BASE DE LA CAVITÉ ORBITAIRE

C'est un large orifice qui a la forme d'un quadrilatère formé par l'os frontal en haut, l'os malaire en dehors et en bas, et la branche montante du maxillaire supérieure en dedans, le rebord orbitaire supérieur présente à son tiers médial l'échancrure sus orbitaire.

D. ORIFICES DE L'ORBITE

D.1. CANAL OPTIQUE :

Ce canal osseux fait communiquer l'orbite et l'étage antérieur de la base du crâne, il est proche de l'apex orbitaire et creusé entre les deux racines de la petite aile du sphénoïde, il livre passage au nerf optique, entouré de ses méninges et à l'artère ophtalmique.

D.2. FENTE SPHENOÏDALE :

En forme de virgule, elle est limitée par : en haut la face inférieure de la petite aile de l'os sphénoïde, en bas le bord supérieur de la face orbitaire de la grande aile du même os, en dehors le frontal interposé entre les deux ailes, en dedans la face latérale du corps du sphénoïde. Elle fait communiquer l'orbite avec l'étage moyen de la base du crâne et constitue la paroi antérieure du sinus caverneux. De nombreux éléments vont traverser la fente sphénoïdale : Le nerf oculomoteur (III) en, le nerf oculomoteur externe (VI) en dehors, le nerf nasal, le nerf lacrymal, frontal, pathétique (IV) et les veines ophtalmiques supérieure et inférieure (Figure3).

D.3. FENTE SPHENO-MAXILLAIRE :

Elle occupe la partie postérieure de l'angle inféro-latéral de la cavité orbitaire ; elle fait communiquer l'orbite avec la fosse ptérygopalatine en arrière et la fosse temporale en avant.

D.4. CANAL LACRYMO NASALE :

Il se situe au niveau de l'angle inféromédial de l'orbite, il est occupé par le conduit lacrymo-nasal qui fait communiquer l'orbite avec les fosses nasales.

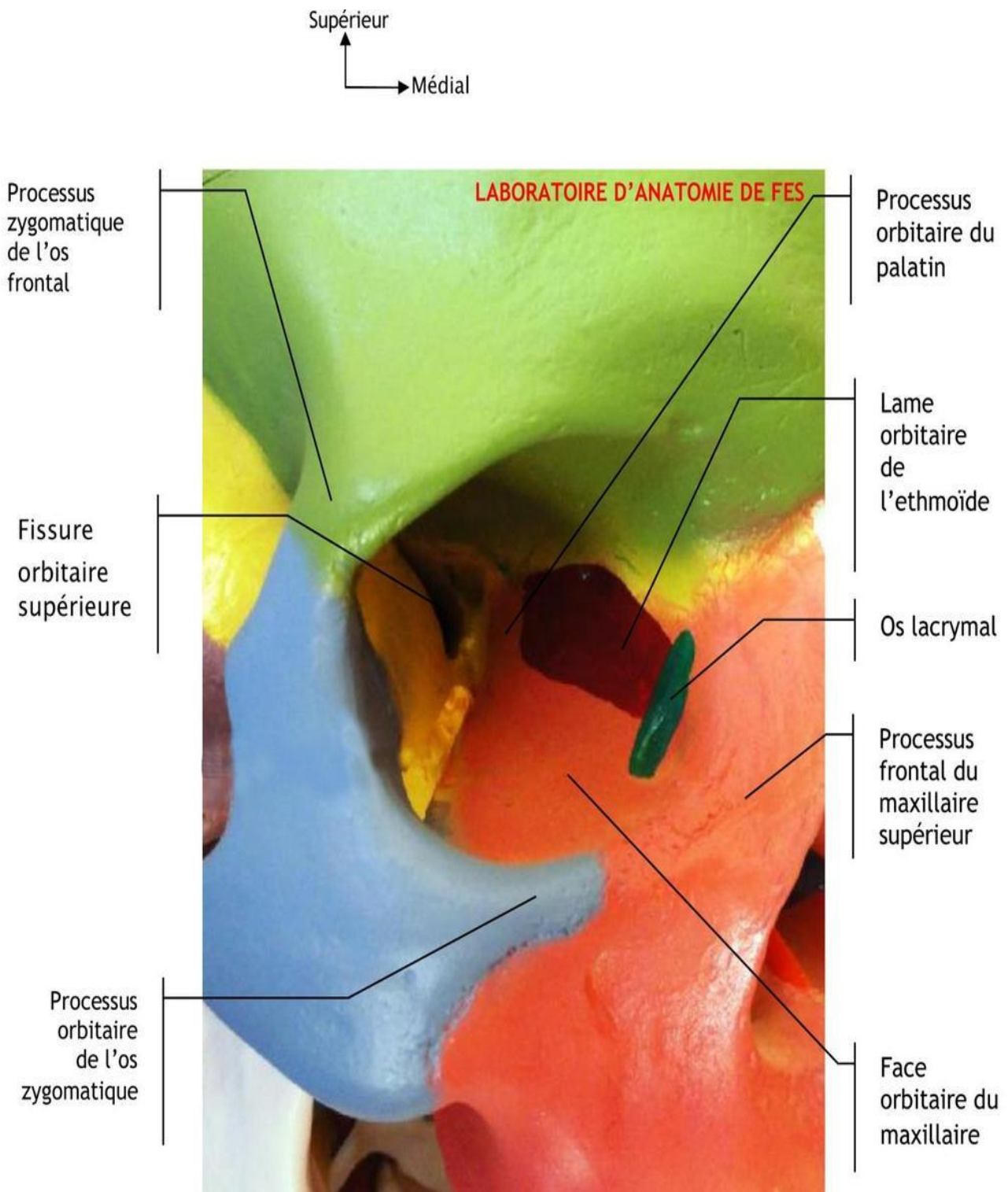


Figure 2 : VUE ANTEROSUPERIEURE DE LA CAVITE ORBITAIRE MONTRANT LA CONSTITUTION DU PLANCHER ET DE LA PAROI MEDIALE DE L'ORBITE [3].

1.2. Le contenu de l'orbite :

A. GLOBE OCULAIRE (figure 3) :

Il est grossièrement sphérique, son diamètre antéropostérieur étant d'environ 22–23 mm chez l'emmétrope ; il est plus court chez l'hypermétrope et plus long chez le myope.

Schématiquement, on distingue trois enveloppes et le contenu. Les trois enveloppes sont concentriques et formées de dehors en dedans par :

- La sclérotique, épaisse, membrane de soutien, qui se prolonge en avant par la cornée transparente.
- L'uvée, membrane vasculaire, qui comprend la choroïde, le corps ciliaire et l'iris.
- La rétine, tunique neurosensorielle, constituée de deux couches embryologiquement différentes : la rétine neurosensorielle et l'épithélium pigmenté.
 - ✓ La macula apparaît comme une petite dépression au centre du pôle postérieur et contient essentiellement des cônes ; elle sert à la vision centrale précise et à la vision colorée.
 - ✓ La périphérie rétinienne contient surtout des bâtonnets et sert surtout à la vision des formes, à la vision crépusculaire et nocturne.

Les fibres optiques se réunissent au niveau de la papille, zone aveugle saillante avec une excavation physiologique en son centre.

Le contenu est formé par les milieux transparents, on trouve d'avant en arrière:

- L'humeur aqueuse derrière la cornée.
- Le cristallin derrière l'iris.
- Le corps vitré en arrière.

- On individualise ces différents constituants en deux segments :
- Le segment antérieur : formé par la cornée, le cristallin, l'iris, l'angle irido-cornéen et le corps ciliaire.
- Le segment postérieur : formé par la sclérotique, la choroïde, la rétine et le vitré [5].

Supérieur

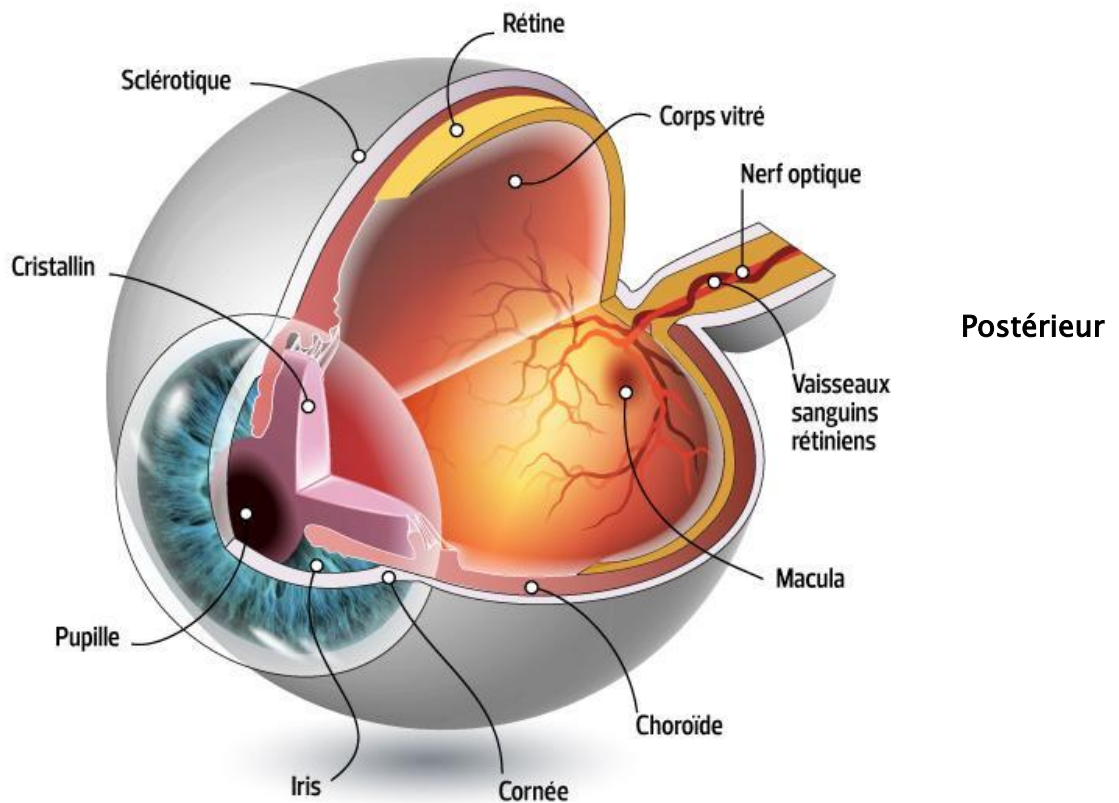


Figure 3 : schéma montrant le globe oculaire [4].

Supérieur

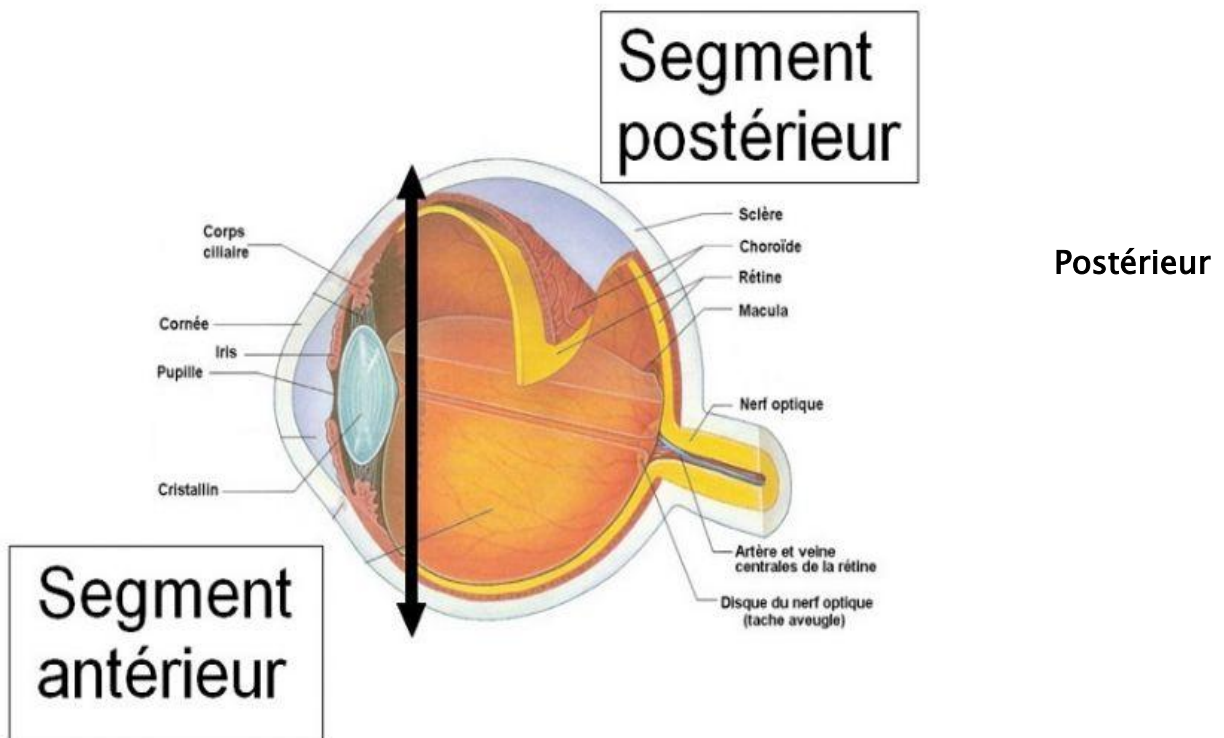


Figure 4 : segments antérieur et postérieur de l'œil. [5]

B. B.NERF OPTIQUE :

La seconde paire crânienne ou nerf optique est le premier segment des axones des cellules ganglionnaires qui vont de la rétine au corps géniculé latéral. Le nerf optique est entouré par ses gaines méningées (dure mère, arachnoïde et pie-mère), et présent trois portions à décrire :

- ✓ La portion intra orbitaire qui se divise en deux parties :
 - Une partie intraoculaire (rétrolaminaire).
 - Une partie orbitaire : à la forme d'un S allongé, constitue l'axe du cône musculo-aponévrotique.
- ✓ La portion intra canalaire : situé dans le canal optique.
- ✓ La portion intra crânienne : situé dans l'étage moyen de la base du crâne et se continue avec le chiasma.

C. C.LES MUSCLES OCCULOMOTEURS DE L'ORBITE :

Sept muscles striés sont situés dans la cavité orbitaire ; six sont des muscles oculomoteurs (Figure 5) :

- Quatre muscles droits : supérieur, médial, inférieur et latéral, tendus depuis l'apex orbitaire au niveau de l'anneau de Zinn jusqu'au globe oculaire, formant avec leurs fascias respectifs, un espace conique, le cône fasciomusculaire, séparant un espace intraconique et un espace extraconique . Ils se terminent en avant dans le globe oculaire en avant de l'équateur
- deux muscles obliques : obliques supérieur et inférieur. Ils se terminent dans la partie rétro-équatoriale de la sclère, après avoir croisé très obliquement la direction des muscles droits.

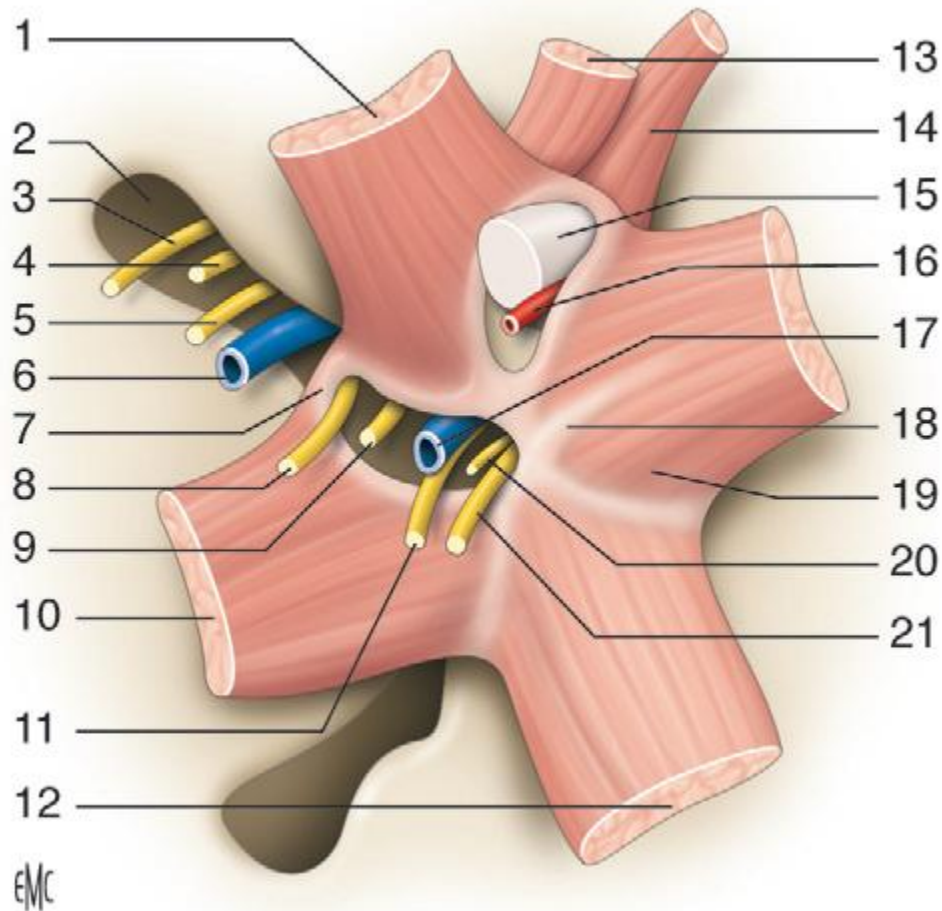


Figure 5 : Schéma montrant les insertions des muscles droits sur l'apex orbitaire et les différents éléments vasculo-nerveux traversant le canal optique et la fissure orbitaire supérieure [2].

1. Muscle droit supérieur
2. fissure orbitaire supérieure ; 3. Nerf lacrymal ; 4. Nerf frontal ;
5. nerf trochléaire ; 6. Veine ophtalmique supérieure ; 7. Anneau tendineux Commun proprement dit ; 8. Nerf abducens ; 9. Branche supérieure du nerf oculomoteur ; 10. Muscle droit latéral ; 11. Branche inférieure du nerf oculomoteur ; 12. Muscle droit inférieur ; 13. Releveur de la paupière supérieure ; 14. Muscle oblique supérieur ; 15. Nerf optique ; 16. artère ophtalmique ; 17. Veine ophtalmique médiale ; 18. Anneau tendineux commun; 19. Muscle droit médial ; 20. Racine sympathique du ganglion ciliaire ; 21. Nerf nasociliaire.

D. Glande lacrymale principale :

Logée dans une fossette située à la partie antérolatérale de la paroi supérieure de l'orbite au niveau de la face exocrânienne de la lame

horizontale de l'os frontal, L'aileron externe du muscle releveur de la paupière supérieure la divise en deux portions inégales :

- ❖ Portion orbitaire : c'est la portion la plus volumineuse, logée dans la fossette lacrymale de l'os frontal. Elle a une forme aplatie légèrement ovalaire. Son grand axe est oblique en bas, en dehors et en arrière. Sa loge est formée en haut et en dehors par la fossette lacrymale, en bas et en dedans par l'aileron externe du releveur, en arrière par une mince membrane la séparant de la graisse orbitaire, enfin en avant par le septum orbitaire.
- ❖ Portion palpébrale : située dans l'épaisseur de la paupière supérieure, sous la portion orbitaire qu'elle rejoint en arrière. Elle est logée entre l'aileron externe du muscle releveur de la paupière supérieure et le cul de sac conjonctival supérieur.

De type exocrine tubuloacineuse avec canal excréteur, la glande lacrymale s'ouvre au niveau du fornix supérieur par trois à sept canaux excréteurs principaux.

E. Corps adipeux de l'orbite

L'ensemble de la cavité orbitaire est rempli par le corps adipeux de l'orbite. Cette graisse occupe tous les espaces compris entre le périoste orbitaire et le septum orbitaire en avant. Elle s'insinue entre les différentes structures contenues dans l'orbite : bulbe de l'œil, muscles oculomoteurs, glande lacrymale, etc. Ce corps adipeux est constitué par de petits lobules limités par une capsule. Ces lobules sont séparés par les différents septums et fascias orbitaires. Cette graisse orbitaire est particulièrement vascularisée par de petites branches artérielles issues de l'artère

ophtalmique ou de ses branches.

2. Vascularisation et innervation orbitaires :

2.1. Vascularisation artérielle (figure 6) :

La vascularisation artérielle du contenu orbitaire est assurée principalement par l'artère ophtalmique, branche collatérale de l'artère carotide interne. Une participation carotidienne externe existe, notamment par l'artère infraorbitaire, éventuellement par une artère méningolacrymale et par les anastomoses qui peuvent exister en intra et en périorbitaire avec des branches de l'artère carotide externe. La mise en place embryonnaire du système vasculaire artériel de l'encéphale et de la face explique la possibilité de nombreuses variations dans le trajet et l'origine des différentes artères et dans la part plus ou moins importante que prend la carotide externe à la vascularisation orbitaire.

Artère ophtalmique

Née à l'intérieur de la cavité crânienne, elle pénètre dans l'orbite via le canal optique, traverse l'orbite d'arrière en avant, contournant le nerf optique de dehors en dedans, donnant au passage de nombreuses branches collatérales destinées soit au bulbe de l'œil soit aux annexes, participant également à la vascularisation de la cavité nasale. Elle quitte l'orbite à sa partie antérieure et supéromédiale en devenant l'artère angulaire.

Les branches collatérales de l'artère ophtalmique : Elles sont très nombreuses (10 à 19). On cite Les artères à destinée optique : Ce sont l'artère centrale de la rétine, les artères ciliaires longues ou courtes. Et Les artères à destinée annexielle : Ce sont l'artère supra-orbitaire, les artères ethmoïdales, les artères lacrymales, les artères musculaires et palpébrales.

Artère infraorbitaire

Branche de l'artère maxillaire, elle-même branche terminale de l'artère

carotide externe, l'artère infraorbitaire naît dans la fosse ptérygopalatine, pénètre dans l'orbite au niveau de la fissure orbitaire inférieure, traverse avec le nerf infraorbitaire, le canal infraorbitaire jusqu'au foramen infraorbitaire. Lorsqu'elle est dans le sillon, puis le canal infraorbitaire, sous le périoste, elle donne des branches à la partie antérieure de l'orbite, notamment au niveau de l'orifice supérieur du canal lacrymonasal et de façon extrêmement fréquente, une branche pour l'insertion musculaire du muscle oblique inférieur (88% des orbites).

2.2. Vascularisation veineuse :

Du fait de sa situation à la jonction entre le crâne et la face, la vascularisation veineuse peut se faire par deux grandes voies, comme pour le système artériel : la voie intracrânienne reste la voie principale assurée par trois veines dont une est constante, la veine ophtalmique supérieure et deux inconstantes : les veines ophtalmiques médiale et inférieure. Ces veines vont drainer le sang veineux vers le sinus caverneux. Une partie du sang veineux orbitaire est drainée vers la veine faciale qui représente la deuxième voie.

✓ Veine ophtalmique supérieure :

Constante, la veine ophtalmique supérieure représente la principale veine de la cavité orbitaire. Elle naît au niveau de l'angle supéromédial et antérieur de l'orbite et gagne, par un trajet intra et extraconique, la fissure orbitaire supérieure où elle se jette dans le sinus caverneux.

✓ Veine ophtalmique inférieure :

Située à la partie inférieure de l'orbite, elle est inconstante et est constituée par la fusion de veines issues des muscles obliques inférieurs, et droits inférieur et latéral. Elle se dirige obliquement en arrière et en dedans au-dessous du muscle droit inférieur vers la fissure orbitaire supérieure et gagne le sinus caverneux soit isolément, soit en se jetant dans la veine ophtalmique supérieure.

✓ Veine ophtalmique médiale :

Présente chez 40% des individus. Elle est inconstante, constituée par des veines issues des muscles droits médial, inférieur et parfois latéral. Oblique en arrière et en dehors à l'intérieur du cône fasciomusculaire, elle passe sous le nerf optique et sous l'artère ophtalmique, traverse l'anneau tendineux commun puis la fissure orbitaire supérieure à sa partie inféromédiale et se jette dans le sinus caverneux, soit directement, soit après s'être jetée dans la veine ophtalmique supérieure.

2.3. Innervation orbitaire (figure 7).

A. Innervation motrice :

Les sept muscles striés intraorbitaires reçoivent une innervation motrice assurée par trois nerfs oculomoteurs. Ces nerfs sont des nerfs crâniens et, comme tout nerf crânien, ils présentent une origine réelle, leur noyau à l'intérieur du SNC, une origine apparente, leur émergence du tronc cérébral, un trajet et une terminaison avec une distribution musculaire. Ces trois nerfs oculomoteurs sont le nerf oculomoteur ou troisième nerf crânien (III), le nerf trochléaire ou quatrième nerf crânien (IV) et le nerf abducens ou sixième nerf crânien (VI). On les appelait autrefois respectivement nerf moteur oculaire commun, nerf pathétique et nerf moteur oculaire externe.

B. Innervation sensitive :

L'innervation sensitive de l'orbite est assurée par trois branches : les nerfs frontal, lacrymal et nasociliaire qui se rejoignent dans la paroi latérale du sinus caverneux pour former le nerf ophtalmique qui lui-même rejoint les deux autres branches du nerf trijumeau : les nerfs maxillaire et mandibulaire pour former le ganglion trigéminal (de Gasser) situé sur la face antéro-supérieure du rocher au niveau du cavum trigéminal.

C. Innervation autonome :

L'innervation autonome est assurée par des fibres parasympathiques destinées principalement à deux muscles lisses : le muscle sphincter de l'iris responsable lors de sa contraction du myosis et le muscle ciliaire responsable de l'accommodation. Ces deux muscles sont innervés par des fibres parasympathiques nées du noyau d'Edinger-Westphal (appartenant au III) suivant le trajet du III, formant des fibres préganglionnaires qui viennent se terminer dans le ganglion ciliaire où il y a une synapse, départ de fibres postganglionnaires sous la forme de nerfs ciliaires courts qui gagnent le globe oculaire et les deux muscles considérés.

L'innervation sympathique: est destinée également aux muscles lisses. Elle vient de la moelle thoracique haute. Les fibres préganglionnaires suivent la chaîne sympathique latérocervicale, gagnent le ganglion cervical supérieur où elles font relais. Les fibres postganglionnaires après synapse, suivent l'artère carotide interne puis l'artère ophtalmique puis ses différentes branches pour innerver les muscles lisses intraorbitaires, y compris les deux muscles de Müller, orbitaire et palpébral.

3. Topographie orbitaire :

Les quatre muscles droits du globe oculaire et leurs fascias limitent en arrière du bulbe de l'oeil un espace conique à sommet postérieur au niveau de l'apex orbitaire : le cône fasciomusculaire. Entre les parois orbitaires, le périoste et ce cône se trouve l'espace extraconique que l'on peut subdiviser en quatre sous-espaces, chacun en rapport avec une des parois orbitaires : supérieur, latéral, inférieur et médial.

A. L'espace intra-cônique :

L'espace intra-cônique comprend les éléments anatomiques suivants :

- Le nerf optique : qui constitue l'axe de cet espace,
- L'artère centrale de la rétine,
- Les artères ciliaires,
- Les différentes branches des nerfs oculomoteurs,
- Les branches sensibles de la branche nasale du V1,
- L'innervation neuro-végétative.

B. L'espace extra-cônique :

Cet espace anatomique comprend essentiellement :

- La glande lacrymale,
- Les muscles obliques,
- Le muscle releveur de la paupière supérieure,
- Les autres branches collatérales de l'artère ophtalmique.

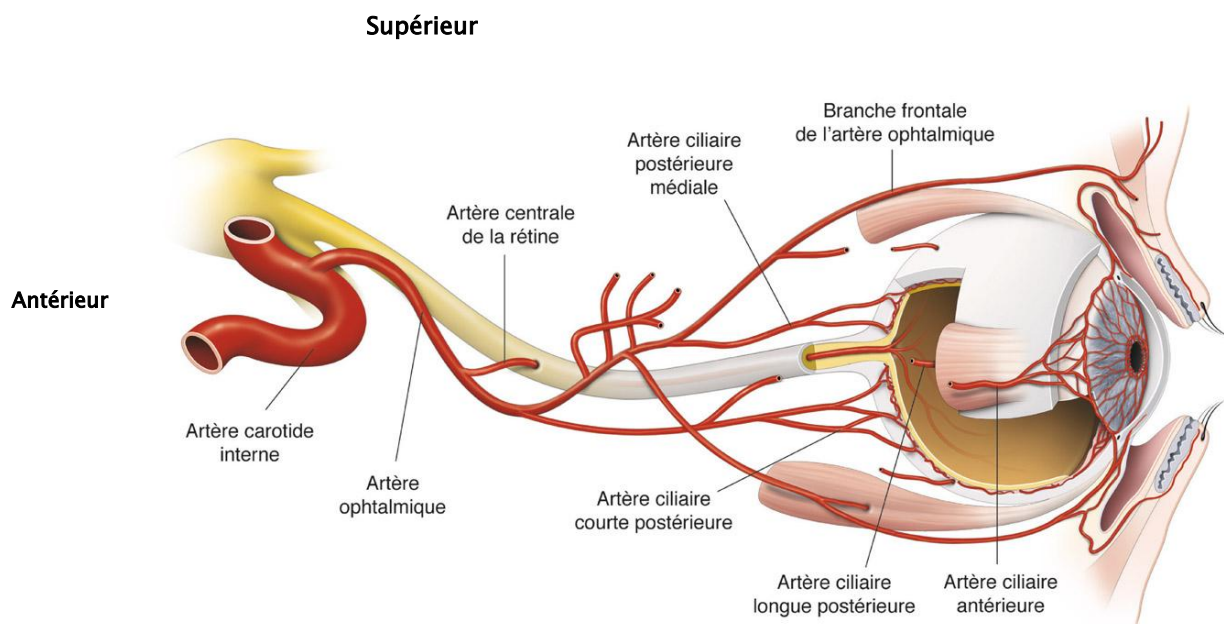


Figure 6 : Schéma de la vascularisation de l'orbite et de l'œil. La carotide interne vascularise l'orbite et le globe oculaire par l'intermédiaire de branches de l'artère ophtalmique [6].

Supérieur

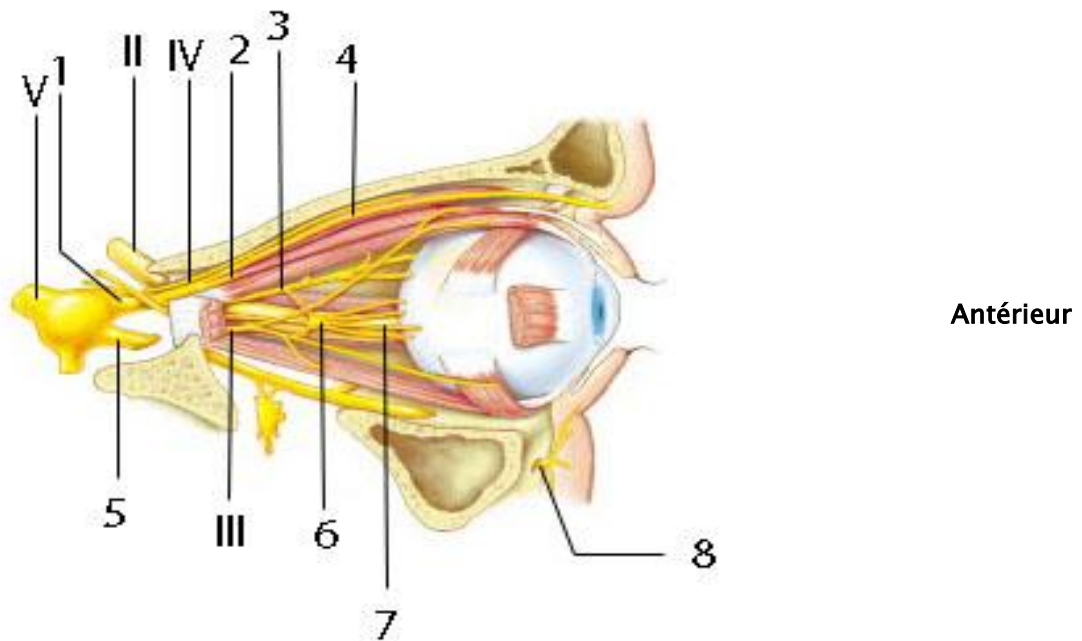


Figure 7: Innervation de l'œil et des muscles extrinsèques de l'œil [7].

II. Nerf optique ; III. Nerf oculomoteur ; IV. Nerf trochléaire ; V. Nerf trijumeau et ganglion de Gasser.

1. nerf ophtalmique
2. nerf lacrymal (branche terminale du nerf ophtalmique)
3. nerf nasociliaire (branche terminale du nerf ophtalmique)
4. nerf frontal (branche terminale du nerf ophtalmique)
5. nerf maxillaire supérieur
6. ganglion ciliaire (ou ophtalmique)
7. nerfs ciliaires courts
8. nerf infra orbitaire

4. Réflexe oculocardiaque [2]. :

Le réflexe oculocardiaque (ROC) consiste en une bradycardie vagale provoquée par une stimulation de la sphère oculaire. Son incidence au cours de la chirurgie ophtalmique est évaluée entre 16 et 90 % selon l'intervention et l'anesthésie utilisée. La voie afférente de ce réflexe emprunte la branche ophtalmique du nerf trijumeau jusqu'à son noyau sensitif situé dans le plancher du quatrième ventricule. La voie efférente débute au niveau du plancher du quatrième ventricule dans le noyau du nerf vague (X). Les facteurs déclenchants les plus habituels sont l'application d'une pression excessive sur le bulbe oculaire et la traction sur les muscles oculomoteurs, particulièrement si cette traction est soudaine et intense. Les interventions les plus réflexogènes sont la chirurgie du strabisme, la chirurgie des paupières, et les interventions pour décollement de rétine.

Toute stimulation du territoire du trijumeau, et donc toute intervention sur la face, peuvent donner naissance à un ROC. La survenue d'un ROC peut être favorisée par l'hypoxie, l'hypercapnie, l'acidose et une anesthésie trop légère un protocole anesthésique associant propofol, morphinique et vécuronium. par contre il est atténué par le bloc rétrobulbaire et péribulbaire. en raison du blocage de ses afférences.

Le ROC se traduit par une bradycardie sinusale avec un rythme cardiaque inférieur à 50, voire 30 b/min; une asystolie transitoire peut s'observer. La bradycardie est maximale environ 5 secondes après le début de la traction musculaire. En principe, s'il y a toujours un échappement vagal, et un arrêt cardiaque qui persiste doit faire rechercher une autre cause. D'autres troubles du rythme peuvent s'observer, tels des extrasystoles, un bigémi-nisme, un rythme jonctionnel ou un BAV. Les autres symptômes : malaise, nausées, vomissements, douleurs abdominales, vasoconstriction, sudation et hypersialorrhée sont moins

fréquents.

Prévention du ROC : Les médicaments vagolytiques administrés en prémédication ne préviennent pas toujours le ROC. En raison des effets secondaires de l'atropine, son utilisation systématique dans le but de prévenir le ROC n'est pas recommandée. La fréquence du ROC peut être réduite par différents moyens ; le plus simple est la douceur des manipulations chirurgicales.

Lorsque la fréquence cardiaque est inférieure à 40–45 b /min, et que la bradycardie persiste malgré l'arrêt des manipulations chirurgicales, l'injection intraveineuse de 10 à 15 µg kg⁻¹ d'atropine est justifiée.

III. Physiologie de la douleur et son évaluation [8, 9, 10,11].

1. La nociception : un mécanisme physiologique de défense :

La douleur est un phénomène complexe résultant de l'expression de deux entités :

- Une composante sensori–discriminative qui comprend la détection et la transmission du message douloureux.
- Une composante cognitivo–affective qui module la perception et l'expression de l'expérience douloureuse.

La nociception signifie littéralement « capter ce qui peut nuire », c'est un mécanisme assurant l'intégrité corporelle. Ce signal d'alarme s'active lorsque les récepteurs détectent une menace dangereuse ou potentiellement dangereuse pour le corps. Le message nociceptif est transmis via de multiples voies parallèles jusqu'au cerveau pour y être traité et analysé.

La douleur ressentie par un individu est le résultat d'une association entre ses composantes sensorielle, cognitive, émotionnelle et affective, et elle s'exprime au travers du comportement et des réactions motrices, végétatives et verbales. Ainsi la

douleur, symptôme subjectif, est multidimensionnelle, et variable d'un individu à l'autre mais elle est également variable au cours du temps chez un même individu.

La transmission douloureuse est un phénomène complexe impliquant des mécanismes électro physiologiques et neurochimiques où 3 étapes vont se succéder:

- ❖ l'élaboration de l'influx au niveau du nocicepteur et sa transmission dans la fibre nerveuse périphérique
- ❖ le relais et la modulation au niveau de la corne dorsale de la moelle épinière (transmission de l'influx, blocage ou amplification, convergence des différents influx)
- ❖ l'intégration au niveau du cerveau qui le transforme en message conscient: sensation douloureuse avec une composante sensori-discriminative (intensité, localisation, durée du stimulus nociceptif), et une composante émotionnelle et affective désagréable

2. Le circuit de la nociception :

Le système anatomique nociceptif peut être décomposé en trois parties :

- Les neurones de premier ordre, périphériques A δ et C, qui transmettent le message des tissus périphériques jusqu'à la corne dorsale de la moelle épinière ;
- les neurones de deuxième ordre, centraux nociceptifs spécifiques et nociceptifs non spécifiques, qui conduisent le message de la moelle épinière jusqu'au tronc cérébral et au thalamus ;
- du thalamus, l'information est transmise vers les cortex par les neurones de troisième ordre.

A. Portion périphérique :

Le message est initié en périphérie par une énergie nociceptive (mécanique, thermique, chimique, électrique...) qui stimule les récepteurs de la douleur appelés « nocicepteurs ». Ces nocicepteurs sont répartis au sein des tissus cutanés, musculaires, articulaires et viscéraux. Ils n'ont pas de structure spécifique bien individualisée mais sont constitués des ramifications des terminaisons libres amyéliniques des fibres nerveuses. L'énergie nociceptive est transformée en un potentiel générateur (le potentiel de récepteur) : c'est le phénomène de transduction sensorielle. S'il est suffisant, ce potentiel de récepteur est converti en une série d'impulsions électriques (les potentiels d'action) : le message est alors codé en modulation de fréquence appelé encodage neuronal. Les messages nociceptifs sont ensuite véhiculés dans les nerfs par différentes fibres, classées en fibres myélinisées et non myélinisées :

- Des nocicepteurs unimodaux qui ne sont activés que par des stimulations mécaniques intenses : ce sont des mécanonocicepteurs électivement en relation avec les fibres A δ .
- Des nocicepteurs polymodaux de loin les plus nombreux qui répondent non seulement aux modalités précédentes de stimulation physique mécanique mais également à des stimulations de nature thermique ou chimique.

On peut les distinguer cliniquement par le fait qu'au cours d'une exposition à une douleur, on constate ainsi une apparition rapide de la sensation de douleur (véhiculée par les fibres A δ) suivie par une réponse retardée, deuxième sensation de douleur (véhiculée par les fibres C).

B. Étage médullaire :

Les fibres neuronales sont des axones des « neurones primaires » dont le corps cellulaire est situé au niveau des ganglions rachidiens. Ces neurones, appelés « neurones en T » ont la particularité de posséder des axones afférents (dirigeant l'influx nerveux de la périphérie jusqu'au corps cellulaire) et efférents (dirigeant l'influx nerveux du corps cellulaire vers la moelle épinière). Les axones de ces neurones primaires vont ensuite gagner les cordons postérieurs de la moelle épinière pour faire synapse avec les deuxièmes neurones dans des couches anatomiquement différentes selon les types des fibres nerveuses. La transmission synaptique se fait grâce à des neurotransmetteurs et des neuropeptides qui ont un rôle modulateur.

Les neuromédiateurs libérés dans la fente synaptique vont stimuler et sensibiliser la membrane postsynaptique, à l'origine de modifications de l'équipement moléculaire cellulaire par activation de certains gènes. Ce phénomène de sensibilisation comprend des phénomènes d'abaissement de seuil, d'activation et d'augmentation de la densité des récepteurs postsynaptiques. Les deuxièmes neurones, qui prennent naissance au niveau de la corne postérieure de la moelle, sont de deux types :

- ✓ Les neurones nociceptifs spécifiques, répondant à des stimulations uniquement d'origine mécanique ou thermique.
- ✓ les neurones nociceptifs non spécifiques recevant des afférences des fibres A β , A δ et C, et dont la réponse est nociceptive ou non selon l'intensité des stimulations reçues.

L'étage médullaire est le lieu d'une importante modulation des informations nociceptives avec la présence de nombreuses fibres collatérales, d'interneurones, ainsi que des fibres descendantes qui vont interagir avec les neurones primaires et moduler l'information nociceptive. Les neurones de deuxième ordre, après avoir fait

synapse dans la corne dorsale de la moelle épinière homolatérale, vont décrosser pour se diriger vers la partie antérolatérale de la moelle épinière. Ces neurones s'acheminent vers le diencéphale et le tronc cérébral.

On cite plusieurs voies nociceptives en fonction de leur terminaison :

- ✓ les voies spinothalamiques
- ✓ la voie réticulothalamique
- ✓ la voie spinohypothalamique
- ✓ la voie spinoparabrachiale
- ✓ la voie spinomésencéphalique
- ✓ a voie spinocervicale

C. Les projections supra spinales : Thalamus et Cortex

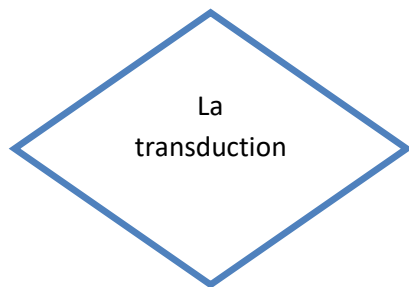
Cliniquement, on distingue deux systèmes liés à la douleur : le latéral et le médial :

- le système latéral correspond au thalamus latéral et à ses projections vers les cortex somatosensoriels SI et SII. Il évalue la composante sensorielle de la douleur, c'est-à-dire sa localisation, son intensité, sa temporalité, et sa modalité.
- Le système médial renvoie au thalamus médian et à ses projections ; il associe la sensation physique à une dimension affective et émotionnelle.

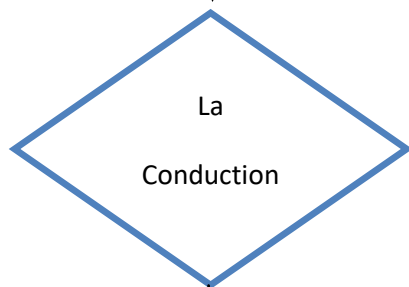
Entre un stimulus périphérique et la sensation de douleur résultant de l'intégration au niveau du cerveau, de multiples mécanismes de contrôle interviennent. La douleur est la conséquence d'un déséquilibre de la balance excitation-inhibition, soit par excès de stimulation, soit par défaut des contrôles inhibiteurs. Elle est par définition un phénomène subjectif dont l'intensité, le caractère déplaisant, l'inconfort sont variables d'un individu à l'autre pour un même stimulus.

Ainsi La complexité de la compréhension des bases neurophysiologiques de la douleur vient en grande partie de la multiplicité des voies ascendantes localisées dans la moelle épinière, des nombreuses structures de projection du tronc cérébral et de l'encéphale qui contribuent toutes à la genèse de la douleur et à sa modulation qui résulte de la mise en jeu de contrôles exercés par des structures spinales et supra-spinales.

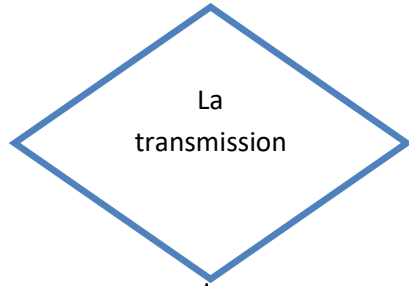
En résumé : La nociception se compose de cinq processus schématisés comme
suivant :



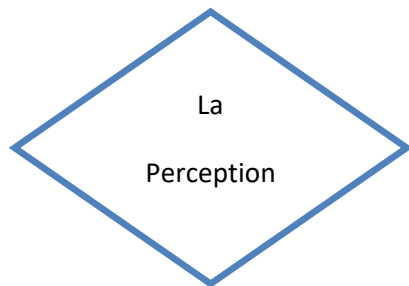
C'est la transformation d'un message mécanique, chimique ou thermique en message nerveux.



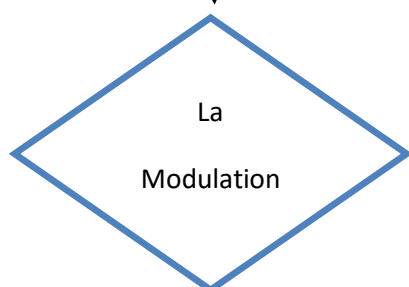
C'est l'acheminement du message via les voies neuroanatomiques jusqu'au SNC où le message est traité.



C'est le passage de l'information d'un neurone à un autre *via* des synapses et leurs neurotransmetteurs spécialisés.



C'est un phénomène cérébral multifactoriel à l'origine de l'expérience douloureuse.



C'est le mécanisme de régulation des messages nociceptifs et de la perception.

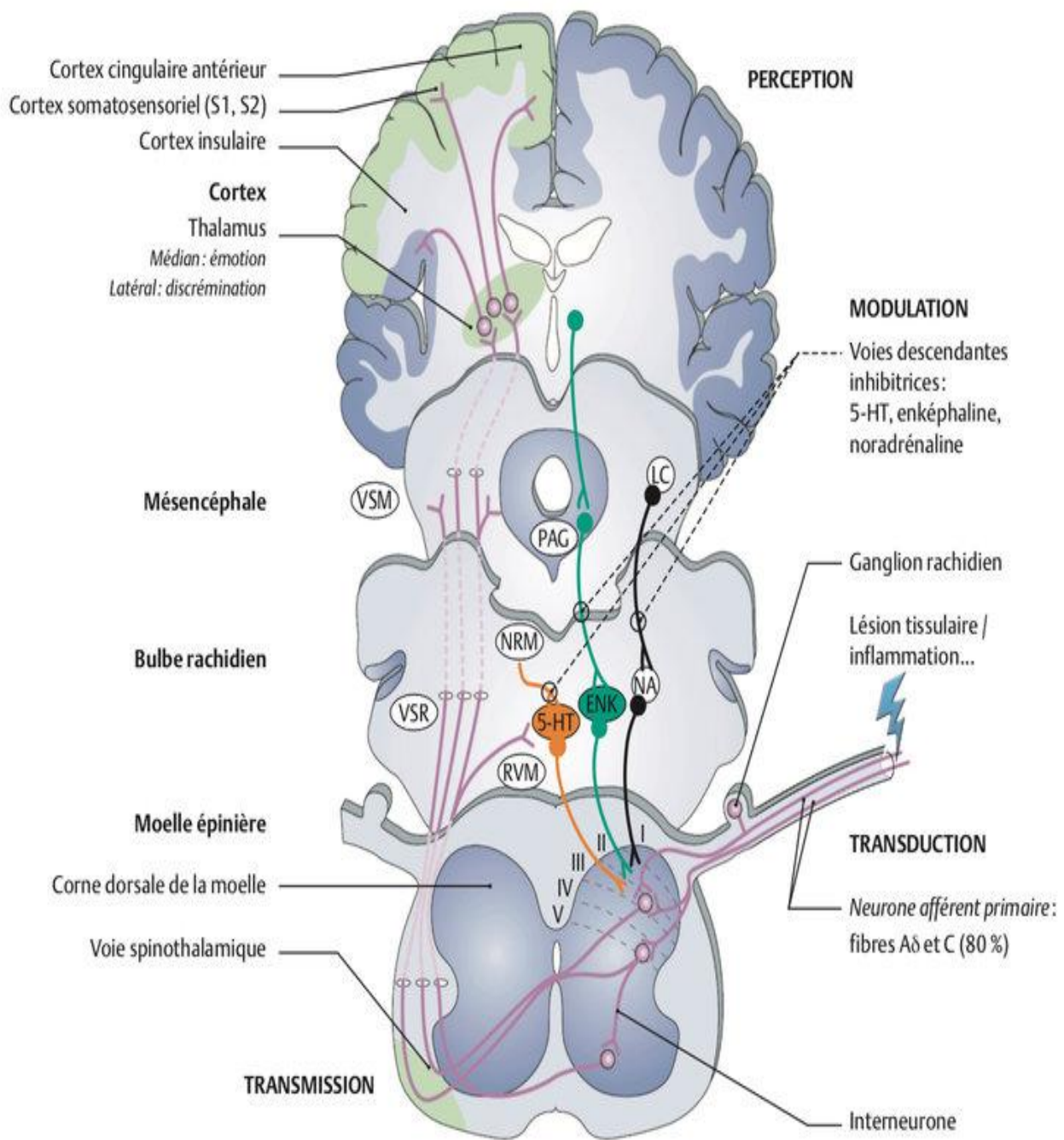


Figure 8 : Schéma simplifié du circuit de la douleur montrant ces étapes et les différentes structures impliquées [12].

3. Evaluation de la douleur : [17, 18, 19, 20, 21,22]

La douleur est une manifestation totalement subjective, et sa définition est de ce fait difficile. L'Association internationale pour l'étude de la douleur (IASP) a proposé en 1979 la définition suivante : « La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans des termes impliquant une telle lésion ». Ainsi, même si généralement la douleur est secondaire à une cause physique évidente, cette définition évite de lier étroitement la douleur à son seul stimulus nocif causal. Elle souligne également l'intrication étroite existant entre l'organicité d'une douleur et ses conséquences émotionnelles et affectives sur les réactions individuelles de chaque patient.

La même agression, provoquant la même lésion anatomique apparente, peut entraîner des sensations et des conséquences fonctionnelles tout à fait différentes voire opposées chez deux patients distincts. Par ailleurs, un même individu ne réagit pas toujours de manière univoque à la douleur. Son seuil de tolérance à la douleur peut varier en fonction des circonstances de sa vie. Ainsi, il peut par exemple développer une résistance exceptionnelle dans des conditions extrêmes.

Comme il n'existe pas de parallélisme entre l'intensité de la douleur et la gravité des lésions, l'évaluation de l'intensité est le seul moyen d'apprécier l'effet d'un traitement antalgique, et ainsi, d'adapter le traitement symptomatique analgésique. Schématiquement, on distingue 2 modes d'évaluation, l'un étant basé d'après l'information verbale transmise par le patient (auto-évaluation), l'autre d'après des mesures faites par un tiers (hétéro-évaluation) ou d'après la mesure de paramètres physiologiques.

3.1. Echelles unidimensionnelles :

Il s'agit d'échelles globales car elles ne mesurent que l'intensité de la douleur échelle visuelle analogique (EVA), échelle numérique (EN), et échelle verbale simple (EVS). Ces échelles sont utilisables chez l'adulte et chez l'enfant à partir de 5 ans, principalement en douleur aiguë post-opératoire ou traumatique. Elles sont simples, rapides à remplir, ce qui permet des mesures répétées et rapprochées pour apprécier la réponse au traitement.

Échelle visuelle analogique :

C'est une échelle unidimensionnelle d'auto-évaluation de l'intensité de la douleur.

A utiliser en première intention auprès des patients communicants, à partir de 5 ans (adultes/enfants). C'est une échelle simple, rapide qui permet des mesures répétées et rapprochées. Elle permet de dépister la douleur du patient, de la quantifier et de suivre son évolution

➤ Conditions d'utilisation :

- Vérifier l'acuité visuelle (appareillage si besoin).
- Vérifier la compréhension de l'utilisation de l'échelle.
- En cas de mauvaise compréhension de l'EVA, proposer l'Echelle Numérique, puis l'Echelle Verbale Simple.
- Pour les enfants, ne pas hésiter à faire un test en prenant l'exemple d'un événement douloureux que l'enfant a déjà expérimenté.

➤ Modalités d'utilisation :

- Présenter horizontalement la réglette EVA en montrant la face non chiffrée et en expliquant :

« Ceci est une échelle pour évaluer l'intensité de votre douleur » ou

« Ceci est une échelle qui va m'aider à comprendre combien vous avez mal.

Nous avons besoin de votre aide pour mieux soigner votre douleur ».

- Bouger le curseur sur la partie gauche de l'échelle :

« Cette partie est celle où vous placez le curseur si vous n'avez pas de douleur».

- Bouger le curseur sur la partie droite de l'échelle :

« Cette partie est celle où vous placez le curseur si votre douleur est la pire imaginable ».

- « Je vous laisse placer le curseur au niveau qui correspond à la douleur que vous ressentez maintenant ». Le patient bouge lui-même le curseur.
- Repérer la valeur chiffrée indiquée au dos de la réglette correspondant au niveau du curseur.

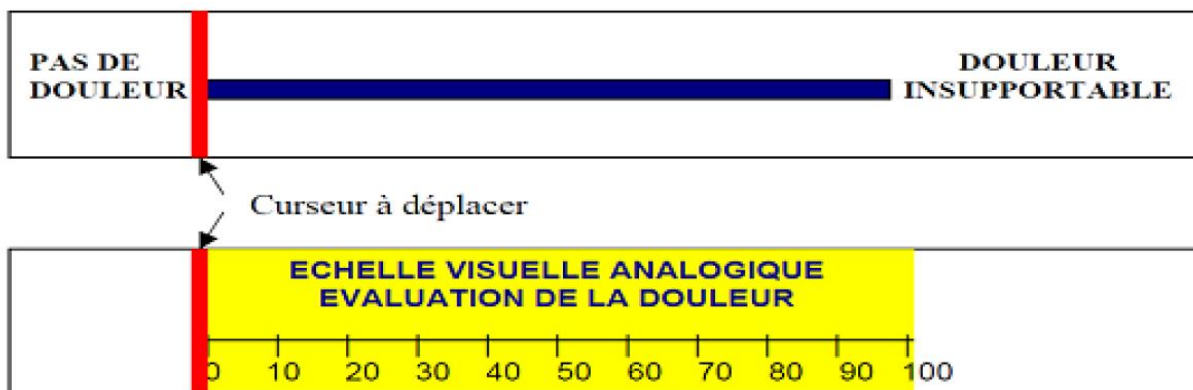


Figure 9 : échelle visuelle analogique avec curseur déplaçable [13].

a. échelle numérique :

C'est une échelle quantitative qui va de 0 à 10 ou de 0 à 100 pour une meilleure sensibilité, avec 0 correspond à « pas de douleur » et 100 à « la pire douleur imaginable » et c'est le patient qui doit donner verbalement une note de 0 à 100. C'est une échelle très utilisable en médecine d'urgence intra hospitalière.



b. Échelle verbale simple :

Elle comporte 5 qualificatifs pour décrire l'intensité de la douleur, chaque descripteur est associé à une valeur numérique.

0 = pas de douleur, 1 = Faible, 2 = modérée, 3 = intense, 4 = atroce

Cette échelle a l'avantage d'être simple, compréhensible par les patients et reproductible, mais elle reste moins sensible que l'EVA et est plus préconisée pour les patients dont l'évaluation avec des échelles numériques reste difficile (sujets âgés et enfants).

c. échelle des visages :

C'est une échelle d'auto-évaluation, proposée en 1988 par Wong et Baker. Bien qu'ayant été conçue pour être utilisée en milieu pédiatrique, elle est apparue valide et fiable chez l'adulte et le sujet âgé. Elle peut être employée en cas de difficulté d'utilisation de l'EVA, de l'EN ou de l'EVS, par exemple chez le patient ayant des difficultés de verbalisation (aphasie, dysphonie, intubation, ou sujets avec difficulté de compréhension (enfants ou analphabètes)

➤ Description :

Elle comporte 6 visages exprimant une douleur d'intensité croissante :

Intensité 0 : aucune douleur

Intensité 2 : douleur faible

Intensité 4 : douleur moyenne intensité 6 : douleur sévère

Intensité 8 : douleur très sévère

Intensité 10 : douleur intolérable

➤ Modalités d'utilisation :

- Vérifier au préalable l'acuité visuelle du patient
- Déplacer le doigt sur les différents visages et lui expliquer que "chaque visage correspond à une intensité douloureuse différente"
- Pointer le visage à l'extrême gauche et lui indiquer qu'il "correspond à une absence totale de douleur "

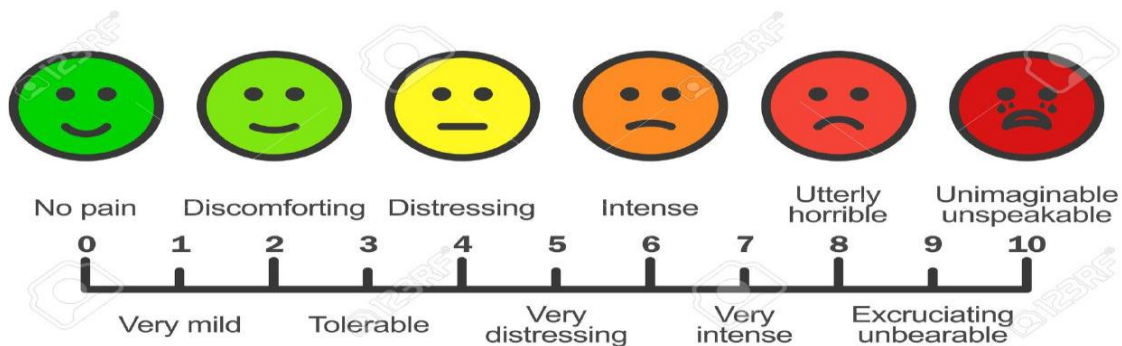


Figure 11 : échelle des visages pour l'évaluation de la douleur [15].

3.2. Echelles multidimensionnelles :

Au-delà de l'aspect quantitatif, il y a tout un vocabulaire employé par le patient, qui décrit la répercussion de la douleur sur le plan affectif et sensoriel dans sa vie quotidienne (par exemple, gênante, angoissante, déprimante,...). Pour tenir compte de ces aspects qualitatifs, des questionnaires ont été élaborés, dont le McGill Pain Questionnaire (MPQ) mis au point par Melzack, et sa version française, le Questionnaire Douleur Saint-Antoine (QDSA). Le questionnaire français comporte 61 qualificatifs répartis en 17 sous-classes, 9 sensorielles, 7 affectives et 1 évaluative.

Après avoir sélectionné le terme le plus approprié dans une sous-classe, le patient pondère son jugement grâce à une échelle de 0 à 4, ce qui permet de calculer un score. Ces questionnaires sont plus longs à traiter qu'une EVA et peuvent poser des problèmes de compréhension. Ils sont utilisés pour évaluer la douleur chronique car ils apprécient l'intensité douloureuse et le vécu de cette douleur.

IV. Pharmacologie des anesthésiques locaux : [2, 23, 24, 25, 26,27]

Un anesthésique local (AL) se définit comme une substance qui appliquée au contact du tissu nerveux possède la capacité de bloquer la conduction axonale. Au niveau moléculaire ces médicaments agissent en ralentissant la vitesse de dépolarisation des fibres nerveuses et l'entrée de sodium. Il s'agit d'une propriété fondamentale partagée avec d'autres médicaments tels que certains anti-arythmiques et certains médicaments anticonvulsivants. Ce mécanisme commun explique que les Als aient des applications en cardiologie (traitement des troubles du rythme) mais aussi leurs effets indésirables parfois graves au niveau du SNC.

1. Propriétés physicochimiques des anesthésiques locaux (Als) :

Structure commune des anesthésiques locaux :

Depuis la découverte de la cocaïne par Niemann en 1860, de nombreuses autres molécules ont été synthétisées.

Les Als se divisent en deux groupes, les amino-esters, dérivant de la cocaïne, et les amino-amides, dont la substance originelle est la lidocaïne, synthétisés en remplaçant la liaison ester labile par une liaison amide plus stable, limitant également la toxicité des anesthésiques locaux. Les Als sont de petites molécules qui comportent une partie lipophile, une chaîne intermédiaire qui détermine le type ester ou amide, un résidu hydrophile qui comporte un groupement amine tertiaire. C'est ce résidu hydrophile qui détermine la puissance et la durée d'action. Le groupement amine tertiaire est capital, car c'est lui qui par ses propriétés d'ionisation, permet la traversée des membranes biologiques

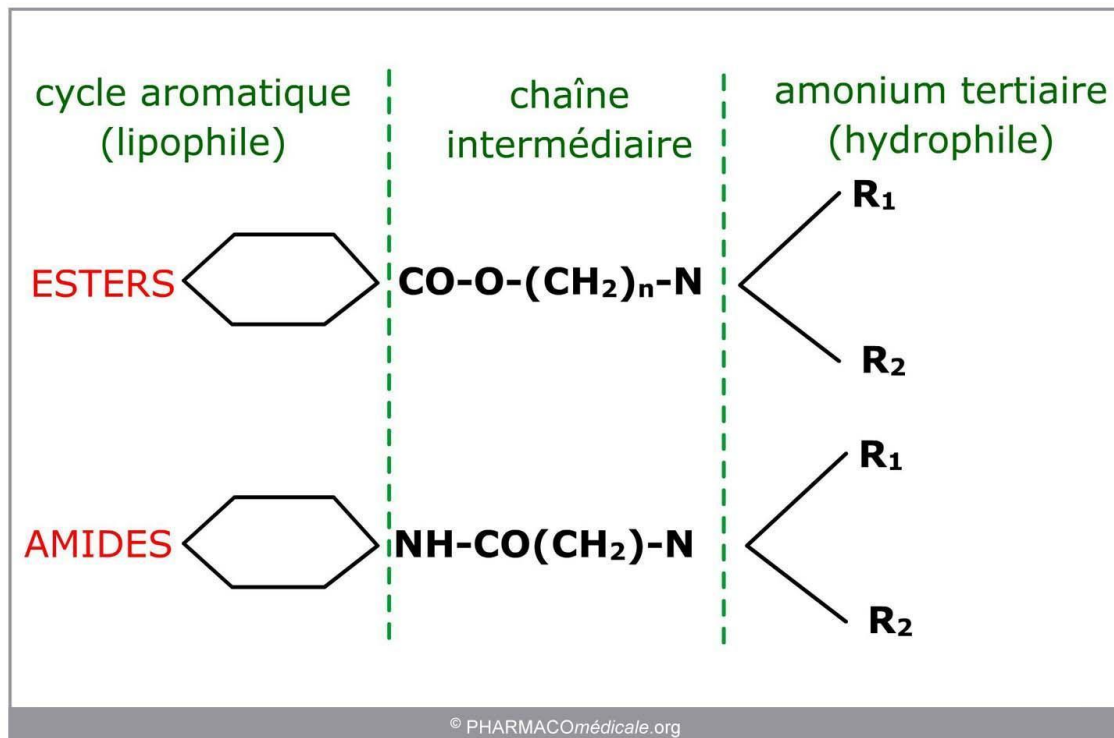


Figure 12 : Structure commune des anesthésiques locaux [16].

Les Als sont des bases faibles, de poids moléculaire compris entre 220 et 308 daltons. Ils se distinguent par leur puissance, leur délai d'action et leur durée d'action (Tableau 1).

Pour un pH plasmatique de 7,40 ; 60 % à 85 % des molécules amides sont sous forme ionisée, valeur passant à plus de 90 % pour les esters. Cette prédominance de la forme ionisée est responsable d'une large diffusion dans tous les secteurs hydriques de l'organisme. Les Als sont très solubles dans les solvants, ce qui explique leur diffusion rapide au travers des membranes biologiques.

Tableau 1. Propriétés physicochimiques des principaux anesthésiques locaux. (Esters / Amides) [23].

Agent	Poids moléculaire	PKa	Fixation protéique	Délai d'action	Durée d'action	Puissance
Procaïne	236	8.9	6 %	Long	1 h-1 h 30	0,5
Tétracaïne	264	8.5	80 %	Long	3-4 h	4
oxybuprocaine	308	8.9	---	long	30 min	---
tetracaine	264	8.4	75 %	long	1h30-2h	10
Lidocaïne	234	7,9	65 %	Court	1 h 30-2 h	1
Prilocaine	220	7,9	55 %	Court	1 h 30-2 h	1
Mépipvacaine	246	7,6	75 %	Court	2-3 h	1
Bupivacaine	288	8,1	95 %	Intermédiaire	3 h-3 h 30	4
Levobupivacaine	288	8.1	95 %	Intermédiaire	3 h-3 h 30	4
Étidocaïne	276	7,7	95 %	Court	3 h-4 h	4
Ropivacaine	274	8.1	94%	Intermédiaire	2 h 30-3 h	3

A. Puissance

La puissance d'un AL dépend de sa liposolubilité : plus un AL est liposoluble, plus il est puissant. La liposolubilité se définit par le coefficient de partition huile/eau.

B. Délai d'action

Le pKa détermine le délai d'action des Als. Il s'agit du pH auquel 50% de la molécule se trouvent sous forme ionisée et 50% sous forme non ionisée. Seule la forme non ionisée franchit les membranes cellulaires, la forme ionisée se lie aux canaux sodiques. Les molécules à pKa bas auront une vitesse d'action plus rapide. A l'inverse les Als à pKa élevés ont un délai d'action plus long car la fraction ionisée est importante.

C. Durée d'action

La durée d'action d'un AL est corrélée à sa liaison protéique. Plus la liaison protéique est importante, plus la durée d'action est longue.

2. Mode d'action des anesthésiques locaux :

Les Als agissent en bloquant la transmission de l'influx nerveux le long de la membrane lipidique axonale. Cette membrane cytoplasmique est formée d'une double couche de phospholipides relativement fluide au sein de laquelle sont enchâssées de très nombreuses protéines aux fonctions diverses.

Cette membrane, bien que constituée en son centre d'éléments hydrophobes, laisse passer librement de grandes quantités d'eau. En revanche, le mouvement des ions, et en particulier celui des cations, est totalement contrôlé. La membrane phospholipidique est quasiment imperméable aux anions qui sont des molécules de trop grande taille pour passer librement. La pompe Na^+/K^+ adénosine triphosphatase (ATPase), qui maintient le gradient de potentiel électrique de chaque côté de la bicouche, échange en permanence deux ions K^+ qui sont attirés vers

l'intérieur contre trois ions Na^+ qui sont chassés à l'extérieur.

Au total, la concentration de Na^+ est de 140 mmol à l'extérieur pour 14 mmol à l'intérieur et celle de K^+ est de 4 mmol à l'extérieur pour 140 mmol à l'intérieur. Il se crée ainsi une différence de potentiel entre les deux côtés de la membrane. La convention veut que l'on donne le potentiel zéro à l'extérieur de la cellule. Au total, le potentiel de membrane est d'environ -90mv

A. Action au niveau du canal sodique (principal mode d'action) :

Au repos, il existe une différence de potentiel entre les deux faces de la membrane axonale. L'intérieur chargé négativement est riche en ions potassium (K^+), alors que l'extérieur chargé positivement est riche en ions sodium (Na^+).

Lors d'une stimulation nerveuse, la perméabilité à l'ion Na^+ augmente au niveau des canaux membranaires, conduisant à une entrée massive d'ions Na^+ et à la sortie d'ions K^+ . Ces flux ioniques sont à l'origine d'une dépolarisation et de la transmission de l'influx nerveux.

Les Als au contact des structures nerveuses se fixent sur les canaux sodiques. Ils diminuent ainsi la perméabilité du canal à l'ion Na^+ et bloquent la propagation de l'influx nerveux, ce blocage est assuré lorsque la concentration en AL est suffisante.

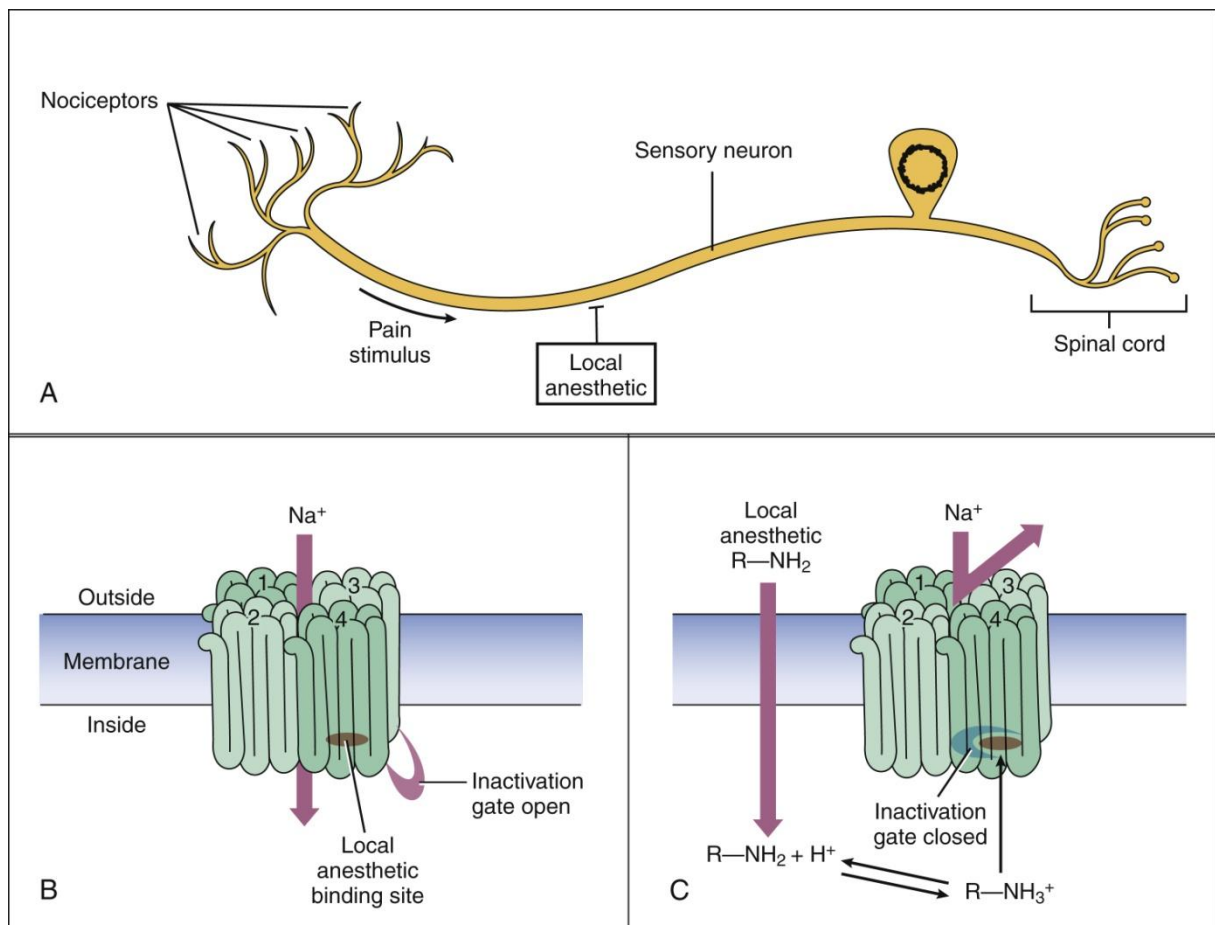


Figure 13 : mécanisme d'action de l'anesthésique local (AL) [28].

A : l'anesthésique local en se reliant au canal sodique il bloque la génération et la transmission du potentiel d'action au niveau du neurone périphérique.

B : de point de vue structurale le canal sodique incluse quatre domaines transmembranaires, l'inactivation du canal par l'anesthésique locale est faite entre le 3 et 4 domaine transmembranaire.

C : la forme non ionisée de l'anesthésique local ($R-NH_2$) pénètre la membrane axonale puis se converti en forme ionisée ($R-NH_3^+$), cette dernière en se liant au canal sodique ouvert induit un état d'inactivation. L'entrée du sodium est alors bloquée.

Si le canal est bloqué par des agents non ionisés, le bloc est d'intensité immédiatement maximale (bloc tonique), tandis que les agents ionisés produisent un bloc dont l'intensité s'accroît avec la fréquence de stimulation (bloc phasique).

Ce phénomène semble résulter d'une action préférentielle des Als sur les canaux ouverts ou inactivés. En revanche, sur les canaux au repos, l'accès ou la fixation des Als ionisés est plus difficile.

B. Action sur les processus cellulaires

Effet anti-inflammatoire :

Les Als sont connus depuis longtemps pour posséder des propriétés anti-inflammatoires, Un bloc périphérique a donc un double impact sur l'inflammation et l'hyperalgésie, cet effet n'apparaissant qu'à partir d'une durée suffisante du bloc nerveux périphérique.

L'inhibition de la production systémique de cytokines pro-inflammatoire par l'AL passerait par un mécanisme différent du blocage des canaux sodiques alors En bloquant la transmission nerveuse au niveau du site de l'agression tissulaire, les Als peuvent atténuer l'inflammation d'origine neurogène.

Action des anesthésiques locaux sur la prostaglandine E2 :

La PGE2 intervient dans les processus inflammatoires en sensibilisant les récepteurs périphériques, mais également au niveau du SNC, en augmentant notamment l'excitabilité des neurones. Au-delà de la participation des prostaglandines à l'inflammation, PGE2 faciliterait la transmission médullaire douloureuse. L'injection de l'AL sous forme d'un bloc périphérique abolit L'augmentation de PGE2 dans le LCR constatée après inflammation périphérique.

Les Als diminuent ainsi l'intensité douloureuse via la réduction de sa composante inflammatoire.

C. Action des anesthésiques sur les récepteurs N-méthyl-D-aspartate (NMDA) :

Depuis le développement de la kétamine comme médicament anti hyperalgésique, l'activation des récepteurs NMDA a été identifiée comme un facteur

clé dans le développement de l'hyperalgésie.

tous les Als peuvent inhiber l'activation des récepteurs NMDA, par des mécanismes vraisemblablement indirects et variés. Par exemple Il a été montré que la lidocaïne diminue les dépolarisations postsynaptiques déclenchées par l'activation des récepteurs NMDA, réduit ainsi les phénomènes d'hypersensibilité.

D. Action sur la conduction nerveuse :

L'effet des Als dépend du degré de myélinisation des fibres : il est plus marqué pour les fibres peu ou non myélinisées. Cela s'explique essentiellement par le fait que la distance entre les nœuds de Ranvier est généralement corrélée à la taille de la fibre. On compte ainsi 20 à 30 nœuds par cm sur les fibres Ad au maximum six nœuds par cm sur les fibres Aa. L'influx nerveux pouvant « sauter » deux, voire trois nœuds de Ranvier consécutifs, les Als doivent bloquer la dépolarisation de deux ou trois nœuds de Ranvier adjacents pour interrompre la conduction nerveuse des axones myélinisés. Ainsi, pour une même distance baignée par l'anesthésique local, une fibre Ad a cinq à huit fois plus de nœuds bloqués qu'une fibre Aa.

La myélinisation progressive des fibres nerveuses avec l'âge semble expliquer en partie pourquoi des solutions peu concentrées d'anesthésiques font facilement apparaître un bloc moteur prolongé chez la population pédiatrique.

3. Les différentes molécules utilisées en ophtalmologie :

En ophtalmologie, les principaux anesthésiques locaux de type amide ont tous été utilisés, et les plus employés à l'heure actuelle restent le mélange lidocaïne/bupivacaïne et la mépivacaïne ; la ropivacaïne, apparue récemment, occupera sans doute une place prépondérante à l'avenir. Les anesthésiques locaux de type ester (tetracaine, oxybuprocaïne, etc) sont réservés généralement à l'anesthésie de contact.

Tableau 2 : principaux anesthésiques locaux utilisés pour l’anesthésie locorégionale en ophtalmologie [24,26].

Anesthésique local	Concentration	Remarques
Lidocaïne	1 % OU 2 %	Délai d’installation court et bloc moteur souvent complet. Durée d’action suffisante pour la chirurgie dont la durée ne dépasse pas 45 à 60 min.
Mépipivaïne	2 %	Délai d’installation court et bloc moteur souvent complet. Durée d’action suffisante pour la chirurgie dont la durée ne dépasse pas 45 à 60 min. Anesthésique le plus utilisé pour la chirurgie du segment antérieur.
Bupivacaïne	0,5 %	Remplacée par la ropivacaïne et la lévobupivacaïne. Utilisée en association (deux tiers bupivacaïne) avec la lidocaïne ou la mépipivaïne pour la chirurgie du segment postérieur. Assure une analgésie postopératoire de 2 à 4h
Ropivacaïne	0,75 % ou 1 %	Utilisée à la place de la bupivacaïne. Le profil clinique du bloc sensitivomoteur est sensiblement identique à celui de la bupivacaïne. Utilisée seule ou en association avec la mépipivaïne qui accélère l’installation du bloc.
Lévobupivacaïne	0,5 %	Utilisée à la place de la bupivacaïne. Le profil clinique du bloc sensitivomoteur est sensiblement identique à celui de la bupivacaïne. Utilisée seule ou en association avec la mépipivaïne qui accélère l’installation du bloc
TETRACAINE	1%	Amino-ester à longue durée d'action. ne doit pas être administré en injection péri- ou intraoculaire ne doit pas faire l'objet d'un usage répété ou prolongé
oxybuprocaine	0.2 % OU 0.4 %	Sous forme de collyre possède une action anesthésique locale intense s’installant dans la minute qui suit l’instillation et qui se prolonge 5 à 10 minutes. ne doit pas être administré chez les jeunes enfants.

4. présentation/mode d'administration/précautions d'emploi/effets indésirables des anesthésiques locaux utilisés en ophtalmologie.

Tableau 3 : présentation/mode d'administration des anesthésiques locaux utilisés en ophtalmologie.

Anesthésique local	Présentation	Mode d'administration	Dose maximale
LIDOCAINE	0,5%, 1% et 2% sans conservateur 1% et 2% avec adrénaline.	-Solution injectable. -gel urétral ,oral. (pas d'AMM en ophtalmologie)	4mg/kg
MEPIVACAINE	1%, 1.5%, 2% sans/avec adrénaline	Solution injectable.	5 à 6mg/kg solution avec ou sans adrénaline
BUPIVACAINE	0.25%, 0.5%, 0.75% sans/avec ou avec adrénaline.	Solution injectable. (Sauf IV)	2mg/kg solution sans adrénaline 2.5mg/kg solution avec adrénaline
ROPIVACAINE	0.2%, 0.5%, 0.75%, 1%	-Solution injectable (sauf Voie intravasculaire). -Solution pour perfusion	2 à 3 mg/kg.
LEVOBUPIVACAINE	0.25% ,0.5%,0.625%	-Solution injectable (sauf Voie intravasculaire) -Solution pour perfusion	3mg/kg
TETRACAINE (AMETHOCAINE)	0.5%, 1%	collyre (topique)	---
PROPARACAINE (PROXYMETACAINE)	0.5%	Collyre (topique)	---
PROCAINE	1% , 2%	Solution injectable (Voies intradermique, sous-cutanée, péri-neurale).	- <u>anesthésie d'infiltration</u> : 600 mg en injection intradermique ou sous-cutanée, - <u>anesthésie de conduction</u> : 400 mg en injection à proximité des troncs nerveux
OXYBUPROCAINE	0.2%, 0.4%	collyre (topique)	---

**Tableau 4 : précautions d'emploi/effets indésirables des anesthésiques locaux
utilisés en ophtalmologie.**

Anesthésique local	Précautions d'emploi en cas de :	Effets indésirables
LIDOCAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ épilepsie ou hypovolémie ▪ bloc auriculoventriculaire ▪ bradycardie, ▪ insuffisance respiratoire ▪ insuffisance hépatique sévère. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bradycardie, plus rarement dépression myocardique ou arrêt cardiaque, hypotension artérielle, Sensation d'étourdissement, engourdissement de la langue et des lèvres, tremblements, somnolence, désorientation, perte de conscience ou convulsions généralisées , Bourdonnements d'oreilles, troubles de l'audition, Frissons, contractions musculaires involontaires (visage et les parties distales des extrémités) <p>Urticaire, œdème, bronchospasme, voire choc anaphylactique (réactions allergiques) Dépression respiratoire puis arrêt respiratoire.</p>
MEPIVACAINE	<p>sujet âgé. état général altéré. insuffisance hépatique ou rénale grave. sujet à risque d'hyperthermie maligne.</p>	<p>Nausées, vomissements bradycardie Perte de sensibilité persistante ou sensibilité anormale (Paresthésie). Urticaire, œdème, bronchospasme, voire choc anaphylactique (réactions allergiques)</p>

	<p>présence des troubles marqués du rythme cardiaque ou toute autre atteinte cardiaque grave.</p>	<p>Diminution de la force ou impossibilité de bouger les jambes.</p> <p>Incontinence fécale syndrome de Horner.</p>
BUPIVACAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ présence des troubles marqués du rythme cardiaque ou toute autre atteinte cardiaque grave. ▪ IHS ▪ IRS ▪ hypoxémie ou hyperkaliémie. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nausées, Vomissements et hypotension ▪ céphalées, sensations de picotements, vertiges, ralentissement ou augmentation du rythme cardiaque, vomissement, rétention urinaire, hyperthermie. ▪ diminution persistante de la sensibilité cutanée, ▪ Urticaire, œdème, bronchospasme, voire choc anaphylactique (réactions allergiques) ▪ strabisme, diplopie. ▪ syndrome de Horner
ROPIVACAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inflammation au site d'injection ▪ Patient âgé ▪ cardiopathie grave ▪ bloc auriculoventriculaire ▪ AEG ▪ IHS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nausées, Vomissements ▪ réactions allergiques (réactions anaphylactiques, oedème angioneurotique et urticaire). ▪ bradycardie, tachycardie. arrêt cardiaque, arythmie. ▪ Hypotension/hypertension ▪ Syncope

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IRS ▪ Régime hyposodé. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dyspnée ▪ Anxiété ▪ Paresthésie ▪ Vertige ▪ Céphalée ▪ hyperthermie, frissons.
LEVOBUPIVACAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patient âgé ▪ Sujet fragile ▪ IHS ou IRS ▪ Maladie du SNC ▪ Régime hyposodé ▪ Régime désodé ▪ Hypotension. ▪ Bradycardie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anémie ▪ Réaction allergique ▪ Choc anaphylactique ▪ Hypersensibilité ▪ Etourdissement ▪ Céphalée ▪ Convulsions ▪ Perte de conscience
TETRACAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réservé à l'adulte ▪ Allaitement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hypersensibilité ▪ Erythème ▪ Prurit ▪ Kératite ▪ Kératite ulcéreuse ▪ Erosion de la cornée ▪ Œdème cornéen ▪ Irritation oculaire
PROCAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ . Allergie aux sulfamides ▪ . Trouble du rythme ou de conduction (QT long) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lipothymie ▪ Rougeur cutanée ▪ Prurit cutané ▪ Rash cutané ▪ Urticaire allergique

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IHS ▪ Personne âgée ▪ Sportif 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Œdème cutané ▪ Choc anaphylactique ▪ Nervosité, agitation, tremblement ▪ tachypnée puis apnée ▪ tachycardie, bradycardie collapsus, troubles du rythme (ESV, FV, BAV).
PROPARACAINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si crises d'épilepsie, ▪ cardiopathie non contrôlée ▪ insuffisance respiratoire ▪ hyperthyroïdie ou myasthénie grave 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vision trouble, sensibilité à la lumière, douleur oculaire, irritation oculaire ▪ syncope ▪ hypersensibilité
OXYBUPROCAINE	<p>En raison du risque d'altération de l'épithélium cornéen, lié à la présence de cet anesthésique local, il convient de veiller à l'absence de pénétration du collyre à l'intérieur de la chambre antérieure de l'œil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Irritation oculaire ▪ Opacification cornéenne ▪ Retard de cicatrisation de la cornée ▪ Lésion de la cornée ▪ Une irritation transitoire peut survenir à l'instillation.

5. ADJUVANTS [44.65].

Un adjuvant, pour avoir une place dans l'arsenal thérapeutique de l'anesthésie locorégionale doit répondre à un cahier des charges scientifiques précis :

- ✓ Il doit permettre une prolongation cliniquement significative de l'ALR. La référence reste toujours l'anesthésique local de longue durée d'action et non l'Al de courte durée. Idéalement, le bénéfice doit porter sur une prolongation de l'analgésie plus que sur la prolongation du bloc moteur.
- ✓ La comparaison doit être faite avec un groupe contrôle sans adjuvant et un autre avec administration systémique.
- ✓ Son mécanisme d'action local doit être déterminé, partiellement ou totalement
- ✓ Son innocuité, en particulier neurotoxique, doit être prouvée lors de son utilisation aux doses et concentrations cliniques usuelles, seule et combinée avec l'AL.
- ✓ L'augmentation de la dose et les mélanges d'Als seuls ne permettent pas de prolonger la durée des blocs.

➤ **VASOCONSTRICTEURS :**

Les vasoconstricteurs sont utilisés pour réduire la résorption tissulaire des ALs par cet effet vasoconstricteur. Cet effet repose sur des données expérimentales et cliniques pour les Als à courte durée d'action ; son bénéfice pour les AL de longue durée d'action n'a pas été globalement confirmé probablement du fait d'un effet vasoconstricteur intrinsèque concentration-dépendant de ces Als .C'est pourquoi l'adjonction d'un vasoconstricteur n'est recommandée, par les fabricants, que pour la lidocaïne. De plus, l'adjonction de deux produits à potentiels vasoconstricteurs doit être mûrement réfléchi pour des nerfs dont la vascularisation est déjà préalablement altérée comme dans le diabète.

Divers vasoconstricteurs sont proposés dans le commerce, comme l'épinéphrine, la phényléphrine, la noradrénaline ou la félypressine, mais l'adrénaline reste la plus utilisée aux concentrations de 11200 000 ou 11400 000. Elle améliore la qualité du bloc et prolonge sa durée. Le passage accidentel dans la circulation générale peut s'accompagner de troubles cardio-vasculaires, surtout chez le vieillard présentant une altération de la conduction intracardiaque. Le risque de spasme de l'artère centrale de la rétine en ophtalmologie justifie un usage prudent et à des concentrations faibles, voire une contre-indication formelle en cas d'anesthésie rétrobulbaire. En France, il est habituel de n'utiliser que des solutions non adrénalinées pour tout type d'anesthésie périoculaire.

➤ **BICARBONATES :**

Les Als, commercialement disponibles, sont, pour des raisons de solubilité, sous forme de sels de chlorhydrate et donc possède ainsi un pH acide qui sera, en partie, une des causes de la toxicité intrinsèque des Al. Sous cette forme, une plus grande quantité de molécules ionisées sera disponible qu'à un pH physiologique (ratio pH/pKa). Malheureusement, seule la forme non-ionisée est capable de pénétrer la fibre nerveuse pour ensuite bloquer les canaux sodique.

L'adjonction de bicarbonate de sodium aux solutions anesthésiques augmente la forme non ionisée de l'anesthésique local. Il améliorerait ainsi la vitesse d'installation, la qualité de l'akinésie et réduirait les douleurs à l'injection. La dose optimale serait de 1 mL de bicarbonate à 4,2% pour 10 mL d'anesthésique local. Cependant, il existe un risque de précipitation des solutions, en particulier avec la bupivacaïne, si le pH dépasse 7. Les manipulations supplémentaires exigées par cette technique la rendent peu commode.

➤ **HYALURONIDASE :**

C'est une enzyme active sur l'acide hyaluronique, largement utilisée depuis des décennies en ophtalmologie pour faciliter la diffusion des anesthésiques locaux et améliorer l'akinésie. A une dose moyenne de 15 UI/mL, elle accélère l'installation du bloc et améliore sa qualité. Elle permet également de limiter la survenue peropératoire de pics de pression intraoculaire, ce qui réduit la fréquence des complications chirurgicales. Elle ne réduit néanmoins pas le taux d'échec des anesthésies locorégionales, et peut même écourter la durée d'un bloc par une résorption sanguine accrue. Ce manque de hyaluronidase peut entraîner un risque accru de lésions musculaires avec strabisme postopératoire, un effet myotoxique de l'anesthésique local qui stagne à proximité du muscle.

➤ **Anti-inflammatoires (dexaméthasone)**

L'administration péri-neurale de dexaméthasone a semblé être un adjuvant intéressant pour l'allongement du bloc anesthésique et analgésique. En plus de son action préventive sur les nausées vomissements postopératoires, l'administration systémique possède un effet antalgique certain comme adjuvant d'une anesthésie générale et d'une ALR centrale ou périphérique, sans être associée à un retentissement sur la glycémie.

Des anti-inflammatoires de type anti-COX-2 ont été évalués avec une efficacité supérieure lors d'une administration locale que systémique. Mais leur neurotoxicité n'a pas été évaluée et le mécanisme d'action ne semble pas être spécifiquement local.

V. Anesthésie en ophtalmologie :

Si les techniques chirurgicales de la cataracte ont beaucoup évolué au cours de ses 25 dernières années, le mode anesthésique n'est pas en reste et s'est lui aussi totalement transformé. En effet dans les années 80, il était très fréquent de réaliser une anesthésie générale, et la chirurgie de la cataracte nécessitait alors une hospitalisation de quelques jours. Aujourd'hui, la chirurgie ambulatoire représente le mode opératoire de la chirurgie de la cataracte dans plus de 90% des cas, et l'anesthésie locorégionale et topique a fait quasiment disparaître l'anesthésie générale [43].

Classiquement, la chirurgie de l'œil, surtout à globe ouvert, requiert une analgésie de l'œil, une akinésie de l'appareil musculaire et une hypotonie du globe, tout au moins une normotonie stable. Une mydriase est exigible dans la plupart des cas. Tout ceci peut s'obtenir sous l'anesthésie locorégionale.

1. L'anesthésie locorégionale et topique [32.42.43.44].

Dans la chirurgie de la cataracte, l'ALR est une anesthésie pouvant dépasser la partie concernée par l'opération. Elle peut s'étendre aux régions voisines par effet de propagation du médicament utilisé. Ainsi, la réalisation d'une ALR exige une bonne connaissance anatomique, physiologique et pharmacologique pour que l'anesthésie se déroule en toute sécurité. Plusieurs techniques peuvent être utilisées :

❖ Indications :

Elle concerne toutes les interventions portant sur le segment antérieur de l'œil, les interventions vitréorétiniennes de moins de 2 heures, certaines interventions sur les voies lacrymales et les muscles.

❖ **Contre-indications :**

✓ **Absolues :**

Refus du patient.

Allergie aux produits anesthésiques utilisés.

Infection de la région oculaire.

Troubles psychiques.

✓ **Relatives :**

Décubitus dorsal calme impossible.

Difficulté de Conformité avec les instructions.

Difficulté de communication.

Confusion.

Troubles de coagulation.

Perforation oculaire ou traumatisme oculaire.

A.1. Anesthésie rétrobulbaire ou Anesthésie intraconique.

Historiquement, l'ARB était la référence pour l'anesthésie de l'œil et de l'orbite. Cette technique consiste généralement à injecter un petit volume de solution d'AL (3 à 5 ml) à l'intérieur du cône musculaire. Un blocage du nerf facial est parfois nécessaire pour empêcher les clignotements. En raison de son contrôle moteur extraconal, le muscle oblique supérieur peut souvent rester fonctionnel, excluant l'akinésie totale du globe.

- Technique classique : (abandonnée)

L'ARB est intraconique : la solution anesthésique est injectée dans le cône musculaire à travers la capsule de tenon, en arrière du globe, à proximité du ganglion ciliaire.

Dans la description classique d'Atkinson de 1936, en demandant au patient de regarder dans la direction « up-and-in », Atkinson conseille l'utilisation d'une

aiguille de 22 G de 3,5 cm, mousse, et de réaliser l'injection à la jonction du tiers moyen et du tiers externe du cadre orbitaire, globe orienté en nasal supérieur. L'aiguille est dirigée vers le sommet de l'orbite et avancée à une profondeur de 25 à 35 mm ; Injecter ensuite un volume de 2 à 5 ml de solution LA. Un bloc nerveux facial supplémentaire peut être nécessaire pour empêcher les clignotements.

- Autres techniques dites modernes :

Les blocs rétrobulbaires modernes sont réalisés avec l'œil en position neutre La position du regard « up-and-in », d'Atkinson a été abandonnée lorsque Liu et al. et Unsöld et al. ont averti qu'elle augmentait le risque de lésion du nerf optique puisque cette position place le nerf optique près de la trajectoire de l'aiguille. En outre, le nerf optique est étiré et peut être facilement blessé par l'aiguille, plutôt que d'être poussé de côté.

Des sites de ponction alternatifs et des aiguilles courbées spécialement conçus ont été proposés, mais n'ont pas gagné en popularité.

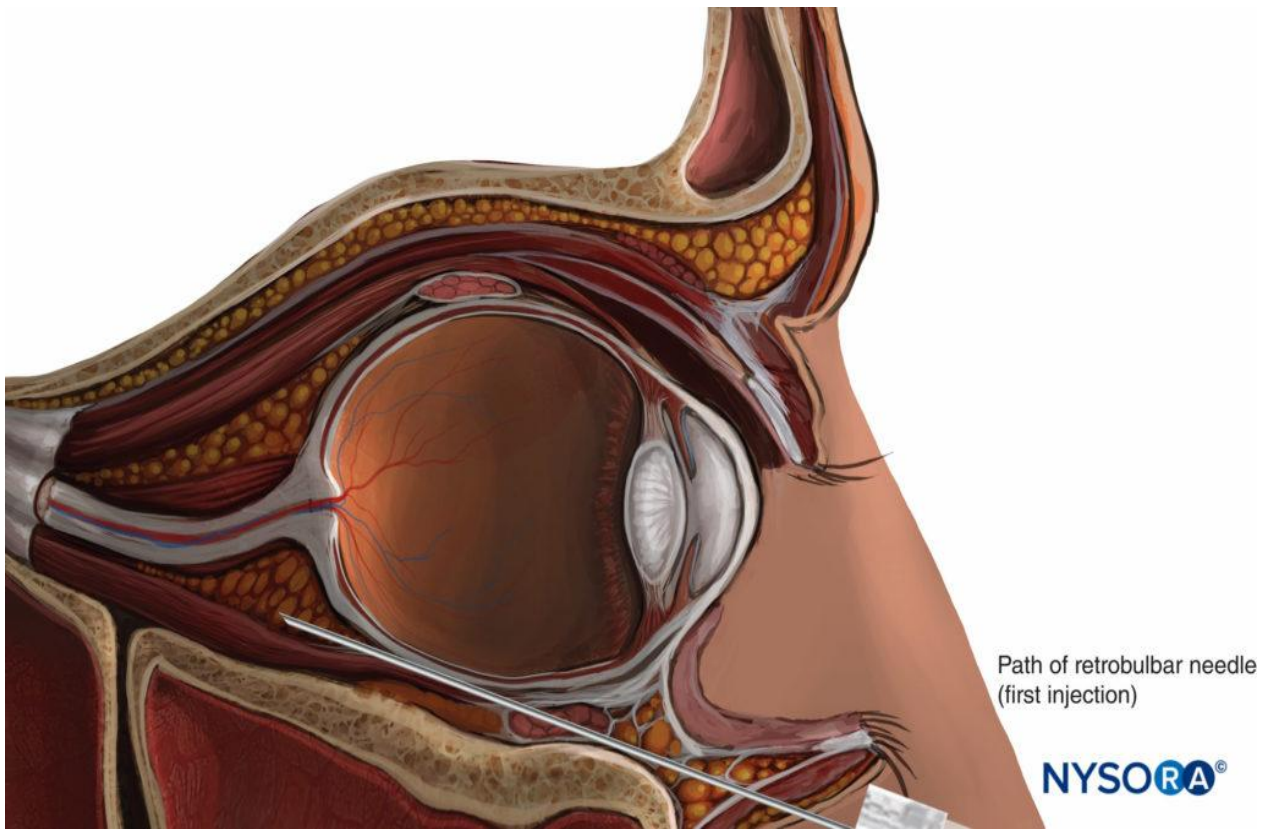


Figure 14 : bloc rétrobulbaire. [43].

Une ARB produit une anesthésie et une akinésie efficaces et agit rapidement. Cependant, cette technique comporte un risque plus élevé de survenue de complications rares, mais sérieuses du fait que des structures anatomiques sensibles sont approchées à l'aveugle, telles :

- une perforation du globe oculaire,
- une hémorragie rétrobulbaire,
- l'injection intra-artérielle d'anesthésique ou l'injection d'anesthésique dans le LCR.

Quel avenir pour l'anesthésie rétrobulbaire ?

Étant donné qu'il n'y a aucune situation dans laquelle un bloc rétrobulbaire serait préféré à un bloc péribulbaire, ainsi que la popularité croissante de l'AT et sous-ténonienne, il semble peu probable que les blocs rétrobulbaires restent dans le répertoire de l'anesthésiste moderne.

A.2. Anesthésie péri bulbaire ou Anesthésie extraconique [45.47.48.49.50.51].

Tout en évitant d'introduire une aiguille dans l'espace intracônique où transite la plupart des éléments vulnérables de l'orbite, l'injection péribulbaire (extraconique) d'un grand volume d'AL permet la diffusion de l'AL à l'ensemble de l'orbite, vers le cône comme après une ARB, mais aussi vers les paupières. Cette technique a pris le pas sur l'ARB.

- Technique classique :

Selon la technique initialement décrite par Davis et Mandel en 1986, l'APB est une des techniques possibles qui nécessite classiquement deux injections : une ponction inférieure au 1/3 externe du rebord orbitaire inférieur et une autre ponction supérieure en région nasale en dehors de l'échancrure sus orbitaire , et l'administration d'un volume d'anesthésiques locaux important. (Figure 15 ci-dessous).

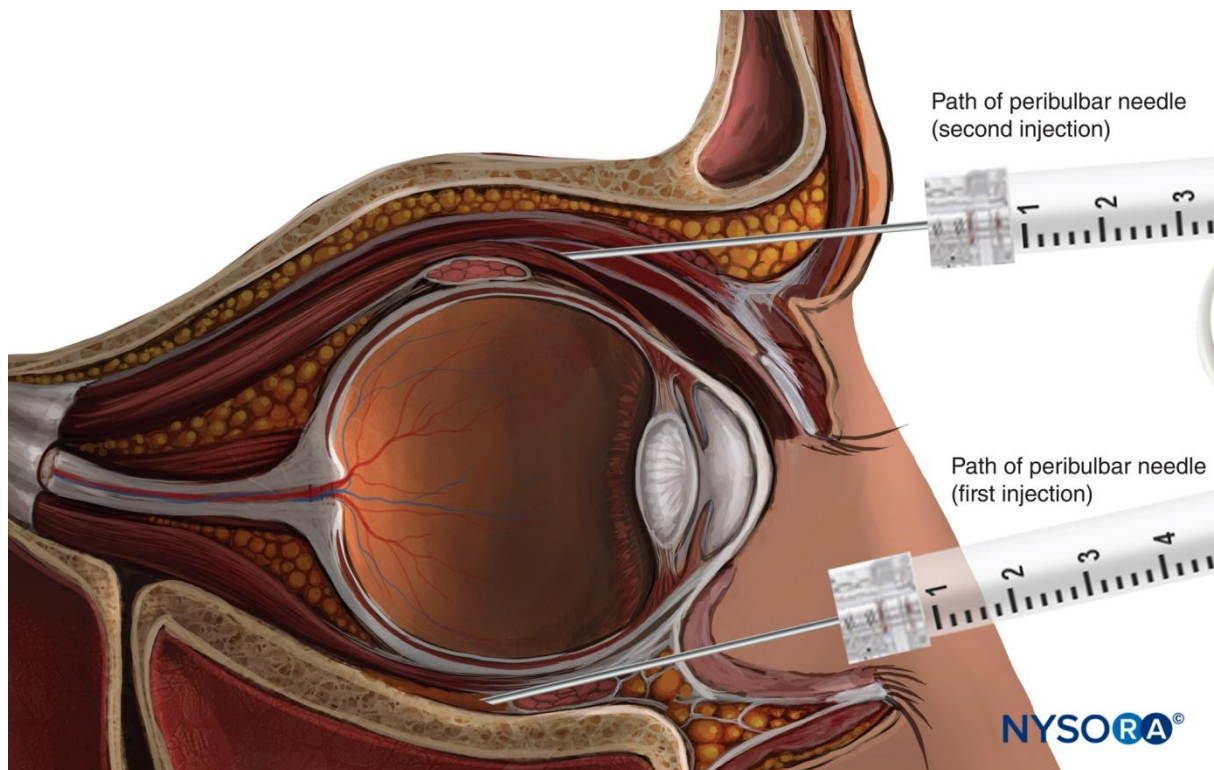


Figure 15 : Anesthésie péribulbaire (technique classique) [43].

- **Anesthésie péribulbaire : un seul site d'injection**

Parmi les nombreuses variantes à cette technique, certains points sont à noter (figure 16 ci-dessous). L'injection unique vise à diminuer les risques des ponctions multiples, sans pour autant nuire à l'efficacité. Le site préférentiel de cette injection est soit inférolatéral, soit au canthus médial (plus récemment proposé), à l'extrémité médiale de la fente palpébrale (entre la caroncule lacrymale et la paroi de l'orbite). L'espace extraconique est large et avasculaire et les staphylomes myopiques sont rarement présents dans ce quadrant. Une deuxième injection n'est réalisée en complément que si la première est insuffisante. La limitation de la profondeur d'introduction de l'aiguille a pour but d'éviter les éléments « à risque » situés en arrière de l'équateur du bulbe et dans le cône. La profondeur à ne pas dépasser est de 25 mm lors d'un abord inférolatéral et de 15 mm au niveau du canthus médial. L'utilisation d'aiguilles courtes est donc recommandée. Le volume injecté est adapté à chaque patient, et non fixe et prédéterminé. L'injection est poursuivie jusqu'à obtention d'une protrusion antérieure du bulbe, et une fermeture de la paupière supérieure. Des volumes de 8 à 10 mL sont habituellement suffisants. La vitesse d'injection ne modifie pas la qualité des blocs obtenus. La compression (30 mmHg), est appliquée 10 minutes, afin de diminuer la pression intraoculaire. Mieux vaut utiliser un ballonnet pneumatique de Honan muni d'un manomètre pour éviter une compression trop intense. Les caractéristiques du biseau de l'aiguille (court ou long) sont encore controversées. Un biseau court permet de mieux percevoir les résistances que rencontre l'aiguille. Il est réputé permettre de mieux percevoir la résistance de la sclère avant de la perforer. Le biseau aigu serait moins douloureux, et en cas de perforation accidentelle du globe, permettrait de limiter la taille de cette perforation. Aucune étude comparative n'a pu prouver que les caractéristiques de l'aiguille pouvaient influencer sur les complications. Dans tous les cas des aiguilles fines

sont recommandées (25 G).

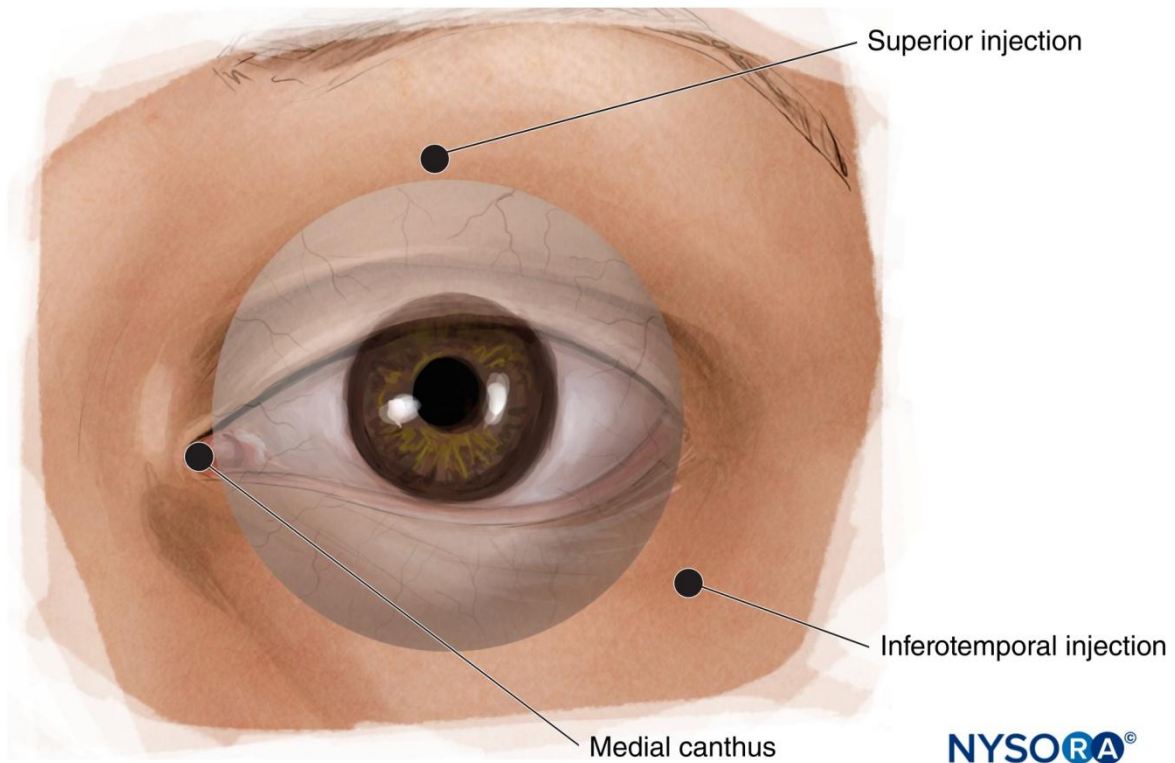


Figure 16 : Bloc péribulbaire : sites alternatifs d'injection [43].

A.3. Anesthésie sous-ténonienne [52.53.54.55].

L'espace épiscléral correspond à un espace radicalement différent de l'espace péribulbaire il s'agit d'un espace virtuel assimilable à la « capsule articulaire du globe », libre de toute adhérence, et donc facilement injectable. Il communique avec les gaines des muscles droits vers lesquels il guide la diffusion de l'anesthésique local. Cette spécificité anatomique explique la plus grande reproductibilité de l'efficacité des injections épisclérales comparées aux injections péribulbaires. L'anesthésie sous-ténonienne réalise une procédure intermédiaire qui assure une analgésie prolongée avec de faibles volumes.

Il existe deux méthodes : l'anesthésie dite parabolbaire avec une canule de Greenbaum et la méthode de Ripart.

L'anesthésie dite parabolbaire avec une canule de Greenbaum, cette canule plastique flexible est glissée dans l'espace sous-ténonien après création d'une petite moucheture conjunctivo-ténonienne à 3 mm du limbe (L'anesthésique injecté rapidement va alors fuser vers l'espace sous-ténonien postérieur et diffuser rapidement jusqu'au ganglion ciliaire).

La méthode de Ripart est moins connue. Cet anesthésiste de Nîmes qui pratiquait des injections péribulbaires caronculaires s'est aperçu qu'il avait de meilleurs résultats en se glissant sous le repli semilunaire .

Ces deux méthodes d'AST sont comparables en de nombreux points lorsqu'on les utilise avec les mêmes volumes anesthésiques et dans les mêmes délais. Elles assurent une analgésie intense, immédiate et prolongée (jusqu'à 60 min) sans akinésie permettant leur utilisation dans la chirurgie combinée et de gérer d'éventuelles complications. La méthode de Greenbaum donne significativement plus de chémosis, parfois gênant. La méthode de Ripart, qui utilise une aiguille, demande un apprentissage particulier.

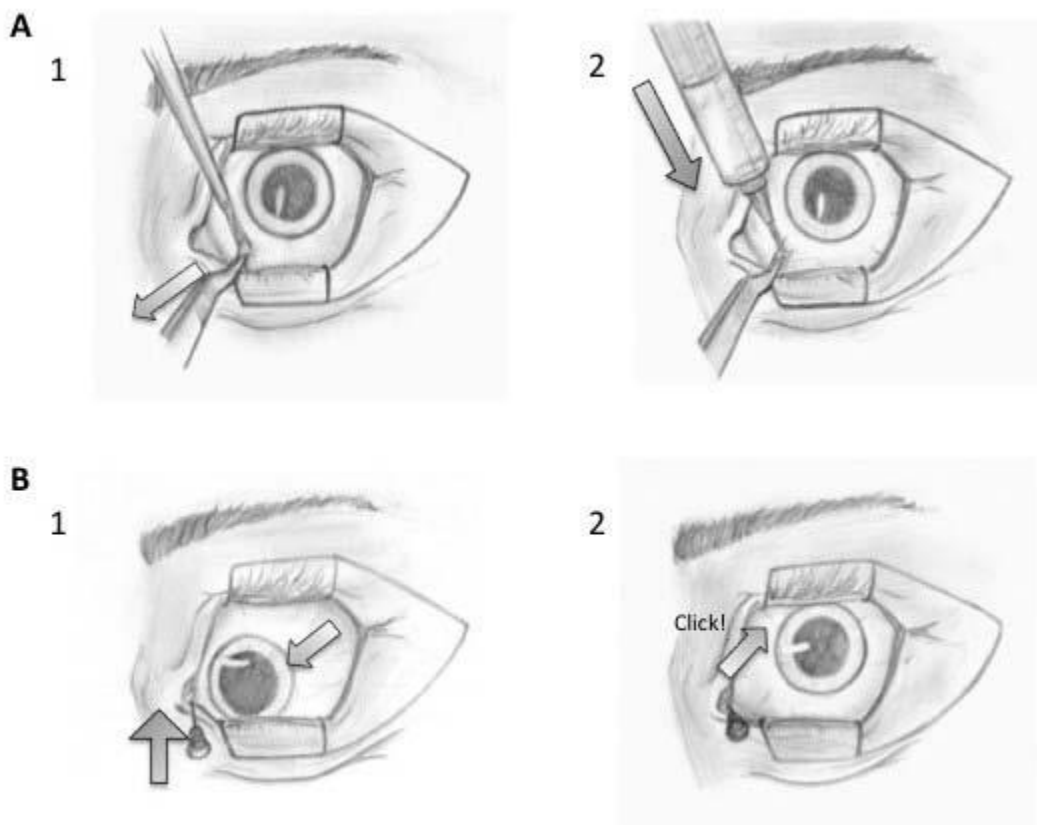


Figure 17 : Techniques d'anesthésie sous-ténonienne [56].

A : Technique chirurgicale avec canule mousse :

1. Traction à la pince atraumatique sur la capsule en zone conjonctivale et ouverture punctiforme avec des ciseaux.
2. Introduction de la canule mousse jusqu'à l'équateur.

B : Technique à l'aiguille :

1. Refoulement médial du pli semi lunaire puis accroche de la conjonctive bulbaire et duction interne du regard en conservant un mouvement strictement antéropostérieur.
2. Perte de résistance (« click ») accompagnée d'un retour du regard en position neutre.

A.4. L'anesthésie topique [46.57, 58.59]:

L'AT est une anesthésie locale se limitant à un effet analgésique. Elle est soit externe : simple instillation de gouttes oculaires, soit interne : injection d'une solution anesthésique dépourvue de conservateurs.

La simple instillation de quelques gouttes d'anesthésique local permet la réalisation d'une chirurgie de la cataracte en PHE. En effet, l'incision du globe est réalisée en cornée claire qui est correctement analgésiée par une anesthésie topique. Les milieux transparents du globe n'ont pas d'innervation sensitive (cristallin, humeur aqueuse). L'iris est la seule structure potentiellement douloureuse, mais pour une chirurgie de la cataracte, il est dilaté, ce qui prévient théoriquement son contact avec des instruments chirurgicaux.

Cette technique est séduisante puisqu'elle permet d'écarter tous risques de complication anesthésique liés à l'insertion d'une aiguille dans l'orbite. Cependant, elle procure probablement de moins bonnes conditions chirurgicales qu'une anesthésie locorégionale bien menée.

L'AT peut être réalisée selon les modalités suivantes:

❖ L'anesthésie topique pure :

L'AT est couramment utilisée dans la chirurgie de la cataracte, du glaucome et même pour la chirurgie du segment postérieur. Elle consiste à réaliser une anesthésie administrée par collyres au site même de l'intervention, sans réaliser d'ALR. Le cahier des charges en pratique clinique est précis : son efficacité se doit d'être immédiate, sa durée d'action suffisamment longue, et elle ne doit être toxique ni sur le plan général ni sur le plan local (cornée). Elle demande cependant une excellente technicité de la part des chirurgiens : vélocité et faculté à opérer sans akinésie. Une sélection rigoureuse des patients et une structure opératoire adaptée à ce genre d'intervention sont également nécessaires. Les bénéfices pour le patient

sont réels mais le geste opératoire peut rester en partie douloureux, pouvant entraîner un inconfort et un stress supplémentaire pour le chirurgien, majorant ainsi le risque d'incidents peropératoire. C'est pour ces raisons que de nouvelles techniques se sont développées.

❖ l'AT dite «améliorée» :

Par des techniques d'instillation préopératoire de gel de lidocaïne ou par injection intracaméculaire de lidocaïne pour insensibiliser l'iris ou par injection de produit viscoélastique avec la lidocaïne. La combinaison de ces différentes techniques étant possible pour obtenir une analgésie optimale.

Injection intracaméculaire :

Gills en 1996 a permis la systématisation de l'anesthésie topique dans la chirurgie de la cataracte grâce à l'injection intracaméculaire qui consiste en l'injection de 0,1 mL de lidocaïne dans l'humeur aqueuse. Du fait que les anesthésiques locaux étant potentiellement neurotoxiques, leur action sur l'endothélium cornéen dépourvu de capacité de régénération a été largement explorée. A ce titre, son innocuité est à ce jour clairement établies. Mais un certain nombre de précautions doivent donc être prises quand à la réalisation de ce type d'anesthésie.

- a. il faudra s'abstenir de réinjecter plusieurs fois au cours d'une même procédure opératoire.
- b. il ne faudra pas injecter la lidocaïne après rupture zonulaire ou rupture capsulaire sous peine d'obtenir un effet toxique sur la rétine.
- c. il faudra s'assurer d'un temps de contact inférieur à 1 mn entre la lidocaïne et l'endothélium cornéen pour éviter une toxicité sur ce dernier.

Cependant l'efficacité de cette technique n'est pas totalement démontrée.

Dans les rares travaux comparants une topique seule à la même topique associée

injection intracaméculaire, aucune différence d'efficacité ou de score d'analgésie n'a pu être démontrée. De ce fait, l'utilisation de l'anesthésie intracaméculaire ne peut être recommandée.

Gel de xylocaïne 2%.

Depuis plusieurs années, les ophtalmologistes pratiquent une anesthésie topique lors de la chirurgie de la cataracte. Dans ce but, un certain nombre d'entre eux utilise un gel de lidocaïne à 2 % qui est déposé sur la cornée en début d'intervention. Ce gel a une AMM pour une utilisation urologique et non ophtalmologique. Récemment, en France une lettre du laboratoire fabricant (AstraZeneca) a été envoyée à tous les ophtalmologistes leur précisant que ce gel n'a aucune indication ophtalmologique, qu'il s'agit d'un mésusage et que le rapport bénéfices/risques n'a pas été évalué.

Près d'une dizaine de publications regroupant près de 600 patients existent. Leurs conclusions sont toutes identiques : l'application topique de gel de xylocaïne est une technique d'anesthésie efficace et sûre. Pour certains, elle est plus efficace que l'anesthésie en collyre par la tétracaïne avec diminution du recours à un complément d'anesthésie et maintient une humidification de la cornée bien meilleure que les collyres [60].

Aucune preuve de sa toxicité n'a été rapportée dans la littérature alors que cette technique est largement diffusée. Elle doit être utilisée selon des règles bien définies et notamment ne pas interférer avec le temps de la préparation du champ opératoire. Bien utilisée, elle reste une alternative à l'anesthésie topique par collyre.

visco-anesthésiant:

Un gel d'acide hyaluronique auquel est adjointe de la lidocaïne à 1% est aujourd'hui disponible. Il est commercialisé, sous le nom de « VisThésia® » en France, en association avec le même type de gel injecté en chambre antérieure

comme « viscoélastique » contenant cette fois de la lidocaïne 0,1% dans un but d'anesthésie intracaméculaire. Cette solution paraît élégante bien qu'elle n'ait pas été évaluée en comparaison avec d'autres anesthésies. De plus, elle impose une anesthésie intracaméculaire et son prix reste élevé [62].

AT à l'éponge :

La technique est effectuée par le chirurgien après désinfection du champ opératoire, l'éponge est plongée dans de la tétracaine sans conservateur, afin qu'elle s'imbibes de la solution anesthésique elle est saisie avec une pince mono-filament et placée sous la paupière supérieure, dans le cul-de-sac conjonctival supérieur externe, en demandant au patient de regarder vers le bas (ce qui facilite sa mise en place) puis le patient ferme les yeux. La pression naturelle des paupières favorise la diffusion de l'anesthésique pendant l'installation du patient. En fin d'intervention, l'éponge est retirée de la même façon. Cette technique permet donc une analgésie supplémentaire dont le rapport bénéfice/risque paraît particulièrement favorable dans la chirurgie du segment antérieur et du segment postérieur réalisée sous anesthésie topique. Le patient bénéficie des avantages de l'anesthésie topique pure sans ses éventuels inconvénients [61].

Les avantages et les inconvénients des principales techniques d'ALR en chirurgie oculaire sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 5 : avantages et inconvénients des principales techniques d'ALR [52]

Technique	Avantages	Inconvénients
AT	Aucune ponction avec une aiguille au niveau de l'orbite	Anesthésie généralement réservée aux interventions du segment antérieur Anesthésie insuffisante en cas de complications peropératoires (exemple : rupture de la capsule postérieure au cours de la chirurgie de la cataracte)
APB	Le plus souvent excellente qualité d'anesthésie (analgésie et akinésie)	Complications rares, mais certaines sont graves : diffusion des anesthésiques locaux vers le tronc cérébral ; perforation du globe
AST	Pas de ponction intraorbitaire Utilisable en présence d'un traitement par antiagrégants plaquettaires ou par antivitamine K Faible volume d'anesthésique local Bloc de bonne qualité	Sécurité supérieure à l'anesthésie péribulbaire Complications potentielles identiques à celles de l'anesthésie péribulbaire, mais nettement plus rares Hématome conjonctival fréquent

A.5. Complications communes aux techniques d'anesthésie locorégionale en

ophtalmologie:

Toutes les complications initialement décrites avec l'arrivée de l'ARB ont été rapportées avec toutes les autres techniques impliquant l'insertion d'une aiguille dans l'orbite.

Leur incidence est sûrement faible, mais dépend de l'expérience et de la connaissance anatomique de l'opérateur (chirurgien ou anesthésiste). La nécessité d'une bonne formation à ces techniques d'anesthésie est à souligner. Les complications des anesthésies rétro et péribulbaire peuvent compromettre la vision de l'œil, et dans certains cas mettre en danger la vie du patient.

Les principales complications sont résumées dans le tableau suivant:

Tableau 6 : les complications des anesthésies périoculaires [52].

Complications des anesthésies périoculaires:

- Complications neurologiques centrales par diffusion de l'AL vers le chiasma optique et le tronc cérébral.
- Pénétration et perforation du globe
- Hémorragie rétrobulbaire par lésion artérielle ou veineuse
- Occlusion de l'artère centrale de la rétine
- Occlusion de la veine centrale de la rétine
- intra-artérielle ou intraveineuse du produit anesthésique.
- Traumatisme du nerf optique
- Lésions musculaires : releveur de la paupière supérieure (ptosis) et des muscles extrinsèques (diplopie)
- Rétinopathie de Purtscher
- Complications mineures : ROC, hématome palpébral, conjonctival.

2. L'anesthésie générale (AG) [63,64].

Ce type d'anesthésie est actuellement très rarement utilisé en ophtalmologie et plus particulièrement pour la chirurgie de la cataracte.

Analgésie, akinésie, contrôle de la PIO et la sécurité sont classiquement les objectifs de l'anesthésie générale dans la chirurgie de la cataracte. L'anesthésie générale reste incontournable dans certains nombre de situations : une démence, une claustrophobie, des raisons anatomiques, raisons pharmacologiques (doses toxiques), une chirurgie de la cataracte sur un oeil vitrectomisé, une microphthalmie, une nanophthalmie, des pupilles petites, une cataracte post-traumatique avec cristallin luxé ou subluxé.

Comme pour toute microchirurgie, l'immobilité absolue sur la table est une priorité, l'AG permet d'empêcher la perception de la douleur et garantit une immobilité parfaite. Elle n'expose pas au risque d'accident de ponction.

3. La consultation pré anesthésique :

L'évaluation préopératoire d'un patient au cours de la CPA est une étape clé de la prise en charge globale des patients devant bénéficier d'une intervention diagnostique ou thérapeutique (endoscopie, chirurgie...) nécessitant soit une anesthésie générale, une anesthésie locorégionale ou une sédation.

Etant considérée comme une véritable « chaîne de soins », dont le but est de réduire les risques et les dysfonctionnements afin d'améliorer la qualité des soins, la consultation pré anesthésique est devenue obligatoire en France par la réglementation du décret n°: 941050 du 5 décembre 1994).

La France est sans doute le seul pays occidental où la nécessité d'une CPA plusieurs jours avant un acte programmé est obligatoire, alors que par exemple aux États-Unis et au Royaume-Uni, la consultation le jour même de l'acte est une modalité acceptée par les instances professionnelles [31].

Pour les interventions programmées, la consultation doit avoir lieu plusieurs

jours avant l'anesthésie. Le délai entre la CPA et l'anesthésie doit tenir compte de l'état clinique du patient et de l'importance de l'acte chirurgical. Il doit être suffisant pour permettre la réalisation éventuelle d'explorations complémentaires et d'instituer ou de modifier un traitement médical dans le but d'améliorer ou de stabiliser l'état clinique du patient. La consultation ne dispense pas de la visite préanesthésique la veille ou le matin de l'intervention.

1. Objectifs de la CPA :

- ✓ Recueillir l'histoire médicale du patient
- ✓ Évaluer les risques liés au patient et au type de chirurgie
- ✓ Optimiser l'état clinique par adaptation des traitements médicamenteux
- ✓ Choisir les examens complémentaires
- ✓ Choisir la technique anesthésique : surtout lors d'une anesthésie locorégionale
- ✓ Informer : technique anesthésique, complications, transfusion sanguine, analgésie postopératoire, prévention de la maladie thromboembolique
- ✓ Recueillir le consentement éclairé
- ✓ Traiter l'anxiété par l'information, la prémédication

2. Protocole simplifié de prise en charge anesthésique chez les patients opérés de cataracte sous ALR :

La diminution des temps opératoires ainsi que les difficultés grandissantes, en terme de personnel, d'assurer une prise en charge anesthésique classique (consultation préopératoire, surveillance peropératoire) ont amené à reconsidérer le protocole de prise en charge anesthésique des patients d'ophtalmologie en le simplifiant.

En France, jusqu' à l'année 2010, les patients programmés pour une chirurgie de la cataracte avaient le même passage obligé par une consultation pré

anesthésique. Cependant, la pénurie de médecins anesthésistes et surtout l'évolution des techniques anesthésiques et chirurgicales ont permis à la HAS à stipuler en juillet 2010 qu'avec une anesthésie topique pure, il n'existe pas d'obligation légale à CPA [32].

De ce fait des protocoles de prise en charge simplifiée ont été élaborés en collaboration étroite avec les professionnels concernés pour les patients opérés de cataracte sous ALR en particulier sous AT.

Ces protocoles se basant sur des questionnaires préétablis qui diffèrent légèrement selon les équipes. De façon générale les patients qui bénéficieront du protocole simplifié sont ceux jugés ayant le plus faible risque anesthésique.

De façon générale Le protocole de consultation d'anesthésie (CA) simplifiée prévoyait les critères d'exclusion suivants [32]. :

- Une insuffisance cardiaque non contrôlée,
- Une insuffisance respiratoire non contrôlée,
- Un diabète déséquilibré,
- Une HTA déséquilibrée,
- Des antécédents allergiques sévères,
- Des troubles de la compréhension ou de communication,
- Un psychisme défavorable à l'ALR ou topique.

Ces patients ne pouvaient donc pas être sujet d'une consultation pré anesthésique simplifiée, ils sont adressés et évalués en consultation d'anesthésie conventionnelle.

Lorsque le patient ne présente pas de contre indications à la procédure simplifiée de CA, aucun examen pré interventionnel n'est réalisé et le patient est éligible à la procédure simplifiée de CA.

Pour certaines équipes si l'âge du patient est supérieur à 65 ans, un ECG est

réalisé. Si l'ECG présente des anomalies constatées par le médecin anesthésiste, le patient est non éligible à la procédure simplifiée et il est évalué lors de la CPA la plus proche prévue.

La possibilité d'un recours à un médecin anesthésiste sur site, y compris lors d'une AT doit être assurée. En effet la présence d'un médecin anesthésiste réanimateur sur site permettrait, si nécessaire de compléter la modalité anesthésique au cours de l'intervention et de garantir une prise en charge adaptée en cas de complications, notamment liées à des maladies associées, fréquentes dans la tranche d'âge concernée.

4. Prémédication / sédation [33.34]. :

La prémédication désigne l'administration par le personnel infirmier, en salle d'hospitalisation ou dans la structure ambulatoire, d'un tranquillisant par voie orale en moyenne une heure avant l'acte opératoire, ou par voie intraveineuse, (mais parfois par voie rectale chez l'enfant), d'un tranquillisant ou d'un anesthésique général en salle d'opération.

Traditionnellement, la prémédication est prescrite par le médecin anesthésiste au moment de la consultation d'anesthésie, après avoir évalué l'anxiété du patient. La prescription de la prémédication n'est cependant pas l'apanage du médecin anesthésiste, et pour certains actes diagnostiques ou thérapeutiques réalisés sous anesthésie locale, elle peut être prescrite par l'ophtalmologiste.

Le terme «sédation» désigne plusieurs modalités différentes d'administration d'anesthésiques, d'analgésiques ou de tranquillisants dans le but de modifier l'état de conscience et la perception douloureuse et ceci afin de permettre au patient de tolérer certains actes diagnostiques ou thérapeutiques, la sédation est de la compétence du médecin anesthésiste.

L'ALR surtout l'APB , est devenue la modalité anesthésique la plus fréquente

pour de nombreuses interventions ophtalmologiques. Parallèlement, l'ophtalmologie est une des spécialités médicales qui a le plus développé la chirurgie ambulatoire. Dans ce contexte, la prémédication et la sédation visent, en supprimant l'anxiété du patient, à améliorer la tolérance de l'acte et à faciliter le travail chirurgical, sans toutefois interférer avec les impératifs de la chirurgie ambulatoire.

1. Les objectifs de La prémédication/sédation :

- Sédation : La ponction nécessaire à la réalisation de l'anesthésie locorégionale (péribulbaire dans notre formation) est souvent redoutée par le patient. Une explication en termes simples de la technique pendant la consultation d'anesthésie permet le plus souvent de tranquilliser le patient. Une sédation légère est utilisée par la plupart des médecins anesthésistes immédiatement avant la ponction périoculaire. Elle facilite la ponction et améliore l'acceptabilité de la méthode par le patient, d'autant plus qu'une autre intervention sera nécessaire pour le deuxième œil. Cependant, chez un patient calme, bien informé, il est possible de se dispenser de la sédation.
- Baisse de la PIO.
- Atténuation des nausées et vomissements postopératoires.
- le but principal est de supprimer l'anxiété du patient et d'obtenir un patient coopérant et calme, sans somnolence excessive pour améliorer la tolérance de l'acte chirurgical.

2. Les indications de la sédation pour la chirurgie ophtalmologique :

- avant la réalisation de l'anesthésie locorégionale (péribulbaire...)
- Chirurgie extra oculaire sous anesthésie locale
 - chirurgie palpébrale
 - chirurgie des voies lacrymales

-
- strabisme chez l'adulte
 - Chirurgie endo oculaire sous anesthésie locorégionale : la sédation peut être évitée par les gestes suivants :
 - installation confortable du patient
 - si anesthésie incomplète : réinjection avant la chirurgie
 - intervention longue : injection sous ténionienne par le chirurgien après une heure de la chirurgie.

3. les moyens de la prémédication et de la sédation

Pour la majorité des patients la prescription d'une prémédication dite légère est suffisante. Pour certains patients il est même possible d'omettre toute prémédication et de la remplacer, si nécessaire, par l'injection intraveineuse d'un sédatif à l'arrivée du patient au bloc opératoire.

- Pour la prémédication les médicaments les plus utilisés sont les BZD et l'hydroxyzine.

Il faut privilégier les BZD de courte durée d'action, comme par exemple : le lorazépam 1mg, le bromazépam 3 mg ou le midazolam 5 mg.

Il faut éviter le diazépam et le flunitrazépam dont la durée d'action est prolongée.

- La sédation administrée par le médecin anesthésiste au bloc opératoire a recours à trois classes de médicaments : les opiacés, les BZD et les anesthésiques intraveineux. En pratique les trois médicaments les plus utilisés sont le fentanyl, le midazolam et le propofol. L'utilisation d'autres médicaments est anecdotique. Le fentanyl, morphinique puissant est injecté en bolus successifs [35.36].

Médicaments utilisés pour la sédation au bloc opératoire :

Tous les agents sont injectés en doses progressives jusqu'à l'obtention du niveau de la sédation souhaité.

fentanyl : 0.5 à 1.5 ug/kg en bolus ou doses fractionnées.

-midazolam : bolus de 0.5 à 1 mg

-diprivan : bolus de 10 à 30 mg ou perfusion continue à la dose de 1 à 4 mg/kg/h.

Les dérivés du fentanyl, alfentanil et sufentanil sont utilisables mais n'ont pas d'avantages décisifs sur le fentanyl.

La sédation peropératoire doit rester une sédation « consciente », le patient étant calme et détendu, mais capable d'entendre et d'exécuter les ordres de l'équipe médicale. La sédation nécessite une surveillance instrumentale de la circulation et de la ventilation du patient avec un monitoring identique à celui d'une anesthésie générale (ECG, pression artérielle, oxymétrie de pouls). De plus, l'enrichissement de l'air inhalé en oxygène (sonde nasale, débit d'oxygène libre sous les champs) est le plus souvent indispensable.

4. Quels sont les risques? [37.38.39.40.41].

➤ Prémédication :

Les complications de la prémédication, lorsqu'elle est administrée selon des règles bien définies sont exceptionnelles. Le risque essentiel est celui d'une somnolence du patient, ce qui peut gêner sa coopération durant l'acte opératoire. Le monitoring systématique de la saturation en oxygène (spo2) a montré qu'une hypoxémie modérée n'est pas rare après prémédication, ce qui est une justification de l'oxygénothérapie systématique en cours d'intervention. Ainsi lors de la chirurgie ambulatoire, l'amnésie peut gêner le respect par le patient des prescriptions postopératoires. Un comportement paradoxal, le patient refusant l'intervention après administration de la prémédication a été décrit avec le dropéridol, médicament

qui n'est plus utilisé dans cette indication.

➤ Sédation :

La sédation comporte des risques qui sont surtout respiratoires et neurologiques :

✓ Neurologiques :

- sédation excessive
- agitation paradoxale
- amnésie antérograde

✓ Respiratoires :

- hypoxémie, hypercapnie
- arrêt respiratoire avec arrêt cardiaque d'origine hypoxique

✓ Cardiovasculaires :

- hypotension artérielle (AVC, IDM)
- troubles du rythme et de la conduction cardiaque

Lors de la ponction péribulbaire deux attitudes sont possibles, le choix dépendant de l'état clinique du patient et des habitudes du médecin anesthésiste :

- Dans le premier cas, l'injection du sédatif (Diprivan) induit une brève perte de conscience pendant laquelle le médecin réalise la ponction péribulbaire.
- Dans l'autre cas, la sédation est plus légère et le patient est suffisamment coopérant pour éviter tout mouvement oculaire ou céphalique intempestif qui pourrait entraîner une plaie orbitaire, voire oculaire. Le déclenchement d'un accès d'éternuement a été décrit lors de la réalisation d'une anesthésie péribulbaire et a été rattaché à l'injection de propofol.

L'abréaction qui est une brusque libération émotionnelle avec réaction d'extériorisation a été décrite lors de l'administration de midazolam et de propofol. Elle est surtout observée au moment du réveil d'une anesthésie générale, mais des cas ont été décrits lors de la sédation. Ce type de réaction est rare, mais totalement imprévisible. Le patient n'est pas accessible au raisonnement et ne peut pas être calmé par l'entourage. Lors des interventions endo-oculaires une telle agitation incoordonnée peut mettre en danger le pronostic fonctionnel de l'œil. Ainsi, la sédation n'est certainement pas un bon choix pour la chirurgie de la cataracte sous anesthésie topique.

VI. MATERIEL ET METHODE

1. Type d'étude :

Nous avons réalisé une étude mono centrique prospective observationnelle au service d'ophtalmologie de l'hôpital Omar Drissi, chu Hassan II de Fès, avec recueil prospectif des données concernant 150 patients opérés de cataracte sous anesthésie locorégionale durant une période de 1 mois allant du 1 au 30 septembre 2019.

Au cours de cette période de l'étude, tous les gestes d'ALR étaient pratiqués par un médecin résident en ophtalmologie dans une salle dédiée a ce geste au sein du bloc opératoire centrale de l'hôpital Omar Drissi de Fès.

2. Population étudiée :

A. Critères d'inclusion :

L'étude s'est portée sur les patients adultes, des deux sexes dont l'indication de la chirurgie de la cataracte par PHE ou par EEC est indiquée lors d'une consultation ophtalmologique préalable avec consentement libre des patients.

B. Critères d'exclusion :

Le protocole d'anesthésie locorégionale prévoyait les critères d'exclusion suivants :

- difficultés techniques chirurgicales prévisibles
- Une insuffisance cardiaque décompensée
- Une insuffisance respiratoire décompensée
- Un diabète déséquilibré
- Une HTA déséquilibrée
- Des antécédents allergiques sévères
- Des troubles de la compréhension ou de communication

-
- Un psychisme défavorable à la réalisation d'anesthésie locorégionale.

Les autres comorbidités telles qu'un diabète, un asthme ou une hypertension artérielle équilibrée sous traitement n'étaient pas considérées comme une contre-indication au protocole d'anesthésie locorégionale.

Pour les patients sous aspirine, anticoagulants ou antiagrégants plaquettaires ; un arrêt du traitement de 5-7 jours avant la chirurgie est exigé après accord du cardiologue.

Le chirurgien lors de la consultation pré opératoire, en plus de l'explication au patient de la nécessité de la préparation du champ opératoire avec un antiseptique et la dilatation pupillaire, il l'informe aussi de la nécessité du jeûne pré opératoire de six heures et de la prise du traitement habituel le matin de l'intervention dès le réveil par une gorgée d'eau.

Au cours de l'intervention, le patient était perfusé, mis en condition avec un flux libre d'oxygène à 3l/min sous les champs opératoires, bénéficiant d'un monitoring simple (pression artérielle non invasive, fréquence cardiaque, saturation artérielle en oxygène), et surveillé par l'infirmier anesthésiste.

3. Technique d'anesthésie locorégionale utilisée :

Nous avons opté pour la technique à une seule injection en latérobulbaire transpalpébrale. L'anesthésie était délivrée par un médecin résident en ophtalmologie dans 100% des cas selon le protocole suivant :

3.1. Préparation du patient :

- Patient en décubitus dorsal
- Voie veineuse périphérique avec sédation : hydroxyzine ou midazolam
- Monitoring standard
- Vérification du côté à opéré

3.2. Préparation du matériel :

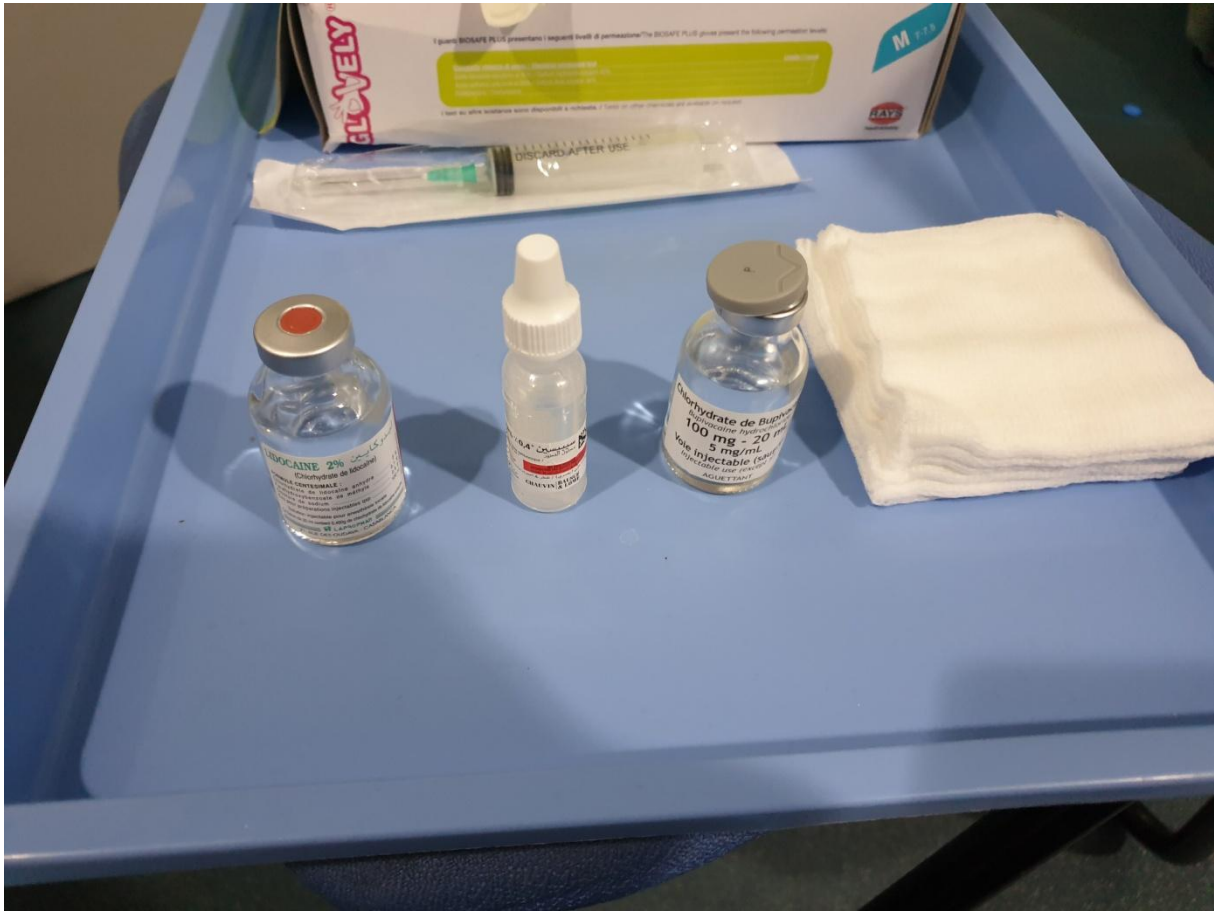


Photo 1 : Les produits anesthésiques utilisés (photo du service d’ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

Les produits anesthésiques utilisés :

- flacon de chlorhydrate de lidocaïne 2% injectable.
- Oxybuprocaine 0,4 %, collyre en solution.
- flacon de chlorhydrate de bupivacaine 0.5 % injectable.



Photo 2 : Matériels utilisés pour la désinfection cutanée et l'injection (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

- Seringue stérile de 10cc
- Polyvidone iodée solution aqueuse(Bétadine)
- Compresses stériles

3.3. Instillation d'anesthésique du contact :(Oxybuprocaine0.4%



Photo 3 : Instillation d'anesthésique du contact (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès)

3.4. Désinfection à la Bétadine :



Photo 4 : Désinfection cutanée (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

3.5. Réalisation du bloc péribulbaire :

A. calmer le patient.

B. le chirurgien demande au patient de diriger son regard vers le haut, puis il repère le rebord orbitaire inférieur (photo 5 ci-dessous)



Photo 5 : Le médecin repère le rebord orbitaire inférieur (Flèche jaune) (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

C. puis l'opérateur fait introduire doucement l'aiguille (Flèche orange, photo 6 ci dessous) en demandant au patient de garder la position fixe. Une fois l'aiguille introduite un teste d'aspiration est réalisé pour éviter toute injection intravasculaire



Photo 6 : Introduction de l'aiguille (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

D. Le chirurgien injecte doucement le mélange anesthésique (Flèche rouge) jusqu'à l'obtention d'un pseudo-ptosis (Flèche verte, photo 7 ci-dessous)



Photo 7 : Injection du mélange anesthésique (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

E. l'opérateur effectue un massage bi manuel pour favoriser la diffusion du mélange anesthésique de façon homogène.



Photo 8 : massage bi manuel (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

F. En fin l'opérateur vérifie la qualité de l'anesthésie en demandant au patient de bouger l'œil dans les différentes directions, le chirurgien peut être amené à effectuer un nouveau massage doux. Ou même parfois une 2^{ème} injection peut s'avérer nécessaire si la qualité du bloc est jugée insuffisante.



Photo 9 : Le chirurgien vérifie la qualité du bloc : globe bien anesthésié (photo du service d'ophtalmologie, chu Hassan II de Fès).

4. Matériel de l'étude :

Les données épidémiologiques et cliniques ainsi que l'évaluation de la douleur ont été recueillies sur une fiche d'exploitation [annexes 1-2].

La première partie du questionnaire relevait les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients ainsi que la deuxième partie du questionnaire s'intéressait à l'évaluation de l'intensité douloureuse ressentie par les patients à l'injection et en per opératoire.

5. Recueil des données:

Le jour de la chirurgie Juste avant l'admission du patient au bloc opératoire, le questionnaire pré établie est rempli au moment du geste anesthésique et à la sortie du bloc dans une salle réservée a la surveillance postopératoire de ces patients.

Pour chaque patient le recueil incluait les caractéristiques générales suivantes :

- Identité

-
- Age
 - Sexe
 - Niveau d'instruction
 - Antécédents
 - Type d'intervention
 - Technique d'anesthésie locorégionale
 - Anesthésique local utilisé
 - Mesures d'accompagnement
 - évaluation de la douleur à l'aide d'une échelle validée et adaptée.

6. Objectif de l'étude :

Les objectifs de ce travail étaient d'évaluer le contrôle analgésique des patients opérés pour cataracte sous anesthésie locorégionale, de déterminer les facteurs influençant la perception douloureuse et de proposer des suggestions dans le but d'améliorer sa pratique au sein du service d'ophtalmologie de l'hôpital Omar Drissi de Fès.

7. Analyse statistique :

Les données ont été collectées et traitées à l'aide d'un fichier Excel® (Microsoft Corp). Les caractéristiques des patients sont présentées avec les méthodes classiques de la statistique descriptive.

Pour l'analyse des résultats nous avons réalisé une régression linéaire, avec comme variable à expliquer Douleur et comme variables explicatives Œil opéré, Diabète et Sexe et type de chirurgie.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel : Medistica ,graphic user interface to the R statistical analysis software for scientific medical publications,version 2019. Disponible sur le simulateur de bio statistique en ligne sur le site : pvalue.io

8. Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la moyenne de douleur étant défini comme la somme des valeurs de chaque individu / effectif de l'échantillon.

La distribution des résidus ne suivant pas une loi normale, nous avons calculé des intervalles de confiance et les p-value par bootstrap (1000 itérations).

9. Gestion des données manquantes

Il n'y avait aucune donnée manquante dans notre jeu de données.

VII. RESULTATS

1. Données anamnestiques :

1.1. Âge des patients

L'âge moyen des patients de notre série est de 64 ans avec des extrêmes allant de 22 ans à 80 ans. La tranche d'âge la plus représentative est celle de 60 ans et plus soit une fréquence de 77 % avec une prédominance de la tranche d'âge entre 60 et 69 ans (46 %). Cette répartition est illustrée par la figure 1 ci-dessous.

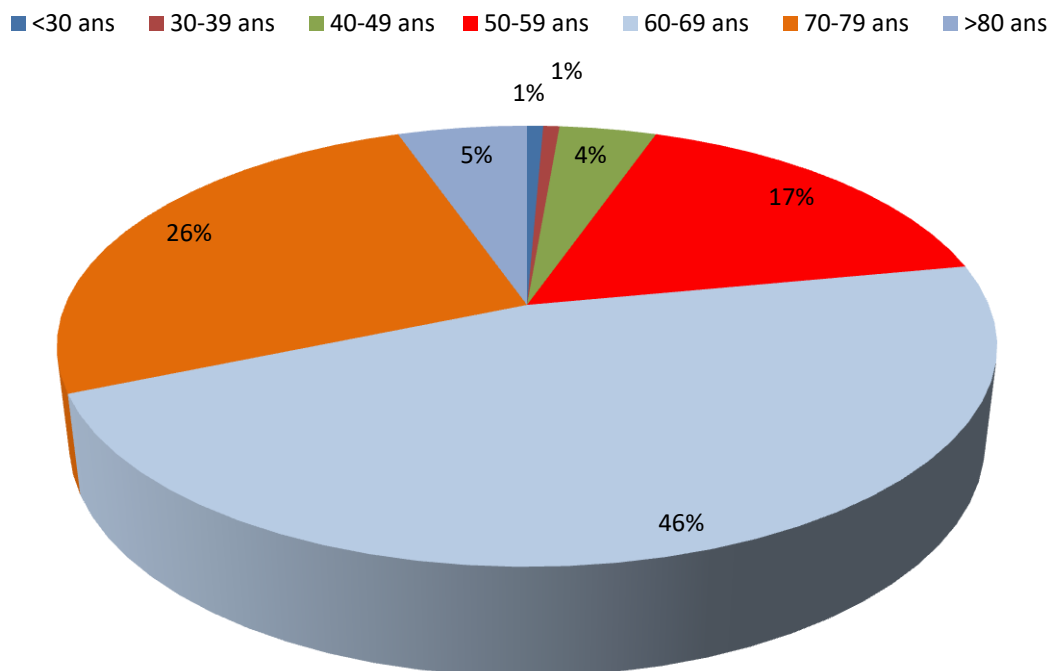


Figure 18 : Répartition des patients selon la tranche d'âge.

1.2. Sexe

La répartition selon le sexe est quasi égale entre les hommes (78 cas) et les femmes (72 cas) soit respectivement 52 % et 48%. Le sex-ratio est de 1,08.

La figure 2 ci-dessous illustre la répartition de l'ensemble des patients de notre série selon le sexe.

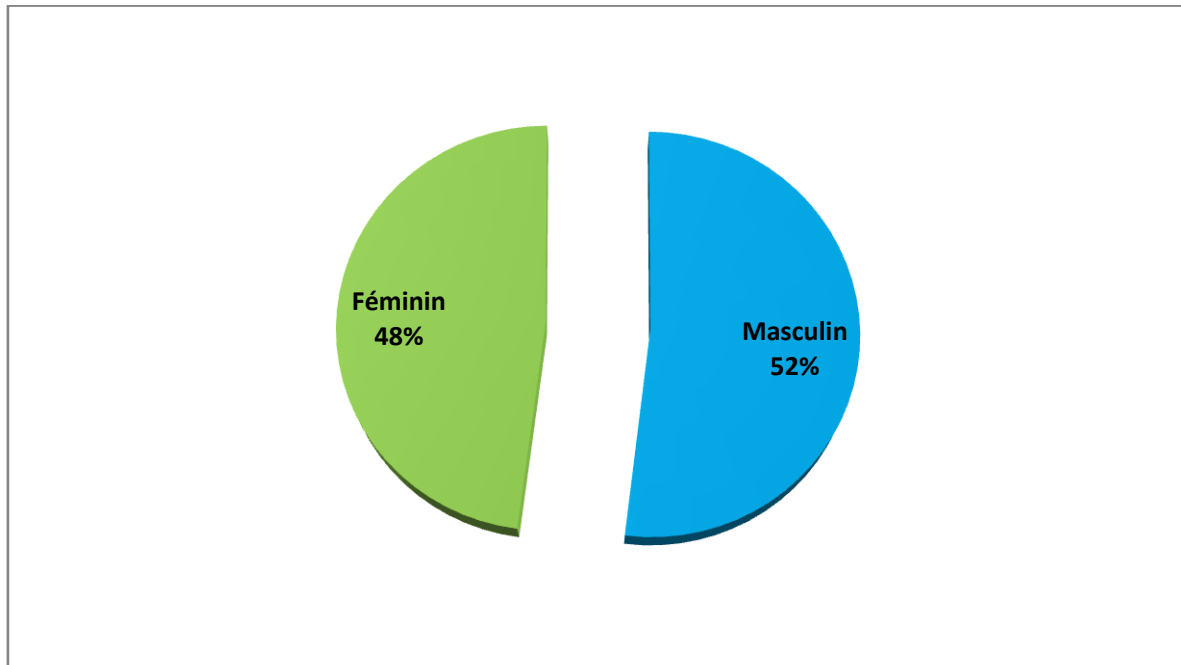


Figure 19 : Répartition des patients selon le sexe.

1.3. Niveau de scolarisation

Le niveau de scolarité correspond au plus haut certificat ou grade atteint par la personne. Les données y sont présentées pour l'ensemble de la série étudiée dans la figure 3 ci-dessous.

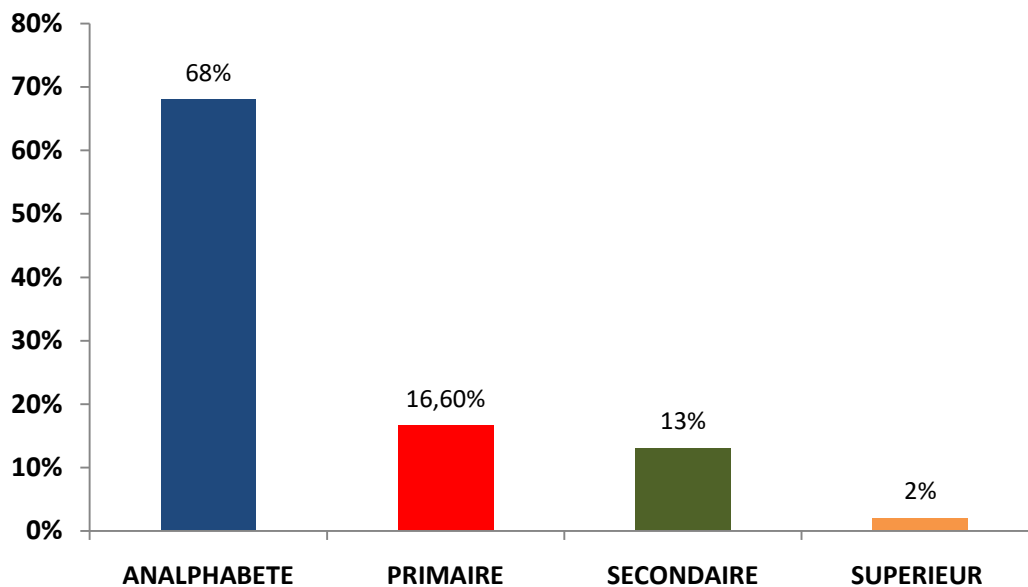


Figure 20 : Répartition des patients selon leur niveau de scolarisation.

2. Antécédents médicaux et chirurgicaux

Plusieurs pathologies étaient présentes chez nos patients. Ils peuvent avoir un ou plusieurs antécédents en association. Les antécédents retrouvés chez les patients de notre série sont illustrés par (la figure 4) ci-dessous :

- Le diabète avec 41 cas soit 27 %.
- L'hypertension artérielle avec 38 cas soit 25%.
- 21 patients étaient opérés pour cataracte de l'œil controlatérale soit 14%.
- les pathologies cardiovasculaires et respiratoires ont été retrouvées
- Chez 8 cas soit 5.3%.
- la dyslipidémie était retrouvée chez 14 patients soit 9.3%.

- une anémie était retrouvée chez 3 patients soit 2% des cas.
- 2 patients avaient une insuffisance rénale chronique soit 1.3%.
- 2 patients avaient une hypothyroïdie soit 1.3%.
- les antécédents suivants étaient présents chez un seul patient soit 0.6%.
- glaucome
- rétinopathie diabétique
- rhumatisme inflammatoire.
- thyroïdectomie totale.
- hystérectomie totale.

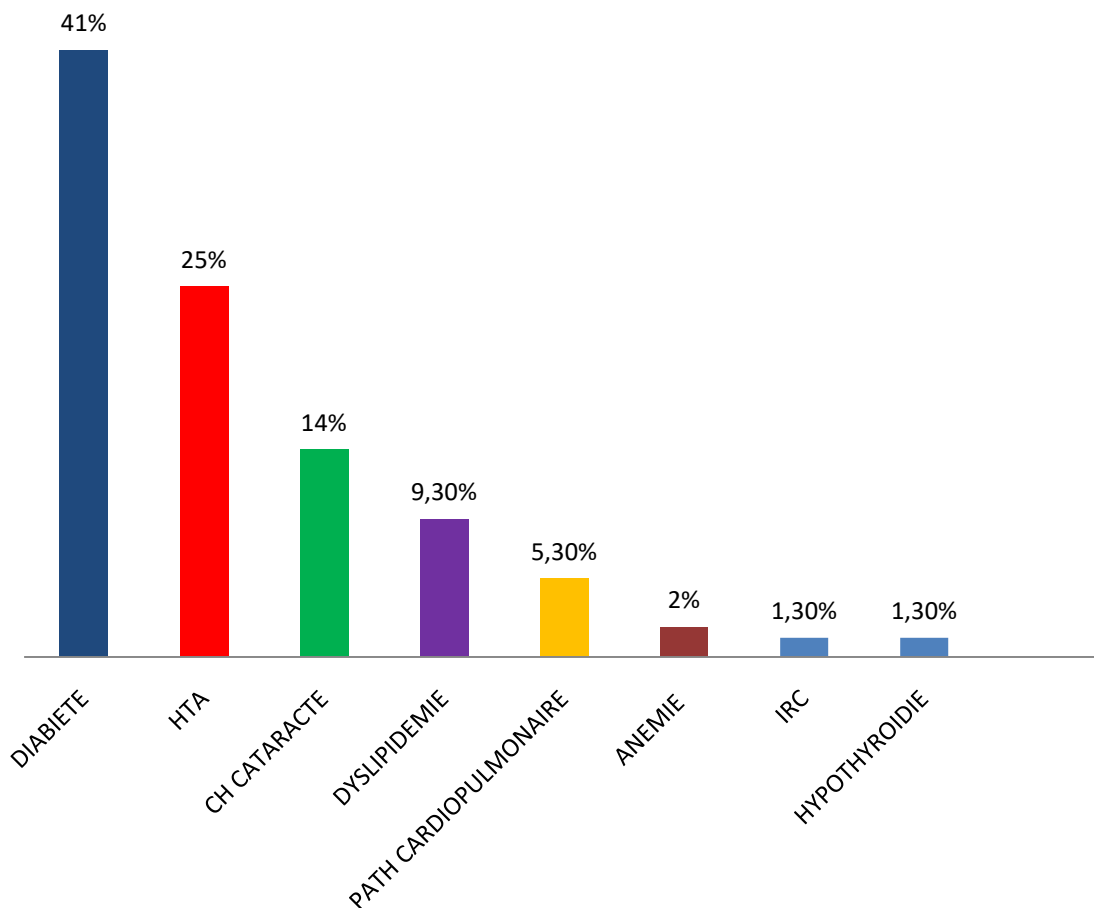


Figure 21: Répartition des patients en fonction de leurs ATCDs médico-chirurgicaux.

3. type d'intervention

La PHE est la technique la plus pratiquée dans notre série avec un taux de 74% (figure 21).

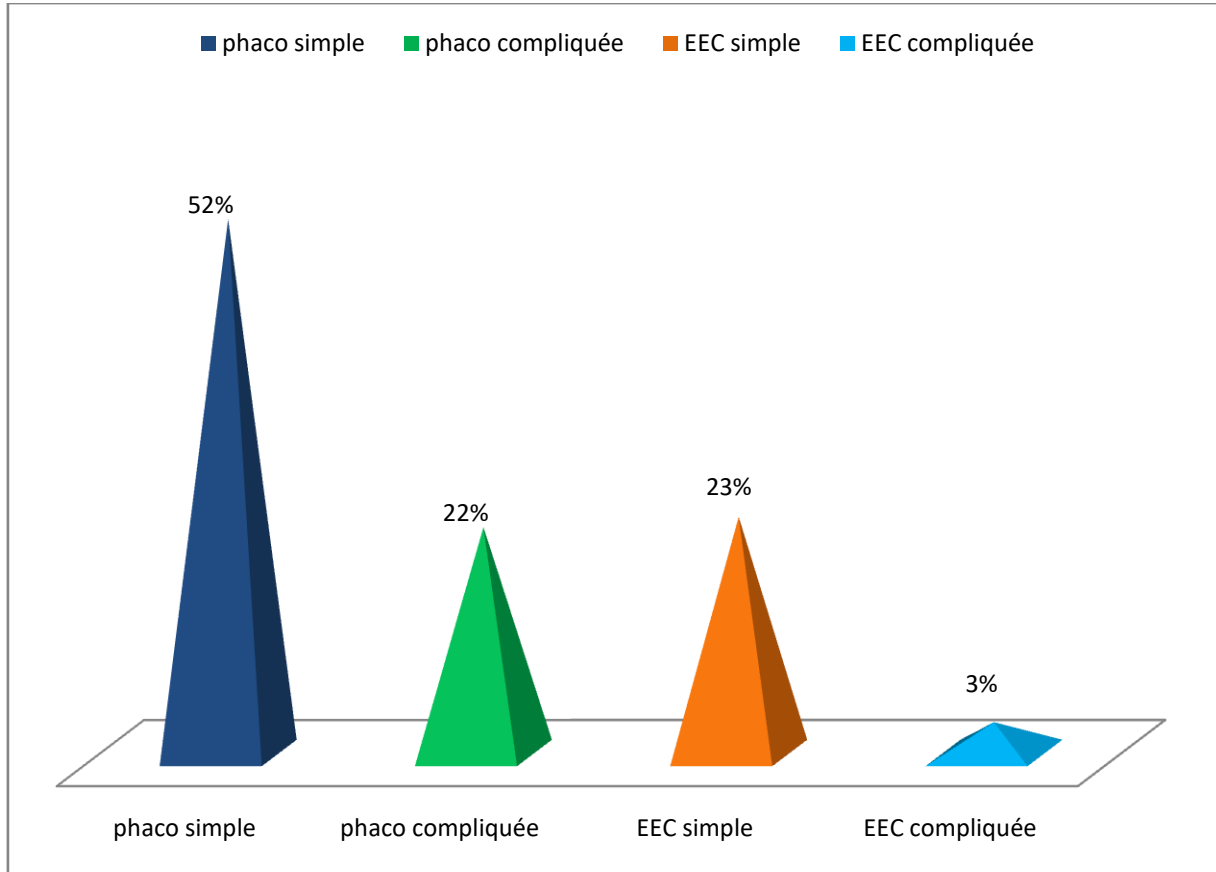


Figure 22: répartition des patients selon le type d'intervention.

4. L'œil

La répartition selon l'œil opéré est quasi égale chez les patients de notre étude (figure 22).

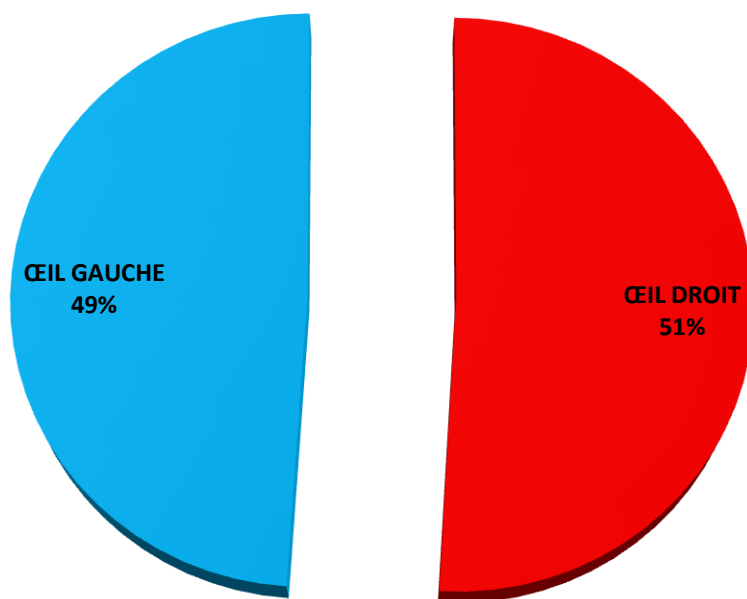


Figure 23 : répartition des patients selon l'œil opéré.

5. la douleur ressentie

5.1. Perception de la douleur pendant l'injection :

On constate que la plupart de nos patients ont rapporté une douleur faible (grade 1) soit 39.3%, 21.3% ont signalé une douleur modérée (grade 2), tandis que 12% rapportaient une douleur sévère/très sévère (grade 3) et 1.3% une douleur qualifiée insupportable (grade 4) ; alors que 26% n'ont senti aucune douleur à l'injection (grade 0).

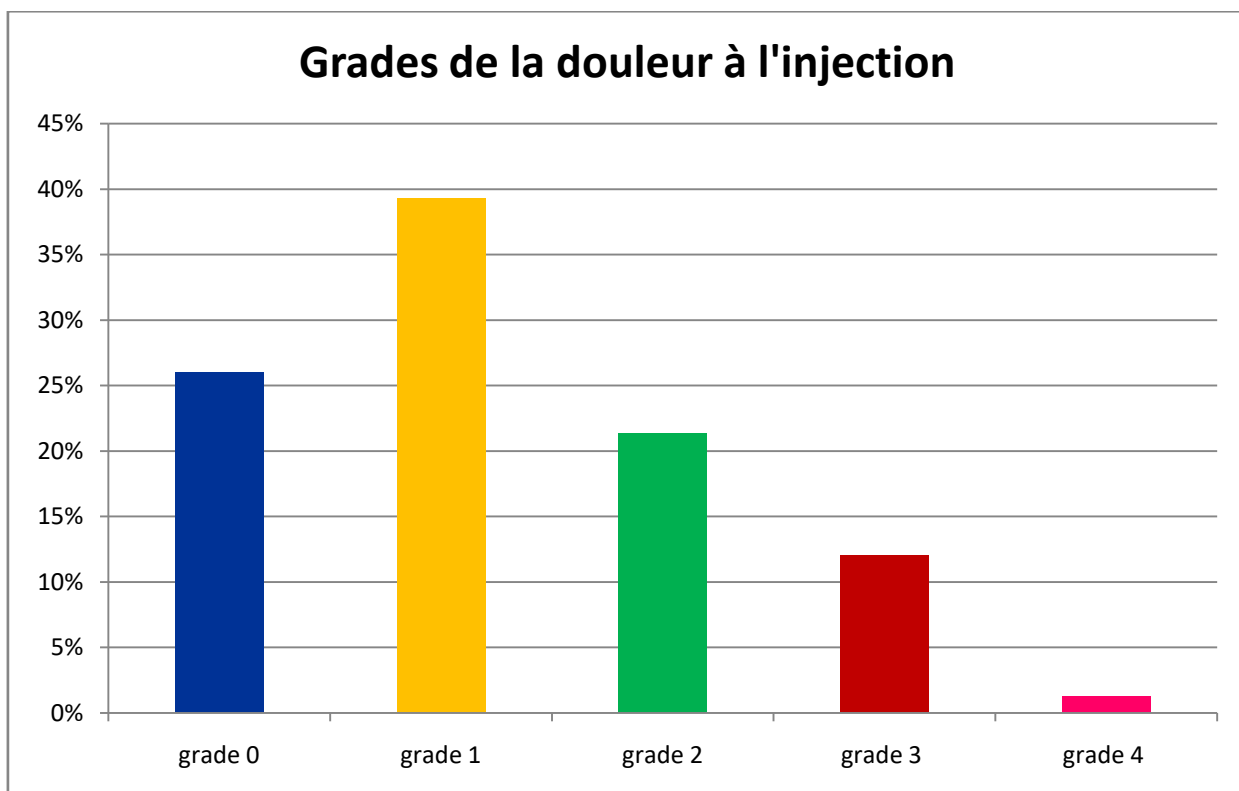


Figure 24 : grades de la douleur pendant l'injection.

- Le score moyen de la douleur senti par nos patient était de 2.57 ± 2.27

5.2. Perception de la douleur pendant l'acte chirurgicale :

On constate que la plupart de nos patients n'ont senti aucune douleur (grade 0) soit 53 %, 38 % ont signalé une douleur faible (grade 1), tandis que 9 % ont rapporté une douleur modérée (grade 2).

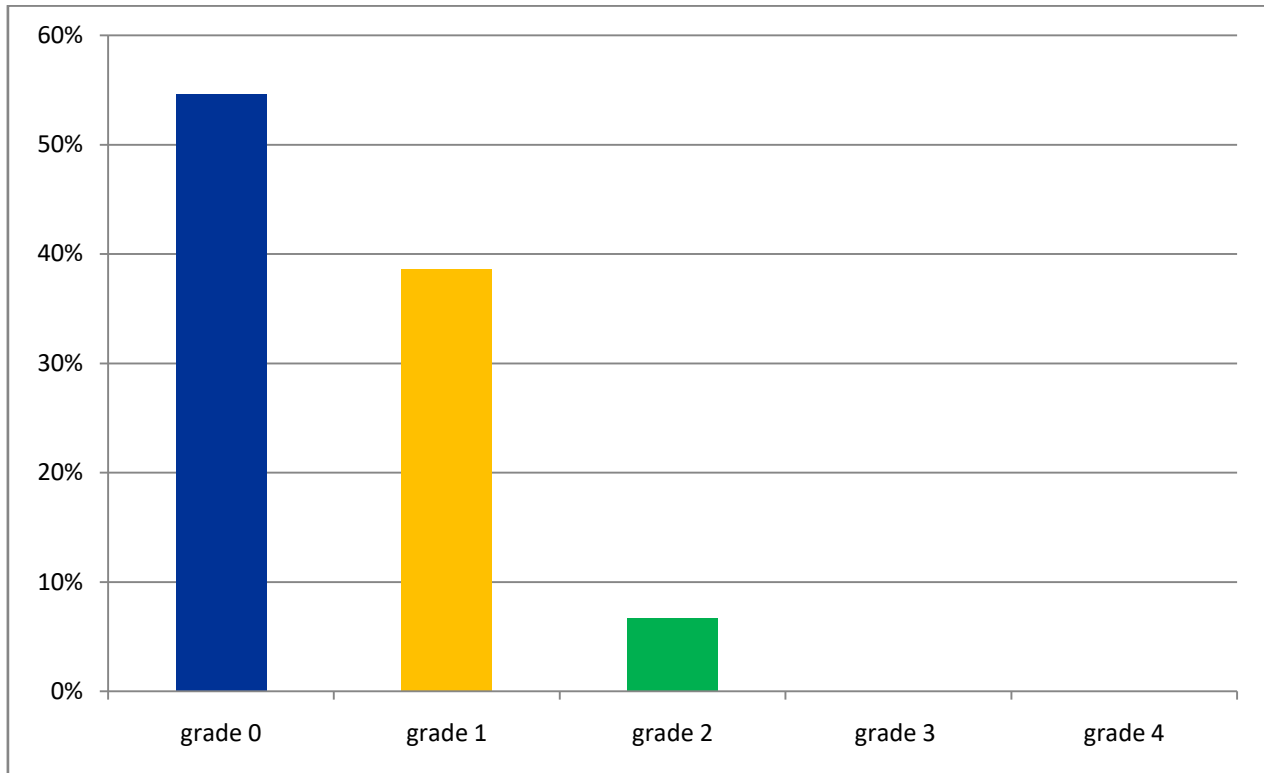


Figure 25 : grades de la douleur pendant la chirurgie.

- Le score moyen de la douleur ressentie par nos patients était de 1.13 ± 1.34

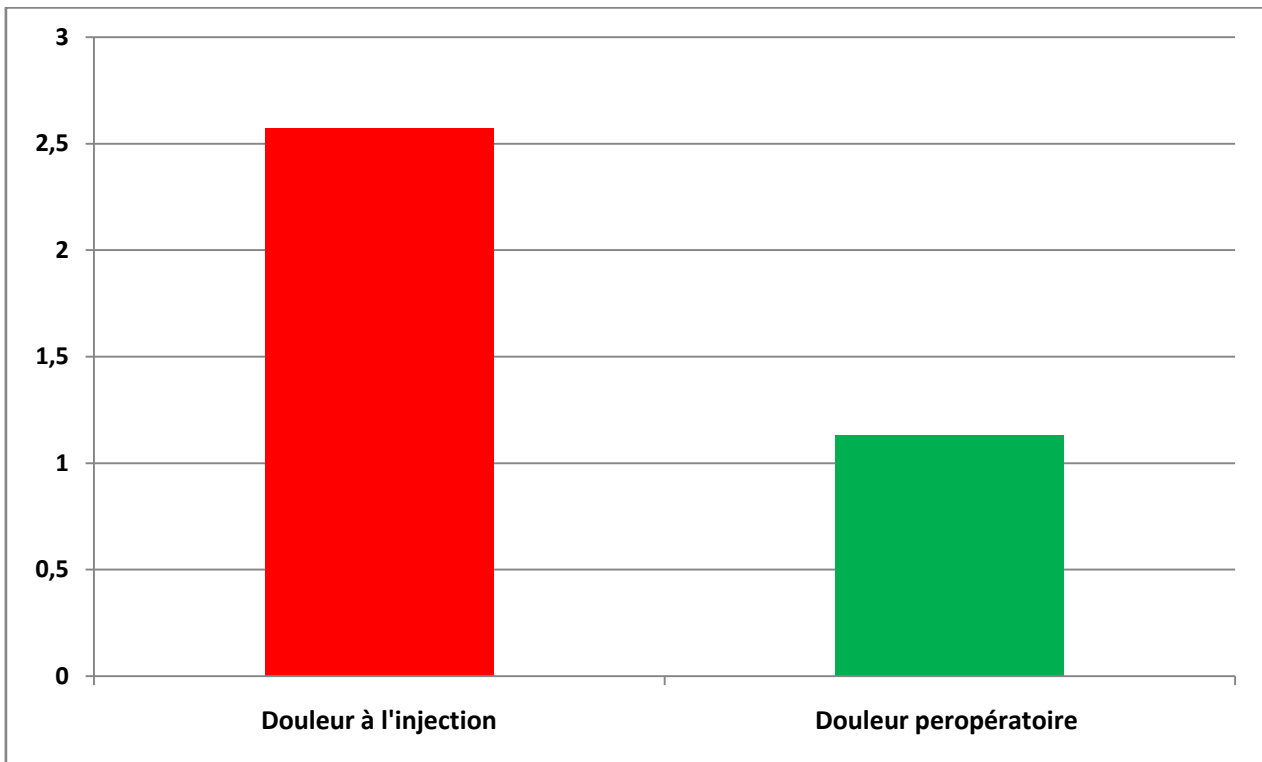


Figure 26 : Scores moyens de la douleur à l'injection/peropératoire.

5.3. Perception de la douleur en peropératoire selon la technique chirurgicale:

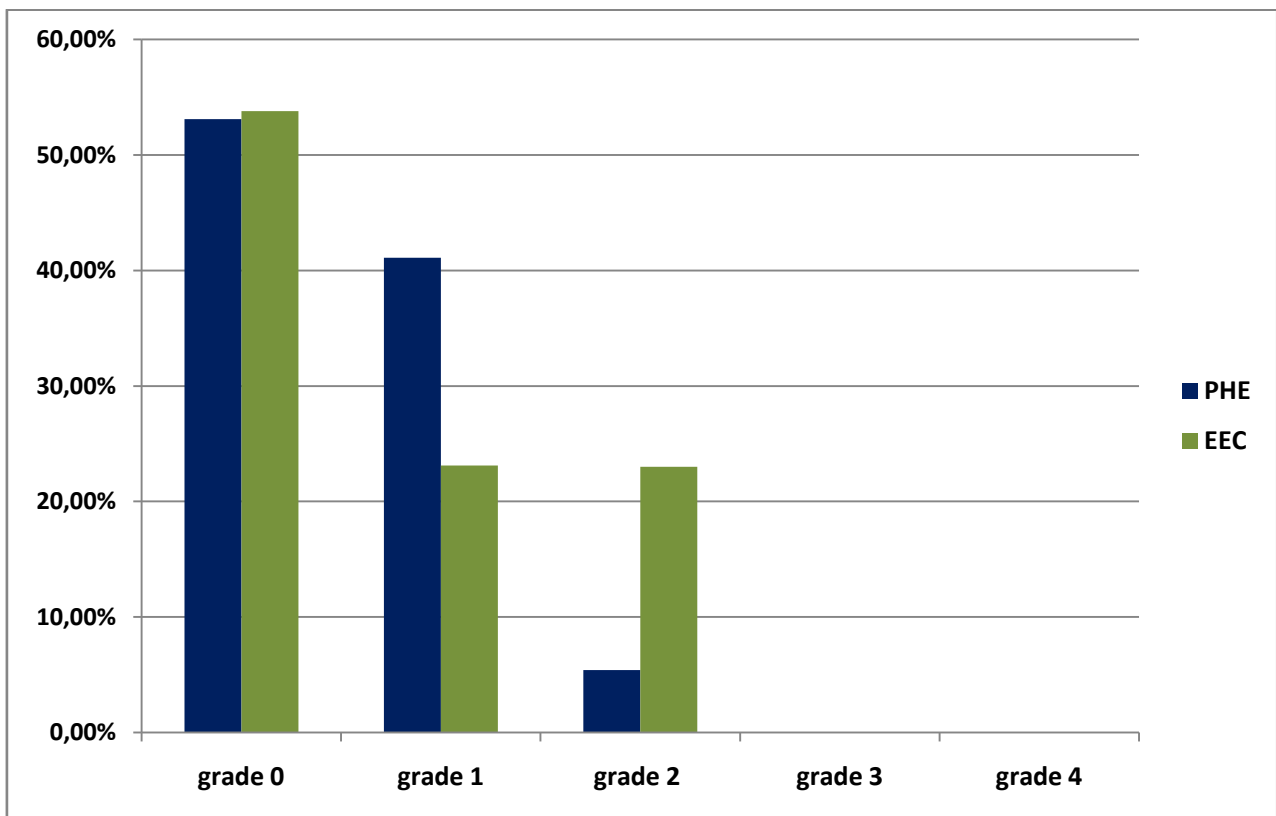


Figure 27 : grades de la douleur selon la technique chirurgicale.

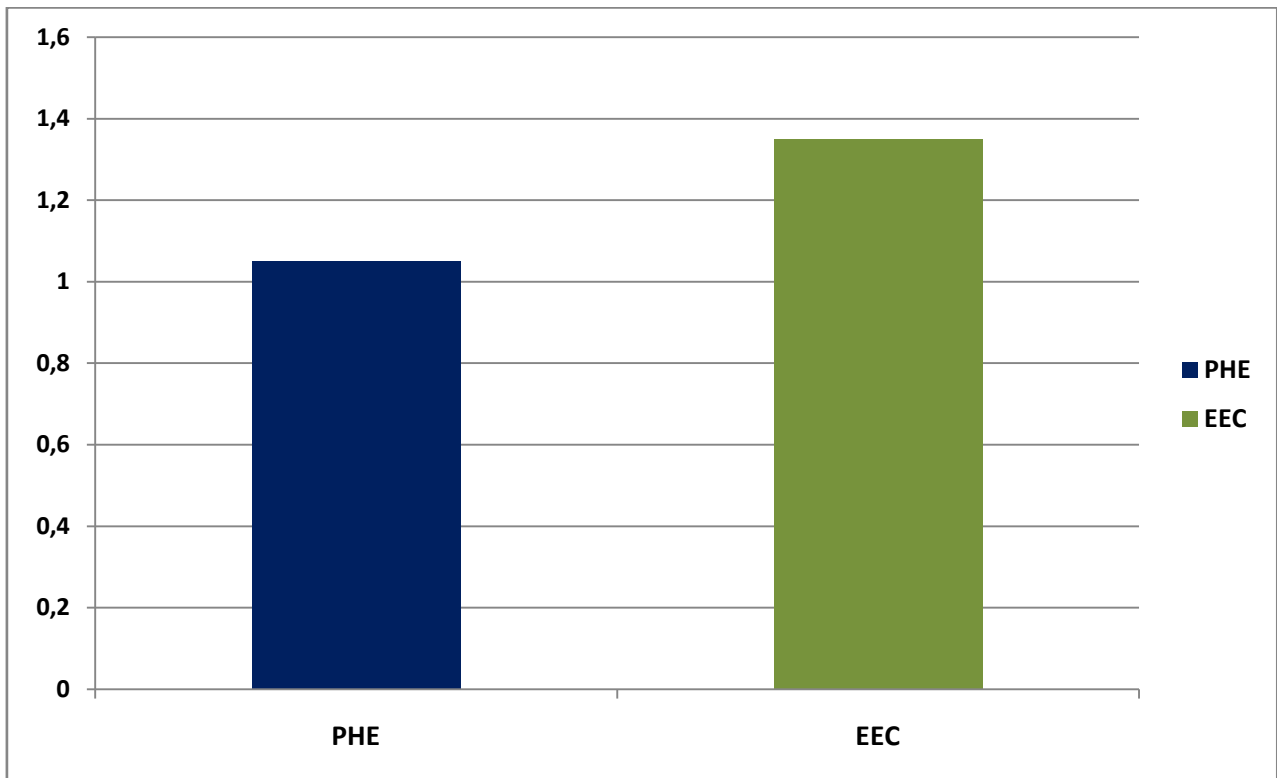


Figure 28 : Scores moyens de la douleur à l'injection/peropérateur selon la technique chirurgicale.

- Les scores moyens/ET de la douleur ressentie par nos patients sous PHE et EEC étaient respectivement 1.05 ± 1.20 et 1.35 ± 1.66

5.4. Perception de la douleur à l'injection et en peropérateur chez les patients diabétiques/non diabétiques :

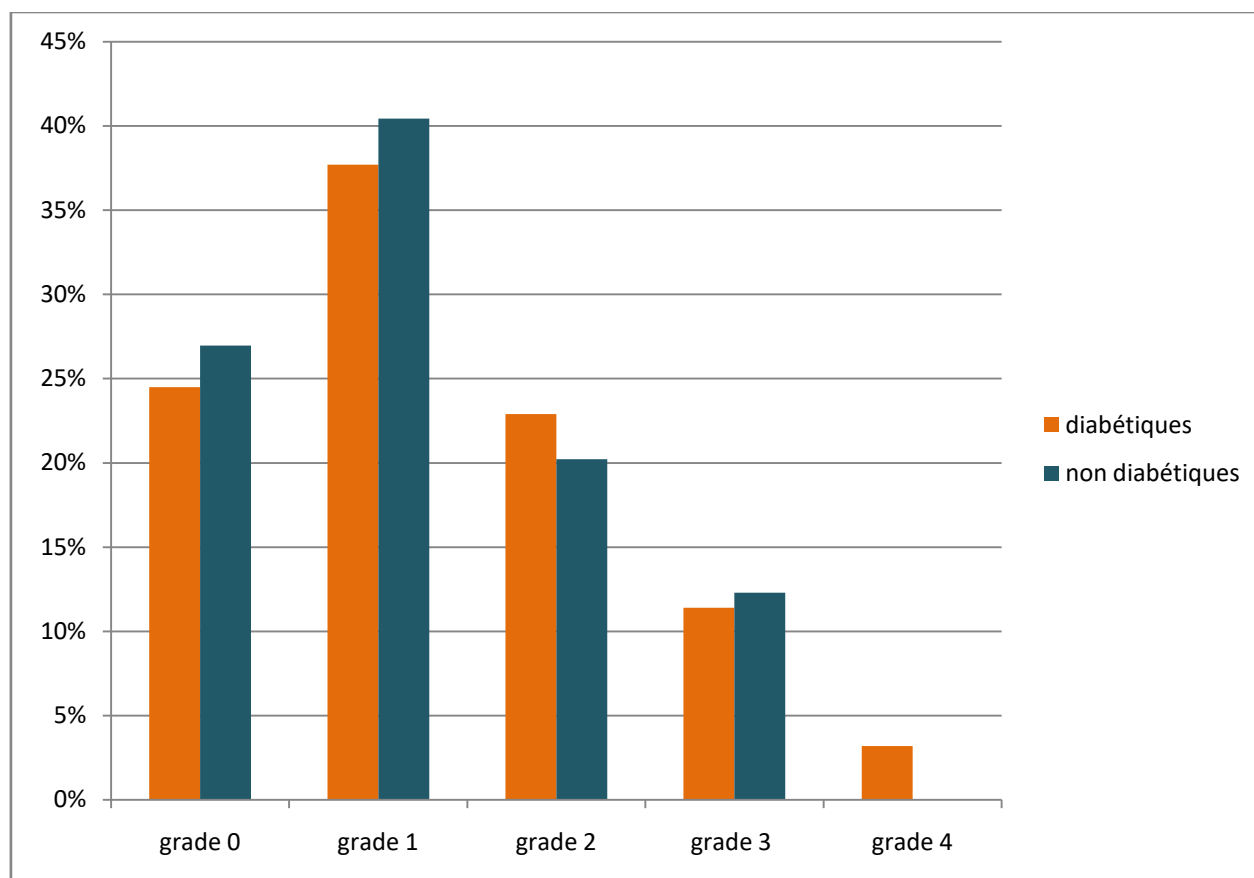


Figure 29 : grades de la douleur pendant l'injection.

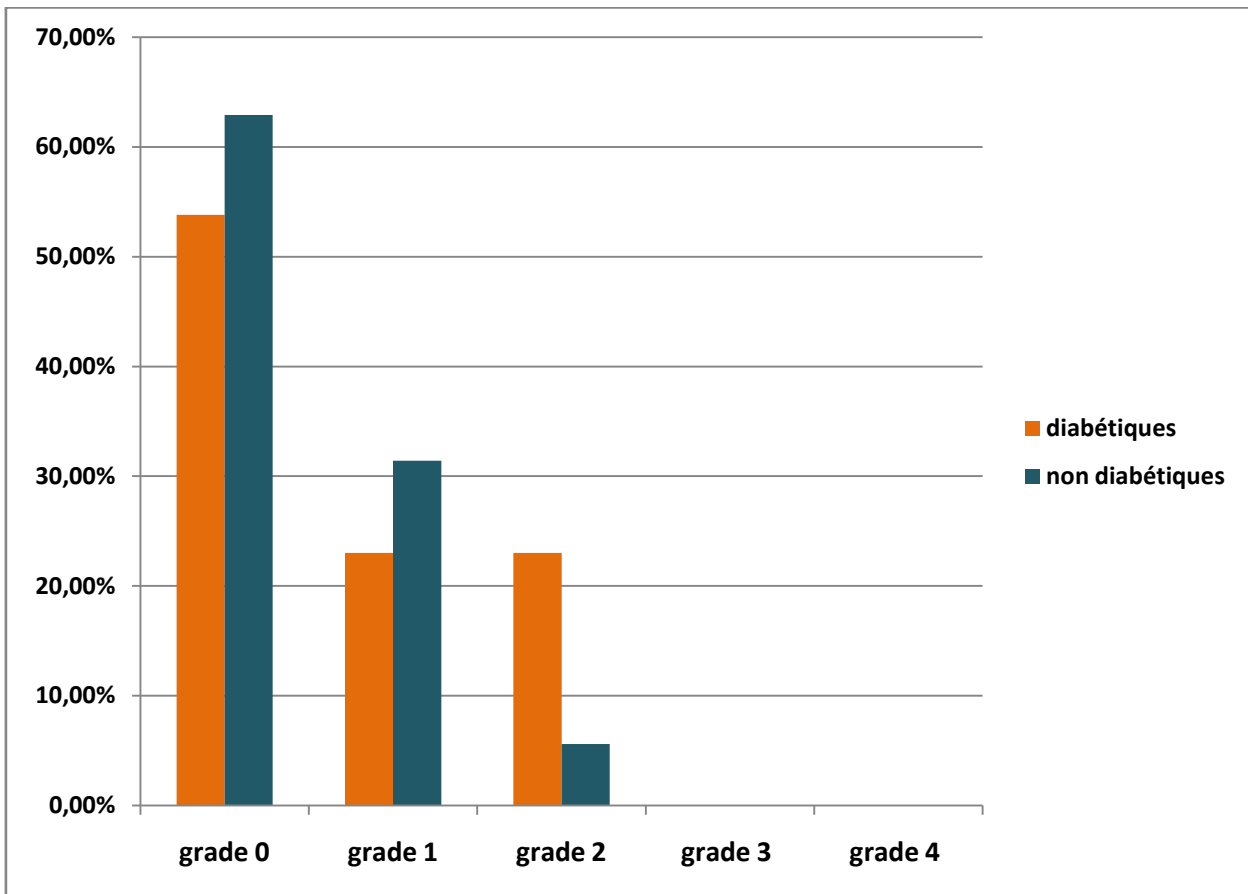


Figure 30: grades de la douleur pendant la chirurgie.

- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par nos patients diabétiques à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement de 2.75 ± 2.45 et 1.57 ± 1.42
- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par nos patients non diabétiques à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement de 2.24 ± 2.15 et 0.83 ± 1.20

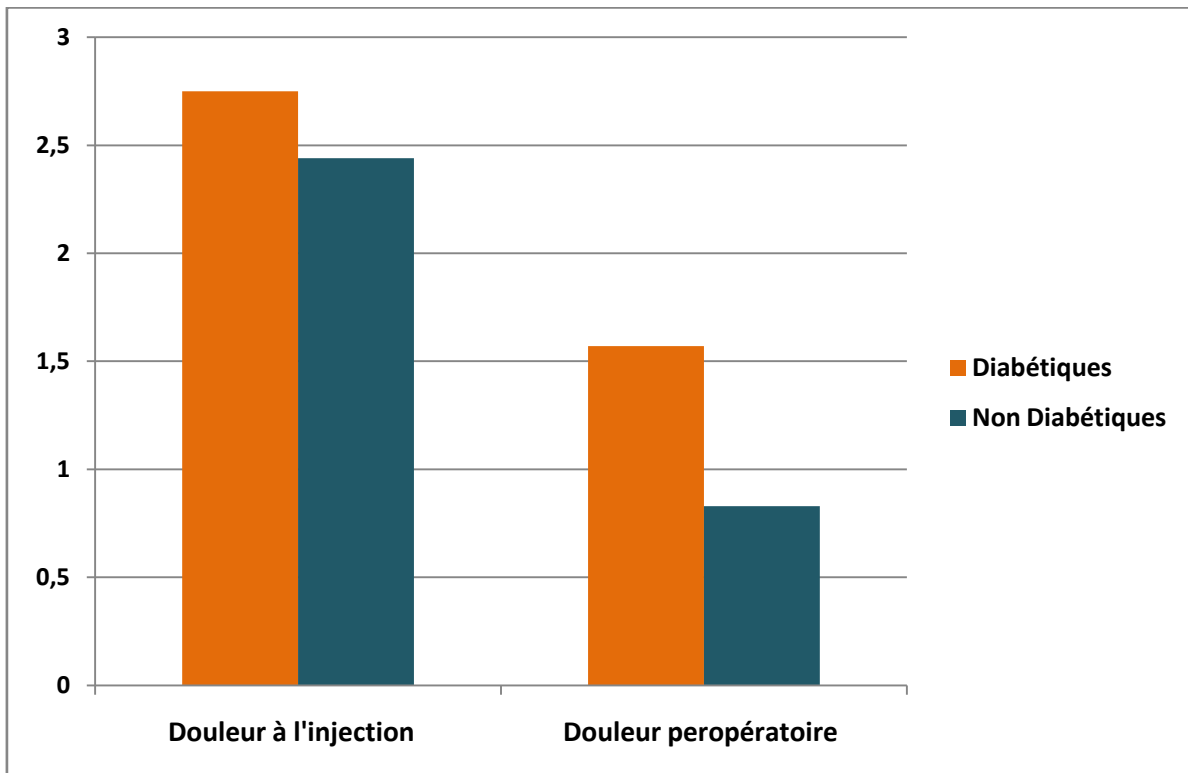


Figure 31 : Scores moyens de la douleur à l'injection/peropératoire.

5.5. Perception de la douleur à l'injection selon le sexe des patients :

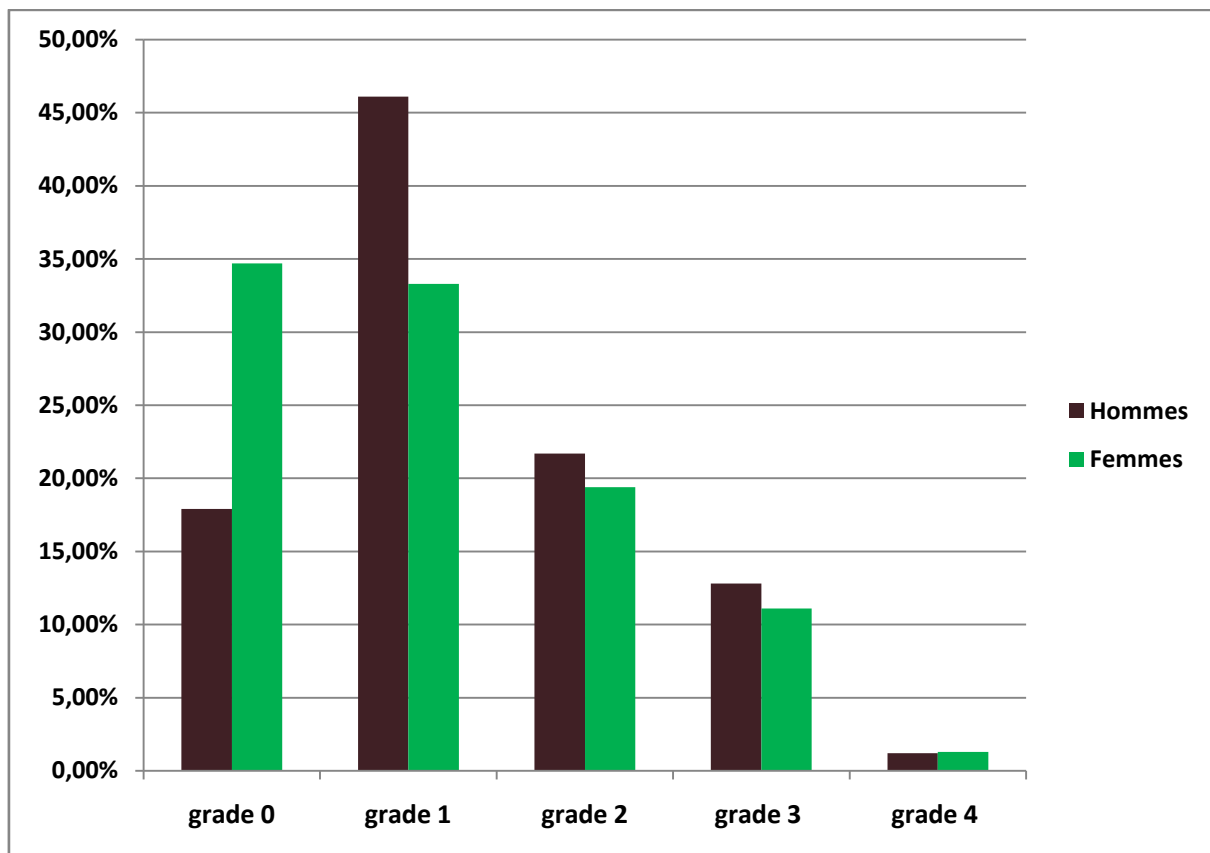


Figure 32: grades de la douleur à l'injection selon le sexe.

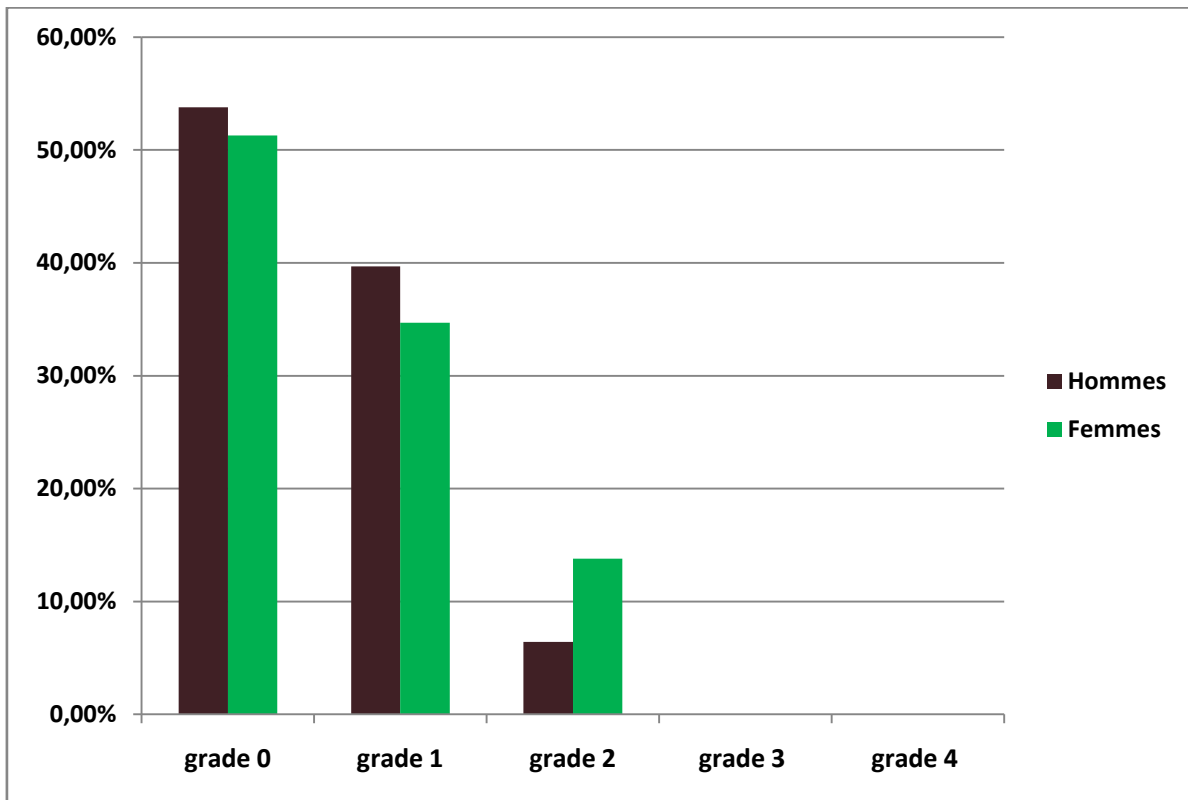


Figure 33: grades de la douleur pendant la chirurgie selon le sexe.

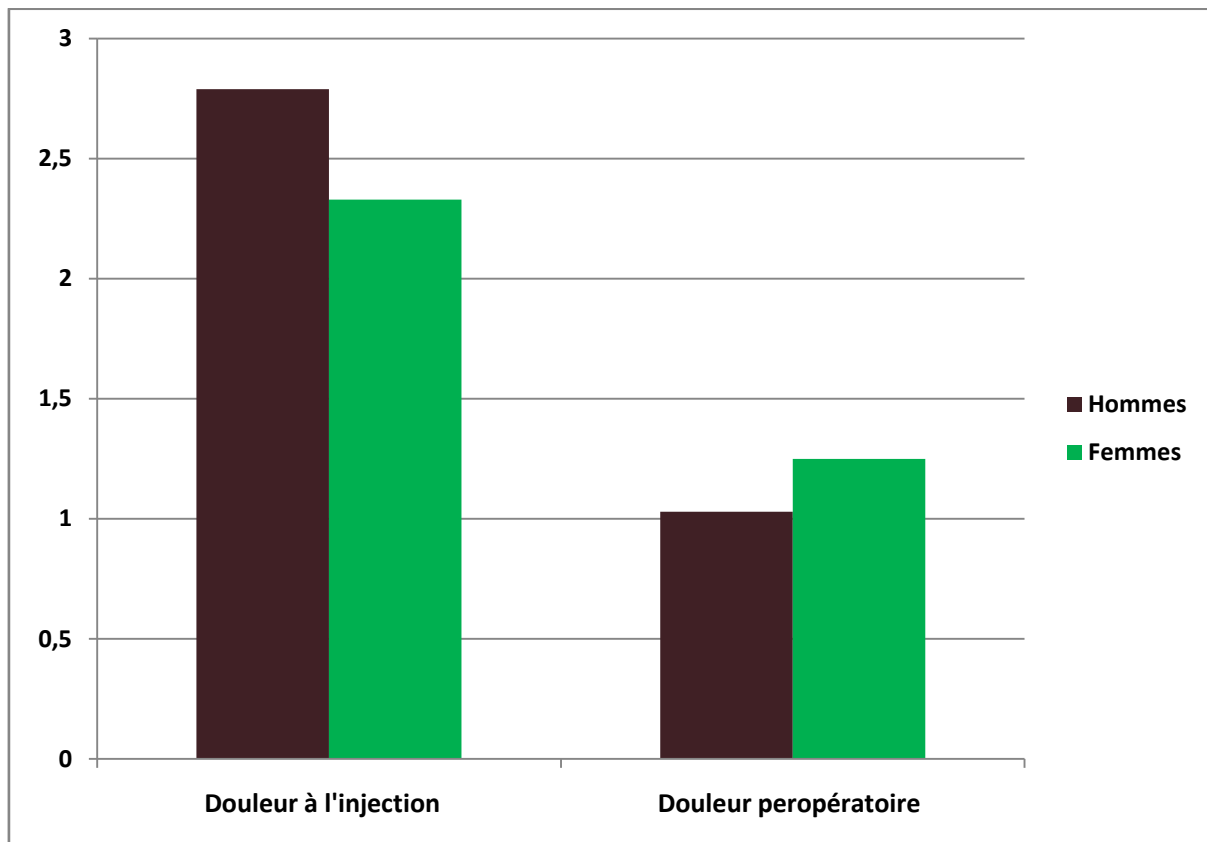


Figure 34: Scores moyens de la douleur à l'injection/peropératoire selon le sexe.

- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par les hommes à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement : 2.79 ± 2.17 et 1.03 ± 1.24
- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par les femmes à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement : 2.33 ± 2.37 et 1.25 ± 1.44

5.6. Perception de la douleur à l'injection et en peropératoire selon l'œil opéré (1ère chirurgie ou 2ème chirurgie)

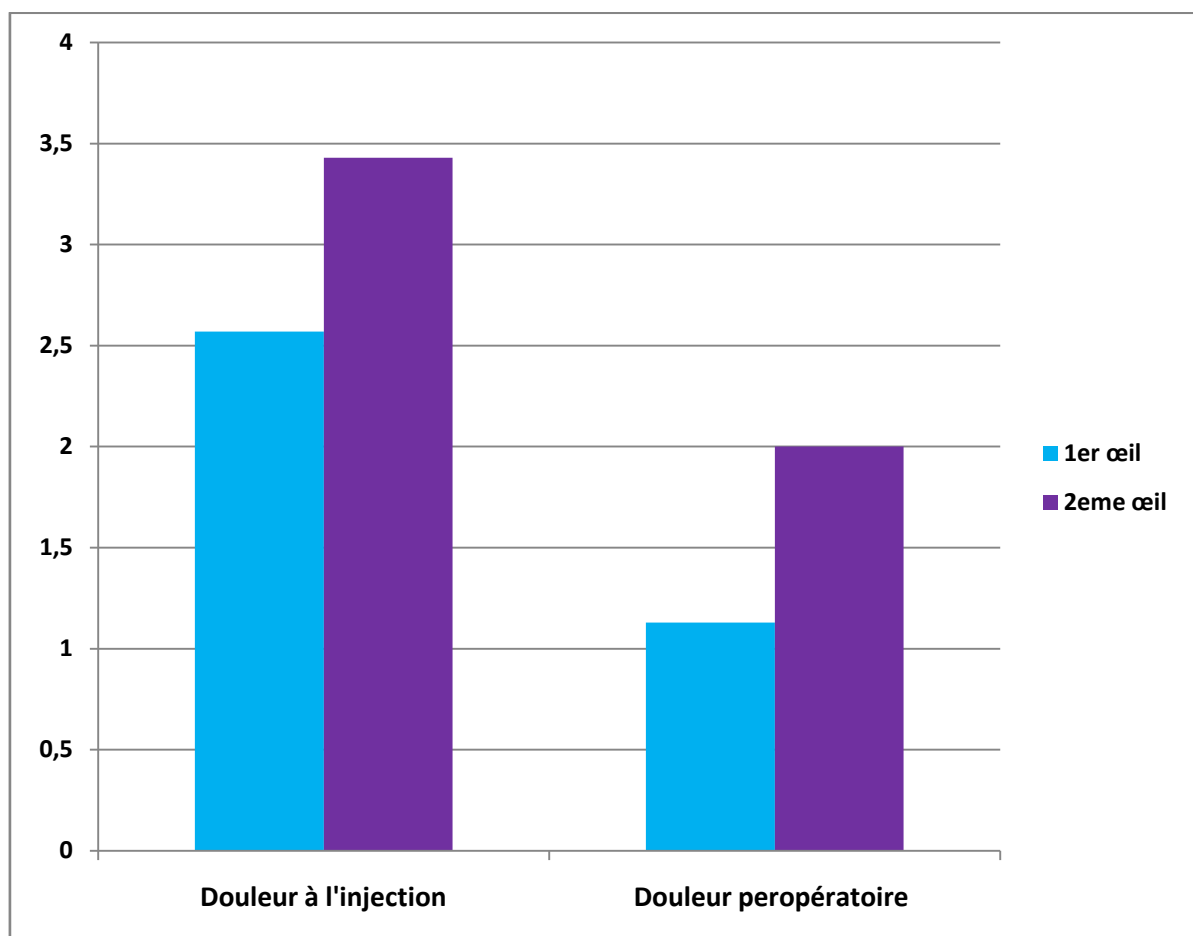


Figure 35: Scores moyens de la douleur à l'injection/peropératoire selon l'œil opéré.

- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par les patients opérés pour le premier œil à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement : 2.43 ± 2.21 et 0.99 ± 1.25

-
- Les scores moyens/écarts type de la douleur ressentie par les patients opérés pour le deuxième œil à l'injection et pendant la chirurgie étaient respectivement de : 3.43+/-2.54 et 2.00 +/-1.55

6. Analyse statistique :

6.1. A l'injection :

a. Analyses Descriptives

Variables quantitatives

	moyenne (écart-type)	médiane [Q25-75]	min	max	n
Douleur	2.57 (2.27)	2.00 [0; 4.00]	0	10.0	150

Variables qualitatives

		n (%)
Diabète	NDT	89 (59%)
	DT	61 (41%)
Œil opéré	1	129 (86%)
	2	21 (14%)
Sexe	M	78 (52%)
	F	72 (48%)

b. Analyses Univariées :

En fonction de la douleur :

		moyenne (écart- type)	médiane [Q25- 75]	min	max	n	p	test
Diabète	NDT	2.45 (\pm 2.15)	2.00 [0 - 4.00]	0	8.00	89	0.43	Welch
	DT	2.75 (\pm 2.45)	2.00 [2.00 - 4.00]	0	10.0	61	-	-
Œil opéré	1	2.43 (\pm 2.21)	2.00 [0 - 4.00]	0	10.0	129	0.056	Mann- Whitney
	2	3.43 (\pm 2.54)	4.00 [2.00 - 4.00]	0	8.00	21	-	-
Sexe	M	2.79 (\pm 2.17)	2.00 [2.00 - 4.00]	0	10.0	78	0.22	Welch
	F	2.33 (\pm 2.37)	2.00 [0 - 4.00]	0	10.0	72	-	-

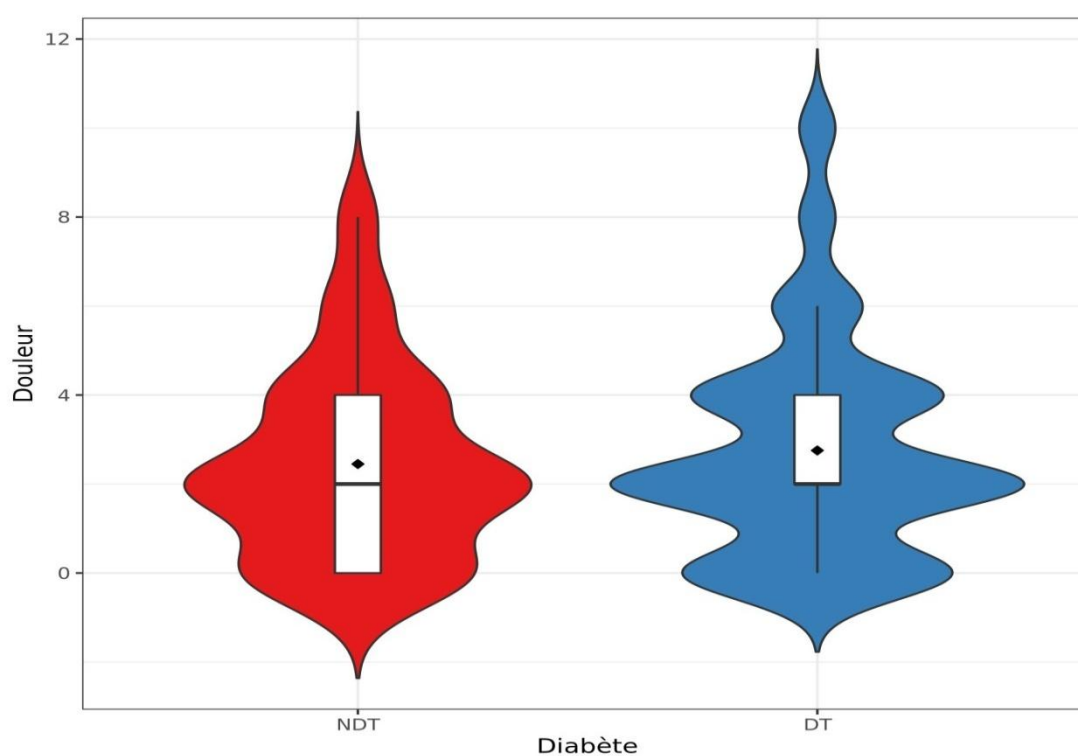


Figure 36 : Analyse univariée de la distribution de douleur à l'injection en fonction du diabète.

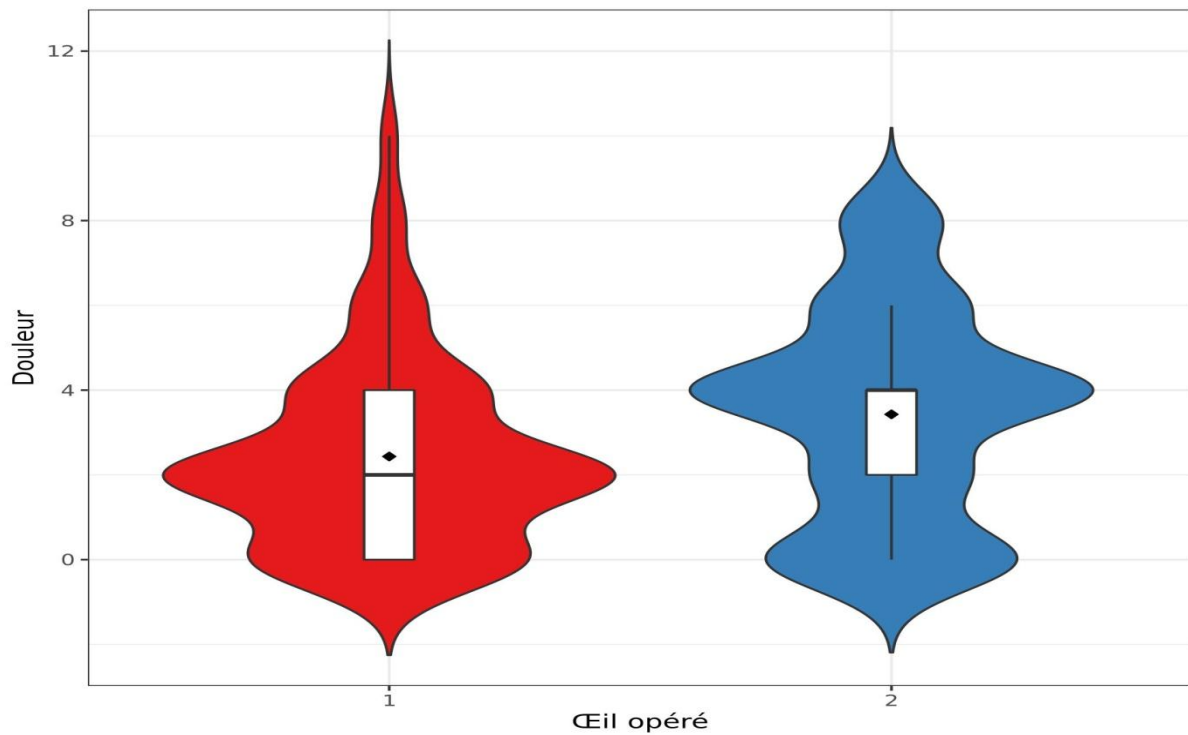


Figure 37 : Analyse univariée de la distribution de douleur à l'injection en fonction de l'œil opéré.

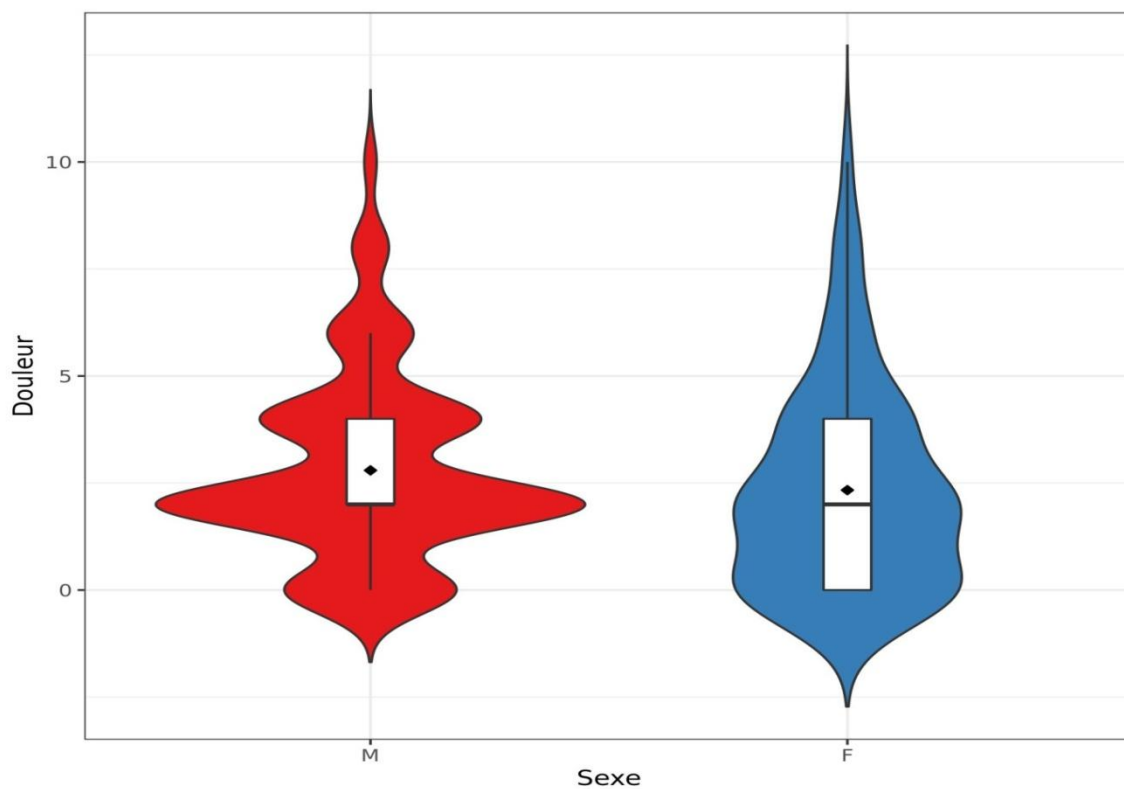


Figure 38 : Analyse univariée de la distribution de douleur à l'injection en fonction du sexe.

6.2. En peropérateur :

a. Analyses Descriptives

Variables quantitatives

	moyenne (écart-type)	médiane [Q25-75]	min	max	n
Douleur	1.13 (1.34)	0 [0; 2.00]	0	4.00	150

Variables qualitatives

		n (%)
Diabète	NDT	89 (59%)
	DT	61 (41%)
Œil opéré	1	129 (86%)
	2	21 (14%)
Sexe	M	78 (52%)
	F	72 (48%)
Type de chirurgie	PHE	110 (73%)
	EEC	40 (27%)

b. Analyses Univariées :**En fonction de la douleur :**

		moyenne (écart- type)	médiane [Q25-75]	min	max	n	p	test
Diabète	NDT	0.831 (± 1.20)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	89	<0.01	Welch
	DT	1.57 (± 1.42)	2.00 [0 - 2.00]	0	4.00	61	-	-
Œil opéré*	1	0.992 (± 1.25)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	129	<0.01	Mann- Whitney
	2	2.00 (± 1.55)	2.00 [0 - 4.00]	0	4.00	21	-	-
Sexe	M	1.03 (± 1.24)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	78	0.31	Welch
	F	1.25 (± 1.44)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	72	-	-
Type de chirurgie	PHE	1.05 (± 1.20)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	110	0.31	Welch
	EEC	1.35 (± 1.66)	0 [0 - 2.00]	0	4.00	40	-	-

*NB : Œil opéré 1 \longrightarrow le patient s'opère pour cataracte pour la première fois.

Œil opéré 2 \longrightarrow le patient a un ATCD de chirurgie de cataracte.

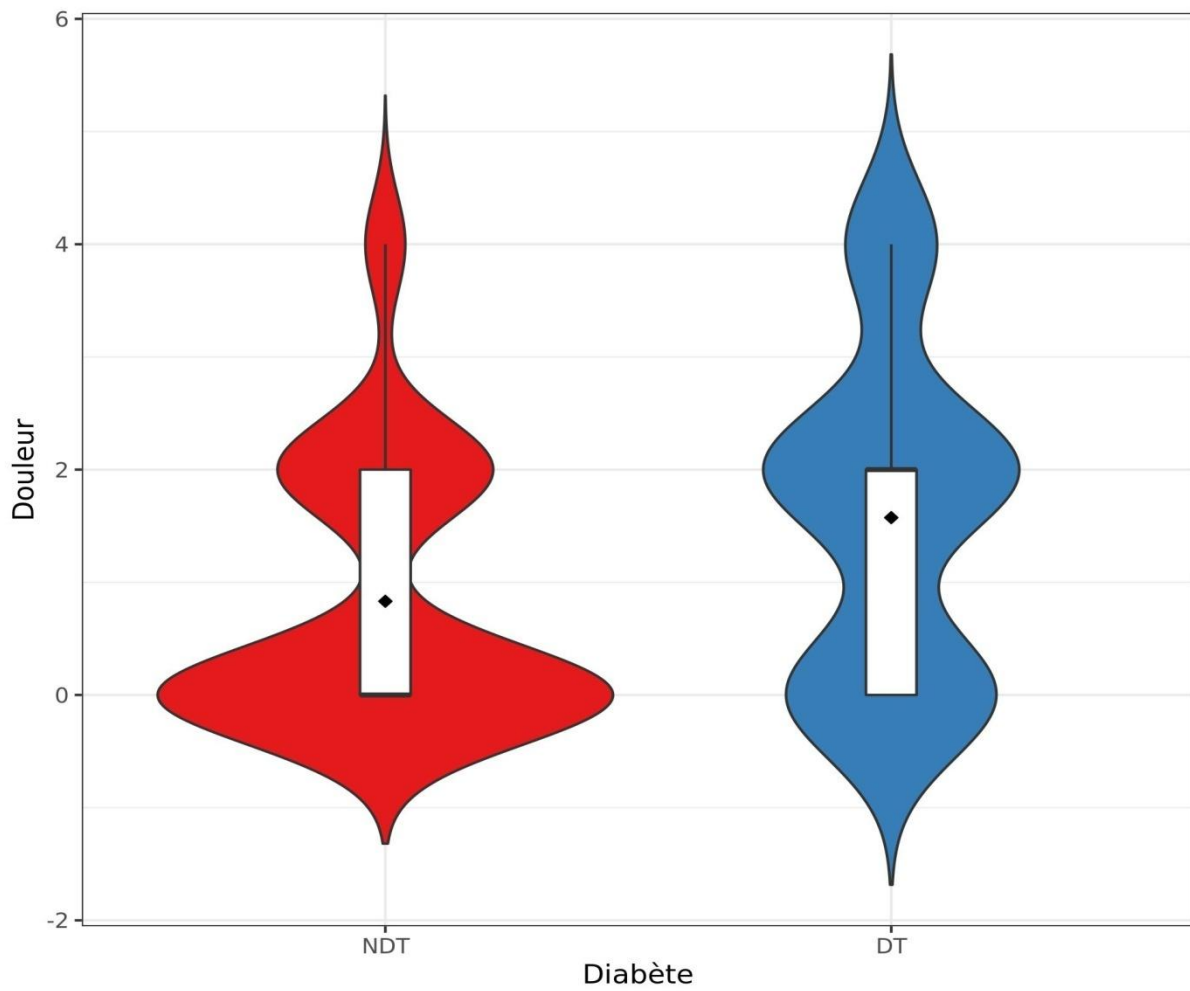


Figure 39 : Analyse univariée de la distribution de douleur en peropérateur en fonction du diabète.

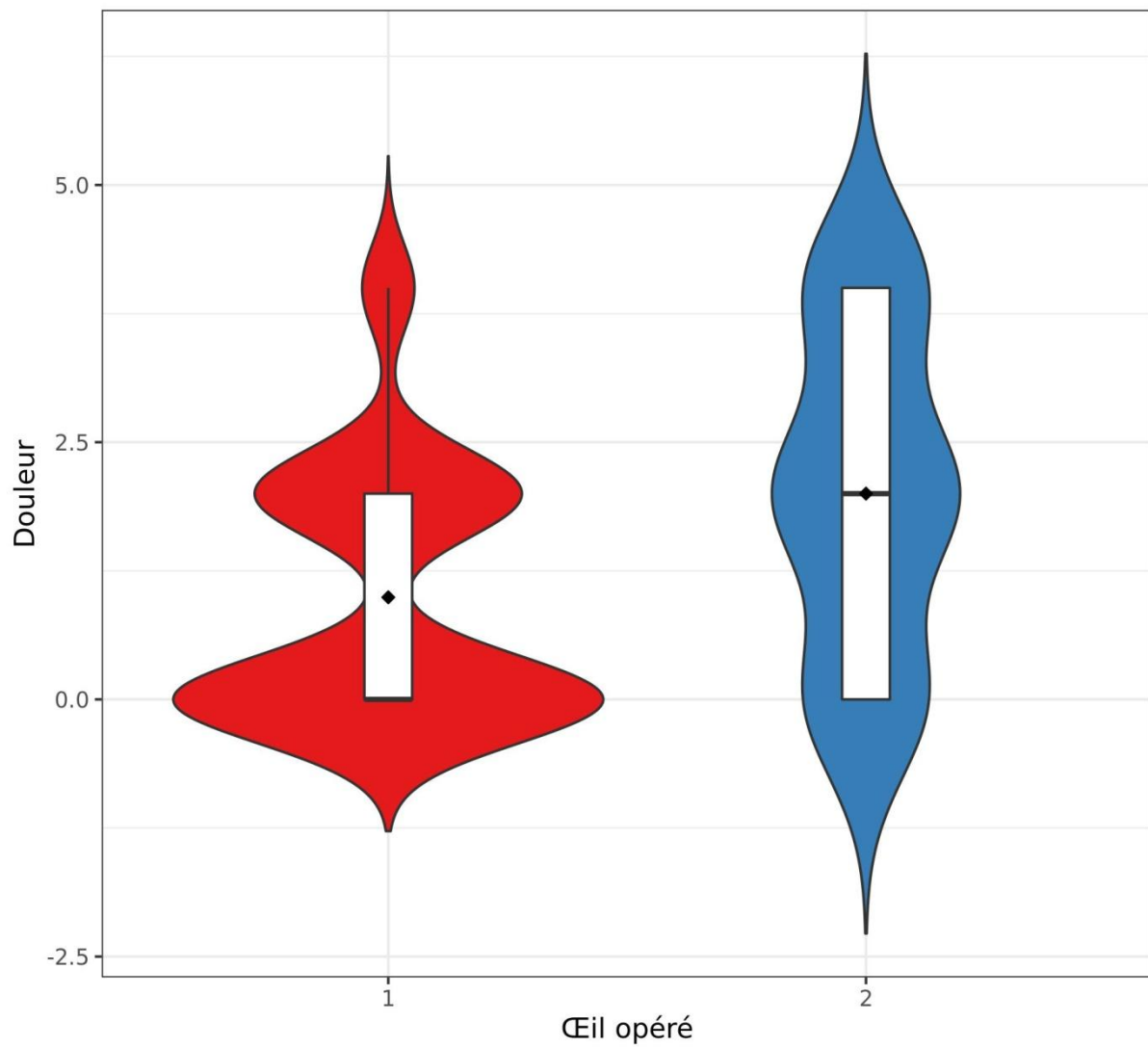


Figure 40 : Analyse univariée de la distribution de douleur en peropérateur en fonction de l'œil opéré.

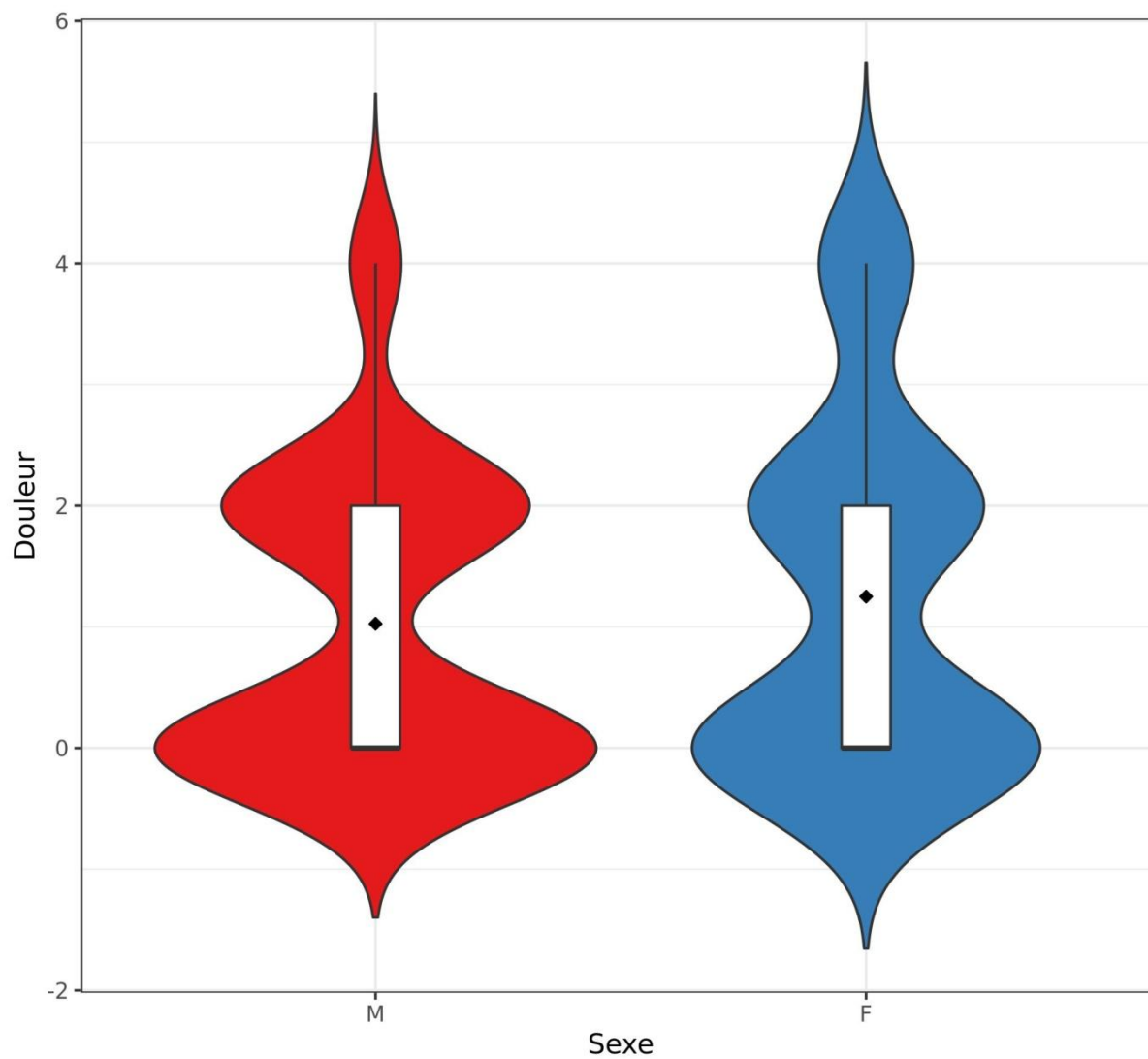


Figure 41 : Analyse univariée de la distribution de douleur en peropérateur en fonction du sexe.

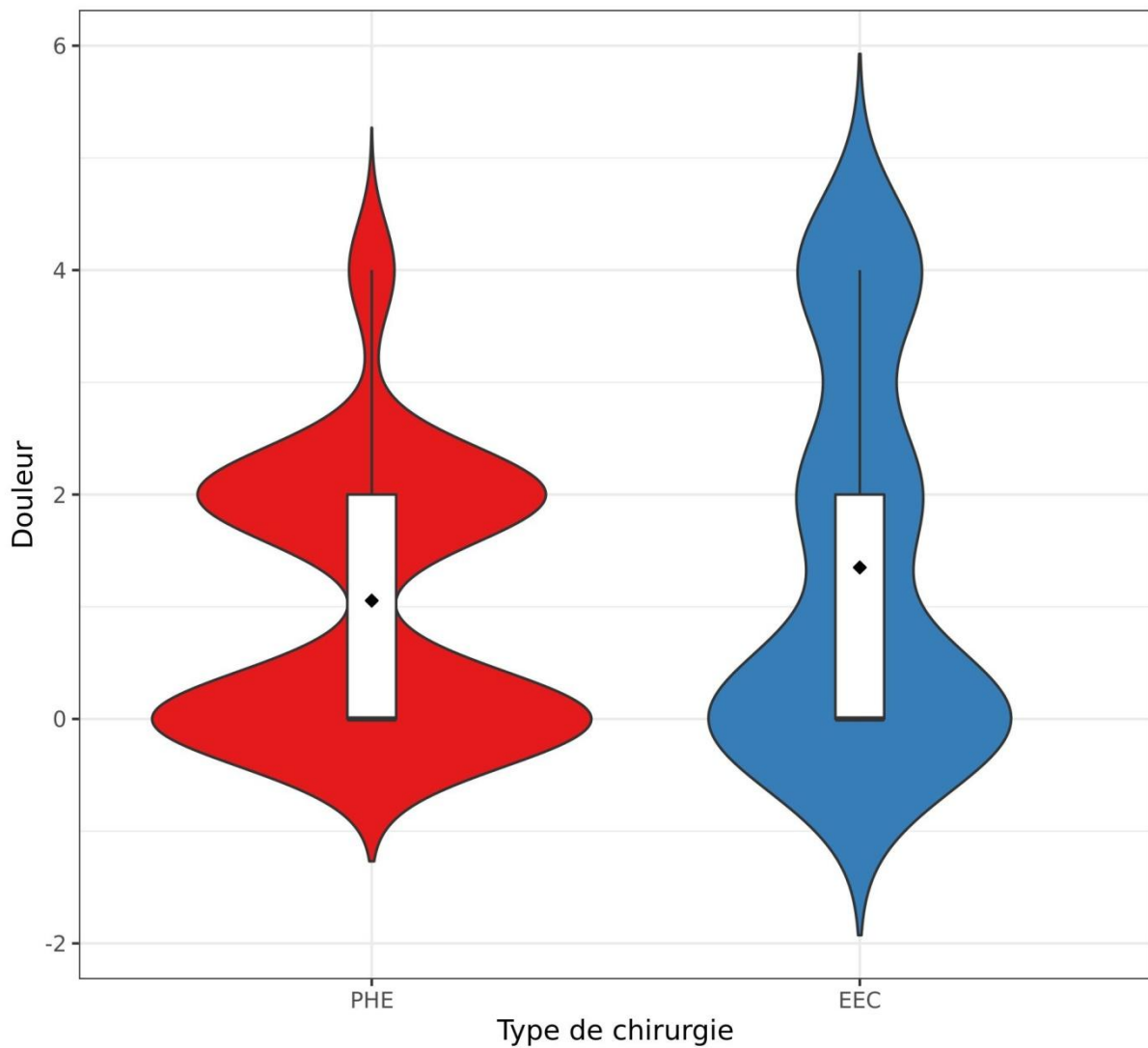


Figure 42 : Analyse univariée de la distribution de douleur en peropératoire en fonction de la technique chirurgicale.

c. Analyse multivariée:

c.1 : Pour cela, nous avons réalisé une régression linéaire, avec comme variable à expliquer Douleur et comme variables explicatives Sexe, Diabète et Œil opéré.

Douleur du groupe Sexe F est en moyenne supérieur de 0.598 à Douleur du groupe Sexe M ($p = <0.01$)

		Coefficients	p
Sexe	F vs M	0.598 [0.155; 1.04]	<0.01
Diabète	DT vs NDT	0.864 [0.399; 1.33]	<0.001
Œil opéré	2 vs 1	0.735 [0.135; 1.33]	0.017

c. 2 :Ainsi nous avons réalisé une régression linéaire, avec comme variable à expliquer Douleur et comme variables explicatives Type de chirurgie, Diabète et Œil opéré.

Douleur du groupe Œil opéré 2 est en moyenne supérieur de 0.795 à Douleur du groupe Œil opéré 1 (p = 0.013)

		Coefficients	p
Type de chirurgie	EEC vs PHE	-0.00976 [-0.497; 0.477]	0.97
Diabète	DT vs NDT	0.602 [0.162; 1.04]	<0.01
Œil opéré	2 vs 1	0.795 [0.172; 1.42]	0.013

VIII. DISCUSSION

La chirurgie de la cataracte est l'intervention ophtalmologique la plus fréquemment pratiquée, c'est même la première intervention chirurgicale pratiquée, toutes spécialités confondues. Elle consiste en l'ablation du cristallin devenu opaque et le plus souvent son remplacement par un cristallin artificiel.

Pendant de nombreuses années, la chirurgie de la cataracte a été principalement pratiquée sous AG, Maintenant la plupart de ces procédures ophtalmiques sont effectuées sous ALR et AT. Ce pendant Le recours à une AG résulte principalement des contre indications absolues ou relatives de l'anesthésie locale.

En épidémiologie, La chirurgie de la cataracte concerne dans la plupart des cas des sujets âgés avec plusieurs comorbidités et des sujets multitarés. Cette fragilité du terrain implique une technique anesthésique adaptée pourvoyant le moindre de complications possible avec le minimum d'interactions médicamenteuses d'où l'essor des techniques de d'ALR.

Ce changement dans la méthode anesthésique est cliniquement significatif parce que l'anesthésie locale réduit le taux de complications et le temps de réadaptation postopératoire.

1. Caractéristiques de la population :

1.1. Age :

La population étudiée est une population âgée, de plus de 60 ans dans 77% des cas dans notre étude et de 68% dans l'étude de k. hanache [66], de 65.4% pour celle de r.kouta [67] ainsi elle est de 70% dans la série de j.kurian [3].

L'âge moyen de notre série est 64 ans avec une prédominance de la tranche d'âge entre 60 et 69 ans. L'âge moyen dans d'autres séries est illustré dans le

tableau 6 ci-dessous.

TABLEAU 7 : Age moyen selon les séries.

Auteurs	Pays	Age Moyen (ans)
Peter (69)	France	75
Ginys (70)	France	72
Rodriguez (71)	Espagne	76
Leffler (72)	Etats unis	71
Ayed (73)	Tunisie	61
Chéour (74)	Tunisie	62
Gulkilik (75)	Turquie	61
Bhallil (76)	Maroc	62
El mazani (77)	Maroc	63
El hanach (66)	Maroc	64
El moukaila (101)	Mali	52
Kouta (67)	Maroc	67
Notre série	Maroc	64

Ces résultats montrent que l'âge de survenue de la cataracte est plus précoce dans les pays sous développés et ensoleillés (Maroc, Tunisie, Turquie) par rapport au pays développés et à climat froid.

L'exposition aux radiations UVB est connue comme facteur de risque de la cataracte. Des animaux soumis à un rayon UVB de forte intensité pendant un intervalle de temps court ont développé des opacifications du cristallin. Des études épidémiologiques [78,79] ont noté une fréquence plus élevée de cataracte dans les régions ensoleillées et tropicales. Une étude [78] a démontré que les personnes vivant dans les zones les plus ensoleillées ont un risque de cataracte multiplié

environ par 3. Ce risque, présent dès l'enfance, apparaît lié à une exposition cumulative; selon cette étude, le port fréquent de lunettes de soleil semble diminuer de 40 % le risque d'apparition de certaines cataractes. Ceci souligne donc l'importance d'une protection antisolaire précoce (des lunettes de soleil adaptées, chapeaux à larges bords...) et tout au long de la vie, en particulier aux heures de midi, afin de diminuer l'incidence de la cataracte.

Les autres facteurs de risque de la cataracte décrits dans la littérature sont :

L'âge :

Ce résultat pourrait aussi s'expliquer par le fait que l'âge intervient dans la genèse de la cataracte. En effet c'est de loin la cause la plus fréquente ; elle survient habituellement chez le sujet de plus de 65 ans, mais peut toucher également des individus plus jeunes (on parle alors de cataracte présénile).

La cataracte sénile est en général bilatérale, mais volontiers asymétrique. L'évolution est en général lente, sur plusieurs mois ou années, responsable d'une baisse de l'acuité visuelle lentement progressive. La cataracte liée à l'âge se présente sous des aspects infiniment variés dans le détail. On peut cependant les ramener à quelques formes anatomocliniques distinctes, bien caractérisées par leur aspect anatomique, par leurs manifestations cliniques, leurs évolutions : cataracte nucléaire, cataracte corticale, cataracte sous-capsulaire postérieure, cataracte polaire et cataracte blanche (opacification totale).

1.2. Sexe :

L'analyse des résultats de la littérature montre une différence dans la répartition des cas de la cataracte selon le sexe (tableau 7).

Notre étude a observé une prédominance masculine avec 52% contre 48% de sexe féminin soit un sex-ratio de 1,08 en faveur du sexe masculin.

Tableau 8 : répartition des cas de la cataracte selon le sexe.

Auteur	Homme %	Femme %
Peter [4]	35	65
Rodriguez [6]	39	61
Ginys [5]	49	51
Ez-zaaraoui [19]	44	56
Bayramlar [20]	53	47
Heimer [21]	76	24
Andaloussi [22]	56	44
Andaloussi [22]	67	33
El mazani [12]	71	21
Moukaila (23)	52	48
Chlouchi (24)	57	43
EL kouta (2)	51	49
Notre série	52	48

Des auteurs ont rapporté dans leurs études [69.70.71.84] une prédominance féminine, d'autres [66.67.77.85.86.87.88.89] une prédominance masculine.

Cette différence de résultats peut être expliquée par la différence dans le type de recrutement dans les études.

1.3. Niveau de scolarisation :

Tableau 9 : le niveau d'instruction selon les séries.

Niveau d'instruction	Issaka M.K [131]	Haddadi .S [144]	Notre série
Analphabète	80.9%	86%	68%
Primaire (Alphabétisé)	13.9%		16.60%
Secondaire	2.6%	10.5%	13%
Supérieur	2.6%	3.5%	2%

Nos résultats sont comparables avec ceux observés dans les pays en voie de développement ça veut dire une prédominance des patients analphabètes et de niveau d'instruction faible (primaire) avec plus de 84% des cas pour notre série, 94.8 % dans la série de issaka M.K [131] et de 86 % des cas dans celle de Haddadi .S [144].

2. Pathologies générales et oculaires associées :

Dans notre série nous avons été marqués par la fréquence du diabète qui présente 27% et de l'HTA qui présente 25%, les dyslipidémies en 3ème lieu avec 9.3% des cas, les cardiopneumopathies étaient retrouvées chez 5.3% des patients tandis que 14% de nos patients avaient été opérés pour cataracte de l'œil controlatérale.

Nos données sont similaires des données de la littérature :

Gineys [70] a trouvé dans son étude que 45,2% des patients présentaient au moins trois comorbidités générales et que seulement 10,4% n'avaient aucune comorbidité générale. Ces morbidités étant dominées par le diabète chez 34% des cas, et l'hypertension artérielle chez 58% des cas.

Ez-zaaraoui [84] a trouvé que 37,2% des cas étaient diabétiques et que 36,4% étaient hypertendus.

Dans la série de Bhallil [102] le diabète est retrouvé chez 14,6 % des patients, l'HTA chez 12,4%, les cardiopathies chez 3,2%, et l'asthme chez 0,5%.

Dans la série de el hamichi[88] le diabète présente 27,7% et l'HTA présente 24,4%, les cardiopathies en 3ème lieu chez 75 patients soit 4,7%, l'asthme et BPCO sont retrouvés chez 54 patients soit 3,4%.

El kouta [67] a trouvé que 49% des cas étaient diabétiques et que 48% cas étaient hypertendus.

El hanach [66] a trouvé dans son étude une prédominance du diabète qui présente 22.6 %, suivi d'HTA 18%, ainsi que les pathologies respiratoires de 15% et les dyslipidémies avec 10.3%.

Le diabète et hypertension artérielle représentent donc dans la majorité des études, les pathologies générales les plus associées chez les patients programmés pour chirurgie de la cataracte.

3. Modalités anesthésiques :

Notre étude portait seulement sur les cataractes opérées sous anesthésie péribulbaire.

La recherche de l'anesthésie idéale a été renforcée par l'émergence d'agents anesthésiques topiques. La plupart des patients craignent une anesthésie due aux aiguilles, à l'intubation et au résultat incertain d'une anesthésie générale. Le choix du type d'anesthésie pour la chirurgie de la cataracte est aujourd'hui varié. Malgré les très nombreuses publications, aucun consensus n'est établi à ce sujet.

L'analyse des résultats de la littérature montre une différence dans le choix de la technique anesthésique utilisé (tableau suivant):

Tableau 10: les différentes techniques anesthésiques utilisées selon les séries.

Auteur	pays	AG	AT	APB	ARB	AST
HODGKINS & all [116].	WALES	0%	13%	33%	54%	0%
LEAMING.DV [117].	U.S	---	8%	38%	32%	1%
Wagle.AA & all [118].	JAPAN	---	30%	4%	21%	42%
LEAMING.DV [119].	U.S	0%	61%	15%	21%	3%
EKE.T & all [120].	U.K	4%	20%	30.5%	3.5%	42%
Pick ZS & all [121].	NEW ZELAND	----	8.4%	12%	1.2%	78.3%
EL HAMICHI.S	MAROC	4.5%	0.3%	78.7%	0%	16.5%
MALOT.J & all [122].	France	1.6%	87.2%	11.2%	0%	0%
BOLA JA DECOYA &all [123].	NIGERIA	-----	5.2%	49.1%	39.7	4.3%
Eichel & all [124].	KOREA	---	69%	4%	10%	17%
Yong Seng Tam & all [125].	SINGAPORE	----	64.2%	27.4%	4.8%	2.4%
Ong-Tone L. [126].	CANADA	---	95.5%	0.9%	0.9%	0.9%
NOTRE SEIRIE	MAROC	---	0%	100%	0%	0%

Choix de la technique anesthésique : [145.146.147.148.149.150.151.152]

Le but de l'anesthésie dans la chirurgie de la cataracte est de rendre la procédure aussi sûre et confortable que possible pour l'ensemble des protagonistes.

Plusieurs types d'anesthésies sont envisageables dans la chirurgie de la cataracte : l'AT pure, l'anesthésie locorégionale ou l'AG. Le choix de l'une ou l'autre dépend de plusieurs paramètres : le profil du patient et son terrain, le type de cataracte et son degré d'évolution, l'état anatomique oculaire, le type d'intervention et l'expérience du chirurgien.

L'ALR a permis de reculer les limites des indications opératoires chez les patients âgés et ceux ayant des antécédents cardiovasculaires et respiratoires importants. La modification postopératoire des fonctions cognitives est moins intense et plus brève qu'après anesthésie générale. L'ALR facilite la gestion de l'occupation des salles d'opération et le développement de la chirurgie ambulatoire.

Pour la chirurgie du segment antérieur, l'anesthésie locale est la règle et ses contre-indications sont rares. Les patients sont satisfaits de ce mode d'anesthésie, d'autant plus que l'analgésie postopératoire est de meilleure qualité et les nausées et vomissements postopératoires (NVPO) moindres.

En termes d'efficacité, l'AT permet de réaliser l'essentiel de la chirurgie du segment antérieur. Cependant, la qualité de l'anesthésie paraît moindre qu'une locorégionale bien menée. Des réserves sont fréquemment émises sur la topique, concernant la survenue éventuelle de complications chirurgicales imputable à la mauvaise qualité de l'anesthésie et aux mauvaises conditions chirurgicales qu'elle procurerait. Cette surmorbidity potentielle de la topique est d'autant plus difficile à évaluer que les complications sont rares et dépendantes de l'opérateur. Ce risque est à mettre en balance avec celui des complications de l'ALR qui est extrêmement

bas dès que l'ALR est pratiquée dans les règles de l'art.

A noter que dans les parties du monde où les PHE ne sont pas techniquement disponibles, et dans certaines indications spécifiques où les PHE ne sont pas réalisables, l'akinésie totale est toujours nécessaire, et l'utilisation de l'anesthésie topique peut être discutable.

Il semble qu'après un enthousiasme quasi généralisé, la croissance de l'AT soit stabilisée, et paraît devoir être réservées aux patients qui collaborent, aux cataractes faciles à opérer, et aux chirurgiens les plus experts. Pendant longtemps, l'unique modalité d'ALR utilisée en ophtalmologie a été l'ARB qui était abandonnée dans la plupart des pays occidentaux. L'APB est qualifiée selon la HAS comme une des techniques anesthésiques de référence pour la chirurgie du cristallin. Il est classiquement admis que l'APB est moins risquée, mais aussi moins efficace que l'ARB. Mais, aucune étude comparative n'a pu démontrer une nette supériorité de l'une sur l'autre ; Ceci est en accord avec un espace de diffusion unique, commun aux deux injections, puisqu'il n'y a pas réellement de septum intermusculaire pour séparer les espaces extra- et intraconiques. De fait, certaines « APB postérieures » supposées sont en fait d'authentiques ARB qui s'ignorent. Il suffit de modifier la longueur d'introduction de l'aiguille pour transformer une APB en ARB. En terme de sécurité, les complications sont trop rares pour pouvoir comparer la sécurité des deux techniques. Mais d'un point de vue théorique, l'introduction d'une aiguille dans l'espace extraconique semble moins dangereuse. Il ne paraît donc plus recommandable d'enseigner l'anesthésie rétrobulbaire aujourd'hui.

L'APB réalisée avec une seule injection et un volume d'anesthésiques locaux limité comme pratiquée dans notre série permet la réalisation de la chirurgie de la cataracte dans de bonnes conditions pour le chirurgien, avec une très bonne analgésie pour le patient tout en évitant d'introduire une aiguille dans l'espace

intraconique où transitent la plupart des éléments vulnérables de l'orbite, et de préférer l'espace extraconique, moins dangereux. Les avantages de l'anesthésie péribulbaire sont les suivants : l'akinésie est satisfaisante et les complications à type de lésion de nerf optique, de diffusion centrale des AL sont moindres que dans la rétrobulbaire. Elle permet la prise en charge d'un plus grand nombre de patients et une gestion plus correcte d'éventuelle complication grave.

Nous avons comparé nos résultats avec ceux disponibles à partir des études menées dans différents pays. La technique d'anesthésie locorégionale préférée varie significativement selon les pays ; l'AST est la technique la plus populaire en Nouvelle Zélande (78.3%) [121] et au Japon (42%) [118], en Grande Bretagne (42%) ; alors qu'elle est beaucoup moins utilisée au Maroc (16.5%) et rarement à Singapour (2%) [125], alors qu'elle est absente dans notre série.

L'AT était la technique de choix au Canada (95%) [126], en Corée du Sud (69%) [124], à Singapour (64 %) [125], et aux États-Unis d'Amérique avec (61%) [117].

Les techniques avec injections en particulier l'APB restent la référence dans les pays en voie de développement. En effet elle est la seule pratiquée dans notre série et dans 78% des cas dans la série de Hamichi.s faite à Rabat, elle est la technique de choix avec 49.1 % dans l'étude menée à Nigeria [123] alors qu'elle ne présente que 4% des cas au Japon [118], et à Singapour [125] et un taux inférieur à 1% au Canada [126].

L'évolution se fait des techniques avec injections (péribulbaire et rétrobulbaire) vers la pratique de l'AT; ceci peut être expliqué par la simplicité de sa réalisation ainsi que les bénéfices qu'elle apporte aux chirurgiens et aux patients en particulier la suppression des risques iatrogènes liés aux injections périoculaires et un meilleur confort du patient et une participation peropératoire plus active ainsi qu'une récupération visuelle postopératoire quasi immédiate, et la possibilité d'

utilisation immédiate juste après la chirurgie d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires locaux en plus de l'absence de risque de toxicité générale par l'anesthésique local ni d'occlusion de l'œil le premier jour postopératoire.

On note que la plupart des séries publiées correspondent souvent à des centres de référence où la chirurgie est pratiquée par des chirurgiens bien expérimentés et dans des conditions idéales (disponibilité du plateau technique pour la réalisation de la PHE, technique facilement praticable sous AT).

On souligne que Le choix de l'APB comme technique de référence dans notre service universitaire peut être expliqué par le rôle de formation attribué à ce service, où les jeunes chirurgiens moins expérimentés exigent la réalisation de la chirurgie de cataracte dans les conditions les plus sûres. Ce qui est possible avec cette technique. En effet l'APB permet d'obtenir une analgésie, akinésie et une normotonie idéales ce qui rend Les interventions plus sécurisantes et confortables pour le patient comme pour le chirurgien.

4. Modalités chirurgicales :

A ce jour, le traitement de la cataracte est exclusivement chirurgical. Il n'existe pas de critères précis ou de seuils pour définir la population éligible à la chirurgie. Les critères d'opérabilité s'appuient sur un ensemble de signes fonctionnels et d'examens, subjectifs et objectifs, qui permettent d'imputer la baisse de la qualité visuelle du patient à la cataracte.

4.1. Indications thérapeutiques [100].

Il ne suffit pas de constater l'existence d'une opacification du cristallin et d'une baisse de l'acuité visuelle pour retenir une indication chirurgicale. Les critères d'opérabilité sont faits d'un faisceau concordant de signes fonctionnels et de signes d'examens, subjectifs et objectifs, qui permettent de rattacher à la cataracte la baisse visuelle du patient. Historiquement l'indication et les résultats de la chirurgie

de la cataracte étaient évalués sur la seule acuité visuelle.

La baisse de l'acuité visuelle préopératoire constitue un élément essentiel de décision. Plus celle-ci est importante, moins l'indication opératoire se discute. Il est en effet classique de considérer que le rapport risques encourus sur bénéfices escomptés liés à l'intervention de la cataracte est plus important pour les patients ayant une acuité visuelle supérieure ou égale à 4 à 5/10. La référence médicale opposable considère 4/10 comme un chiffre acceptable et ceci correspond aux habitudes de la majorité des chirurgiens. Néanmoins les ophtalmologistes ont depuis toujours considéré la mesure de l'acuité visuelle comme un instrument d'évaluation imparfait. La gêne fonctionnelle subjective engendrée par la cataracte est polymorphe et est vécue différemment par chaque individu. Enfin, l'âge, l'activité professionnelle, les besoins visuels, les conditions de vie sont autant de facteurs qui devront être pris en compte. En pratique, trois cas de figure peuvent se présenter :

- L'acuité visuelle est inférieure à 5/10 non améliorable par une correction optique optimale, l'interrogatoire et l'examen mettent en évidence une gêne notable dans les activités quotidiennes du patient qui souhaite spontanément l'intervention, l'indication est alors évidente.
- L'acuité visuelle est supérieure à 5/10. L'interrogatoire et l'examen clinique doivent rechercher et faire préciser le retentissement de la baisse d'acuité visuelle sur les activités quotidiennes et la gêne spontanément ressentie. L'indication opératoire ne sera retenue que si le bilan met en évidence une gêne importante dans la poursuite des activités du patient.

S'il existe une pathologie oculaire associée à la cataracte (dégénérescence maculaire liée à l'âge, rétinopathie diabétique, myopie forte, glaucome) : la chirurgie de la cataracte aura alors pour objectif d'améliorer l'acuité visuelle d'un patient prévenu du caractère incomplet de la récupération visuelle. L'ablation de la cataracte

et la mise en place d'un implant intraoculaire permettront en outre de faciliter l'examen de la rétine et son éventuel traitement au laser.

En toute hypothèse, la décision opératoire doit être motivée par la plainte du malade quant à sa mauvaise vision.

Dans notre contexte, la majorité des patients consultent à un stade tardif où l'acuité visuelle est très basse et responsable d'une gêne importante dans la vie quotidienne, et donc l'indication est évidente.

Le bilan préopératoire comprend au minimum la réalisation d'une kératométrie (mesure du rayon de courbure de la cornée), d'une échographie oculaire en mode A de façon à calculer la longueur axiale de l'œil et la puissance de l'implant nécessaire pour obtenir une emmétropie postopératoire.

D'autres examens complémentaires seront prescrits en cas de pathologie oculaire associée (angiographie rétinienne à la fluorescéine, microscopie spéculaire, échographie B, examens électro physiologiques oculaires).

Enfin, un temps essentiel de l'examen préopératoire est l'information du patient qui doit être prévenu des modalités du traitement chirurgical, des résultats fonctionnels escomptés et des complications éventuelles.

4.2. Choix de la technique chirurgicale.

Les deux techniques chirurgicales observées dans notre étude (tableau 10) étaient la PHE et l'EEC, le tableau suivant montre la fréquence d'utilisation des deux techniques selon les séries.

Tableau 11: comparaison des techniques chirurgicales utilisées dans la prise en

charge de la cataracte.

Auteur	PAYS	POPULATION	PHACO	EEC
Sorensen T and all [92].	Canada	n= 111	64%	36%
[92].	U.S.	n= 570	65%	35%.
F.ELMAZANI[128].	Maroc	n= 600	59.6%	39.5%
S.EL HAMICHI[88].	Maroc	n= 1595	63.3%	36.7%
N.guirou [129]	Mali	n= 207	0%	100%
I.mamadou[131]	Mali	n= 260	0%	98.5%
UK CND EPR AUDIT* [91].	U.K	n= 55 567	99.7%	---
S NCR ** [90].	SUEDE	n= 400 000	98%	----
T. HERIT [127].	Malaysia	n= 179	81.6%	18.4%
Yong Seng Tam [125].	Singapore	n= 168	83%	23%
Notre série	Maroc	n= 150	74%	26%

NB : *UK CND EPR AUDIT : Cataract National Dataset Electronic Multi-centre Audit ; **S NCR : Swedish National Cataract Register.

La PHE cette technique de référence pour le traitement de la cataracte dans les pays développés, qui a remplacé l'EEC manuelle, a permis d'améliorer les résultats de la chirurgie de la cataracte de manière considérable, en termes d'efficacité (résultats visuels et d'impact positif sur la qualité de vie) et de sécurité (complications per- et postopératoires).

Elle est pratiquée dans 99.7% des cas en Grande Bretagne[91] ; 98% des cas en Suède[90], 83% des cas à Singapore [125], 81% en Malaisie [127], tandis qu'elle est absente dans deux études différentes réalisées au Mali [129–131].

Notre étude est située entre les études menées dans les pays industrialisés et celles faites dans les pays en voie de développement (dont celles menées au Maroc), car les deux techniques EEC et la PHE sont associées dans notre série avec prédominance des chirurgies réalisés sous PHE 74% contre seulement 26% réalisées sous EEC.

5. Evaluation de la douleur :

Les modalités d'anesthésie ont évolué au cours des dernières années, avec notamment la mise à disposition des techniques d'ALR et d'anesthésie topique qui évitent aux patients les risques liés à une anesthésie générale. Cependant les patients peuvent éprouver plus d'anxiété et de douleur pendant la chirurgie réalisée sous ces techniques. En effet le premier et le principal facteur d'une bonne prise en charge médicale est le contrôle de la douleur qui passe essentiellement par son évaluation qui doit se faire initialement et au cours de son évolution, elle s'attache à apprécier l'intensité de la douleur ainsi que les contributions respectives de ses différentes composantes.

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer la douleur ressentie par les patients sujets à une chirurgie de la cataracte au moment de l'injection et en peropératoire sous anesthésie locorégionale.

5.1. Choix de l'anesthésique local [153.154.155.156].

De nombreux mélanges et combinaisons d'Als et d'adjuvants peuvent être utilisés. Le choix dépend des habitudes de chaque équipe, de l'exigence du chirurgien en termes d'akinésie et de durée de l'intervention.

Le mélange de lidocaïne 2 % et de bupivacaïne à 0,5 % est le plus classique. La

mépipacaïne à 2 % associe un délai d'action bref et une durée d'action intermédiaire qui en font une alternative intéressante en ambulatoire, de même que la lidocaïne utilisée seule. Leur courte durée d'action permet de concurrencer la topique sur le terrain de la réhabilitation précoce. La ropivacaïne 0,75 % ou 1 % est logiquement indiquée dès lors qu'une analgésie prolongée est utile. Elle semble de plus en plus largement utilisée, même pour les chirurgies courtes et peu douloureuses en période postopératoire.

Les Als de type amide (lidocaïne, prilocaïne, mépipacaïne, bupivacaïne et ropivacaïne) sont régulièrement utilisés seuls ou en association. Le choix d'AL dans notre étude a été indiqué par le fait que l'association bupivacaïne/lidocaïne est quasiment la plus utilisée au Maroc. Cependant, il est progressivement remplacé ailleurs par l'association mépipacaïne 2% / ropivacaïne 0,75% ou mépipacaïne 2% / levobupivacaïne 0,5%. Ces associations d'agents anesthésiques de cinétique différente permettent d'accélérer l'installation de l'anesthésie et d'avoir une durée d'action prolongée ainsi qu'un meilleur contrôle de la douleur en peropératoire. Elles assurent une anesthésie d'une durée moyenne de 90 minutes et une analgésie postopératoire d'environ 4 heures.

A noter qu'aucun adjuvant n'a été utilisé dans notre étude. Par ailleurs La hyaluronidase paraît être le seul adjuvant indispensable en ALR. Cette enzyme qui dépolarise l'acide hyaluronique et facilite la diffusion de l'AL et diminue la douleur à l'injection (par augmentation du PH de l'AL). Elle augmente la vitesse d'installation des blocs, mais surtout elle améliore la qualité de l'akinésie et permet de diminuer les taux d'échecs et de réinjection de complément, que ce soit après injection péribulbaire ou épisclérale. De plus elle prévient la survenue de pics de PIO peropératoire parfois gênants pour le chirurgien, et sources potentielles de complications peropératoires.

L'adrénaline est peu utilisée en Europe mais reste très utilisée dans les pays anglo-saxons. La clonidine diminue la PIO, améliore l'analgésie, et prolonge l'anesthésie et l'analgésie résiduelle. Ses effets secondaires indésirables (hypotension artérielle, bradycardie, sédation excessive) peuvent retarder la sortie des patients en ambulatoires, et limitent de ce fait son utilisation.

Tableau 12 : comparaison des scores moyens de la douleur selon le produit anesthésique utilisé.

anesthésiques locales	Technique anesthésique	Technique chirurgicale	Echelle utilisée	Douleur durant l'injection	Douleur per opératoire
Ropivacaïne 0.5%	APB	PHE	END	4.3	0.5+/-1.7
ropivacaïne 1 %	APB	PHE	END	-----	1.2+/-0.1
Ropivacaïne 0.5% + lidocaïne 1 %	APB	PHE	END	3.0	0.6 +/-1.7
Mepivacaïne 2%	APB	PHE	EVD	-----	2*
Prilocaine 3%	APB	PHE	EVD	0.88	1.17
levobupivacaïne 0.75 %	APB	PHE	EVD	-----	1.29 ± 0.46
Levobupivacaïne 0.5 % + Lidocaïne 2%	APB	PHE	EVD	2.15+/- 1.5	0.32+/-1.0
bupivacaïne 0.375% + lidocaïne 1%	APB	PHE	END	3.4	0.4 +/-1.1
Bupivacaïne 0.5 % + lidocaïne 2% (notre série)	APB	PHE	EVR	2.66+/- 2.17	1.12+/-1.3

* (grade 0 : douleur qui nécessite une réinjection du produit anesthésique, grade 1 : douleur qui nécessite une anesthésie topique de complément ; grade 2 ; aucune douleur).

5.2. Evaluation de la douleur sous anesthésie péribulbaire :

a. l'injection :

Tableau 13 : comparaison des séries de la littérature dont les résultats étaient exprimés en fonction du score moyen/écarts types pour la douleur à l'injection

Etudes	Pays	Echantillon	T.A	S.A	Echelle	Score moyen (+/- ET) à l'injection
Merg. c ninasian & all [132].	GRANDE BRETAGNE	N=31	APB	Lidocaine 2% Adrénalisé +bupivacaine 0.5%	END*	4.84 +/- 2.49
T.R.M Henderson & all [133].	GRANDE BRETAGNE	N= 38	APB	Lidocaine 2%, +1:200000 adrenaline + 150 IU hyaluronidase	EVD**	1.03
Athanikar & all [134].	INDE	N=71	APB	Lidocaine 2%, +1:200000 adrenaline + 150 IU hyaluronidase	EVD	3.71 +/- 0.45
Aminatu abdurahman & all[136].	NIGERIA	N=50	APB	lidocaine 2%, adrenaline 0.125 mg/ml	EVD	1.64+/-0.6
M. c. BRIGGS[137]	GRANDE BRETAGNE	N=76	APB	-----	END	2.4
Roberto pinto coelho & all. [135].	BRAZIL	N=21	APB	Lidocaine 2% + Bupivacaine 0.5%	END	3.14+/-1.55
NOTRE SERIE	MAROC	N=100	APB	Lidocaine 2%+ bupivacaine 0.5%.	EVR***	2.57+/-2.27

T.A= technique anesthésique, S.A= solution anesthésique.

* échelle visuelle de la douleur type numérique cotée de 0 à 10.

** échelle visuelle de la douleur type verbale avec quatre grade (1: Pas de douleur ; 2: douleur faible ; 3: douleur modérée, 4: douleur sévère).

*** échelle des visages révisée colorée associé à une échelle numérique cotée de 0 à 10 avec Cinq grades.

Tableau 14 : comparaison des séries dont les résultats étaient exprimés en pourcentage pour la douleur a l'injection.

Grades :	Ogbonnaya N Iganga . [137]. N= 76	Jayashree. M. [138]. N=50	Tasneem Parkar . [139]. N=88	JOHN KURIAN. [140]. N=50	Notre étude. N=100
Grade 0	17.10%	0%	35.2%	30%	26%
Grade 1	75%	30%	53.4%	44%	39.3%
Grade 2	7.89%	66%	7.1%	16%	21.3%
Grade 3	0%	4%	2.3%	6%	12%*
Grade 4	0%	0%	1.1%	4%	1.4%

Grade 0 : pas de douleur ; grade 1 : douleur faible ; grade 2 : douleur modérée ; grade 3 : douleur sévère ; grade 4 : la douleur la plus intense imaginable.

Grade 0 : 1-3 ; grade 1 : 4-6 ; grade 2 : 4-6 ; grade 3 : 7-9 ; grade 4 : 10

*Le grade 3 dans notre étude était divisé en deux sous-groupes : douleur sévère et très sévère.

b. En peropérateur :

Tableau 15 : comparaison des séries dont les résultats étaient exprimés en fonction du score moyen/écarts types de la douleur pendant l'acte chirurgical.

Etudes	Pays	Echantillon	T.A	S.A	Echelle	Score moyen (+/-ET) en peropérateur.
Mehmet Borazan& all. [138].	TURQUIE	N=35	APB	Lidocaine 2%+ Bupivacaine 0.5%	VAS*	1.26+/-0.48
Weiss & all[139].	U.S	N=39	APB	Lidocaine 2%+ bupivacaine 0.75%.+0.5mg idazolam IV	VAS**	3.26+/-1.04
Aminatu abdrahman[136].	NIGERIA	N=50	APB	lidocaine 2%, adrenaline 0.125 mg/ml	VAS**	1.06+/-0.12
M. c. BRIGGS[137].	GRANDE BRETAGNE	N=76	APB	-----	VAS*	1.2
Notre série	MAROC	N=100	APB	Lidocaine 2%+ bupivacaine 0.5%.	Echelle des visages révisée ***	1.13+/-1.34

Tableau 16 : comparaison des séries dont les résultats étaient exprimés en pourcentage pour la douleur en per opératoire.

Grades :	Ogbonnaya N Iganga . [137]. N= 76	Jayashree. M. [138]. N=50	Tasneem Parkar . [139]. N=88	Abdul Kader Mahfouz . [141]. N=400	Notre étude. N=100
Grade 0	9.2%	50%	88.6%	94%	54.6%
Grade 1	86.4%	36%	9.1%	4%	38.6%
Grade 2	3.9%	12%	0%	2%	6.7%
Grade 3	0%	2%	2.3%	0%	0%
Grade 4	0%	0%	0%	0%	0%

Grade 0 : pas de douleur ; grade 1 : douleur faible ; grade 2 : douleur modérée ; grade 3 : douleur sévère ; grade 4 : la douleur la plus intense imaginable.

Selon la définition officielle de l'Association internationale pour l'étude de la douleur (IASP), "la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes". La douleur reposant donc avant tout sur le ressenti du patient, cela la rend difficile à quantifier et à qualifier. De plus, elle n'est pas systématiquement liée à une lésion, une caractéristique qui complexifie encore son étude.

La douleur est subjective : elle peut être ressentie de façon extrêmement différente selon les individus, mais aussi chez une même personne, selon son environnement. Ces variations s'expliquent par le lien étroit entre la douleur et le contexte psychosocial.

Bien que la douleur soit subjective, il existe des outils pour la caractériser et l'évaluer. Des questionnaires et des échelles de douleur permettent d'en décrire les

symptômes, d'en mesurer l'intensité et l'impact sur la qualité de vie. Pour les adultes, l'échelle la plus utilisée est l'échelle numérique, graduée de 0 pour une absence de douleur, à 10 pour la douleur maximale imaginable. Pour les âges extrêmes ou sujets analphabètes les médecins utilisent souvent une échelle avec des visages ; Ces outils aident les équipes médicales à adapter le traitement.

Pour l'injection :

Les valeurs du score moyen de la douleur varient de 1.03 : grade 1 minimum (T.R.M Henderson & all [133]) à 4.84 : grade 2 (Merg. c ninasian & all [132]) maximum, notre étude trouve un score moyen de 2.57 +/- 2.27.

Ce qui met notre étude au milieu des résultats comparés. Elle montre une sensibilité faible à la douleur (grade 1) chez nos patients durant l'injection. On note une hétérogénéité (écarts-types) importante dans sa perception.

En per opératoire :

Les scores moyens sont presque identiques autour de la valeur 1.2 (grade1), sauf le résultat rapporté par Weiss [139] qui trouve le score le plus élevé à 3.26 (grade 2).

Notre étude trouve des résultats similaires à la littérature. En effet le score moyen observé chez nos patients reflète un grade 1 de la douleur (douleur faible) en per opératoire. A l'exception du résultat trouvé par Weiss [139] où les patients expriment une douleur modérée en per opératoire.

La différence dans les résultats des scores moyes peut être expliquée par la différence dans les échelles utilisées (numérique cotée de 0 à 10 ; verbale cotée de 0 à 4 ou échelle des visages révisé de notre série cote de 0 à 10).

Les écarts types importants retrouvés dans notre étude illustrent la distribution dispersée autour de la moyenne reflétant ainsi la grande variabilité dans les réponses des patients quand à la plainte douloureuse, qui peut être expliquée

par la variabilité interindividuelle dans sa perception (physiologique, pathologique (diabète) et psychologique) ce qui la qualifie de paramètre subjectif.

6. Les facteurs influençant la perception douloureuse :

a. A l'injection :

Interprétation des résultats de l'analyse statistique univariée :

- La moyenne de la douleur n'est pas statistiquement significativement différente suivant le diabète ($p = 0.43$).
- La moyenne de la douleur n'est pas statistiquement significativement différente suivant l'œil opéré ($p = 0.056$).
- La moyenne de la douleur n'est pas statistiquement significativement différente suivant le sexe ($p = 0.22$).

b. En peropératoire :

b.1. Interprétation des résultats de l'analyse statistique univariée

- Douleur du groupe diabète: DT est en moyenne supérieure de 0.602 à la douleur du groupe diabète: NDT .La moyenne de la douleur est statistiquement significativement différente suivant le diabète ($p = <0.01$).
- Notre résultat montre que les patients atteints de diabète sucré étaient hyperalgésiques par rapport aux sujets normaux. Ceci peut être expliqué par le fait que l'hyperglycémie chronique influence la perception de la douleur dont le seuil serait alors abaissé via un effet modulateur du glucose sanguin sur les récepteurs morphiniques [79], ce qui explique aussi la tendance accrue des patients diabétiques à développer des neuropathies douloureuses (neuropathie diabétique) par rapport à la population générale. Sans oublier que les patients diabétiques soient plus sensibles à la douleur peut être expliqué en partie par l'effet délétère des injections de produits acides (AL) sur un nerf déjà endommagé par les

lésions ischémiques (micro angiopathie diabétique) [80.81.103].

- Douleur du groupe œil opéré 2 est en moyenne supérieure de 0.795 à la douleur du groupe œil opéré 1. La moyenne de la douleur est statistiquement significativement différente suivant l'œil opéré ($p = <0.01$).
- Les données de la littérature dans ce sujet sont variées. Bien que l'extraction de la cataracte reste relativement indolore sous anesthésie locorégionale avec soins anesthésiques surveillés, il y a une augmentation subtile de la douleur pendant la chirurgie du deuxième œil par rapport au premier œil. En effet des études récentes ont rapporté que les patients opérés pour le deuxième œil ont ressenti plus de douleur par rapport au premier œil pendant la Phacoémulsification avec anesthésie locale [82, 95,96]. Les raisons probables de ces résultats pourraient être l'augmentation de l'anxiété avant la chirurgie, et la tolérance aux médicaments anesthésiques, ainsi que l'irritation sympathique possible et les effets amnésiques de la sédation intraveineuse. Par contre d'autres études concluent qu'aucune différence importante n'a été observée entre le premier et le deuxième œil [83, 93,94].
- La moyenne de douleur n'est pas statistiquement significativement différente suivant le sexe ($p = 0.31$).
- La moyenne de la douleur n'est pas statistiquement significativement différente suivant le type de la chirurgie ($p = 0.31$).

b.2. Interprétation des résultants de l'analyse multivariée:

- Douleur du groupe sexe F est en moyenne supérieure de 0.598 à la douleur du groupe sexe M ($p = <0.01$). Au risque de 5%, en ajustant sur diabète et œil opéré, il existe une relation statistiquement significative entre douleur et sexe.

La plupart des gens, soignants inclus, pensent que les femmes supportent mieux la douleur que les hommes. C'est pourtant l'inverse en ce qui concerne le seuil et la tolérance à la douleur. Le seuil à la douleur, lorsque celle-ci est provoquée expérimentalement par une pression ou un stimulus électrique ou mécanique, est plus bas chez la femme [97]. Les raisons précises de ces différences ne sont pas totalement connues. Elles pourraient être à la fois de l'ordre du sexe et du genre [107]. Sur le plan biologique, on sait que les hormones sexuelles, de par leur effet sur le système nerveux central, et le cycle menstruel, influencent la sensibilité à la douleur ; en effet le taux d'œstrogènes serait responsable d'une réduction de l'activation des récepteurs opioïdes endogènes au niveau des zones cérébrales impliquées dans l'analgésie [98].

Au niveau périphérique, d'abord, plusieurs travaux suggèrent une interaction entre les œstrogènes, la progestérone et le « nerve growth factor » (NGF). Ce facteur de croissance, par le biais de sa liaison à son récepteur (trAK) semble jouer un rôle clé comme médiateur pro-nociceptif et on pense que 90% des fibres C (véhiculant l'information douloureuse depuis la périphérie jusqu'à la corne dorsale de la moelle épinière) expriment le trAK [109].

Hormis cette potentielle action au niveau des afférences primaires, Les stéroïdes sexuels seraient par ailleurs capables de modifier la production de divers neuromodulateurs tels que la substance P, les acides aminés excitateurs ou au contraire inhibiteurs impliqués notamment dans la transmission et la modulation du message nociceptif des fibres A δ et C à la corne dorsale de la moelle, ou encore dans la transmission et l'intégration du message nociceptif au niveau thalamique [111].

Sur le plan du genre, les normes masculines encourageraient une augmentation du seuil à la douleur, alors que les normes féminines favoriseraient

l'acceptation et l'expression de ce symptôme [99]. Ainsi plusieurs enquêtes et études cliniques ont confirmé que les femmes éprouvent réellement plus de douleur [112], plus fréquemment et avec plus d'intensité. Elles prennent aussi plus d'analgésiques souffrent plus de troubles communs relatifs à la douleur comme des migraines et troubles musculo-squelettiques [113].

- Au risque de 5%, en ajustant sur diabète et œil opéré, nous n'avons pas pu montrer de relation statistiquement significative entre douleur et type de chirurgie.

Nos résultats sont similaires à ceux trouvés dans la littérature [103.105.106], comme le montre le tableau suivant, les patients opérés sous EEC expriment plus de douleur que ceux opérés sous PHE, mais sans qu'il existe une différence significative ; ($p=0.31$) pour notre série, et ($p=0.24$) pour celle de Tinnungwattana [105].

Tableau 17 : scores de la douleur en fonction de la technique chirurgicale.

Etude	P	T.A	Anesthésique local	Echelle utilisée	Score moyen de la douleur +/- ET (PHE)	Score moyen de la douleur +/- ET (EEC)	P value
I.assia[139]	N=100	AT	Gel de lidocaïne 2%	END	0.72 +/- 1.47	0.99 +/- 1.64	---
I.assia[139]	N=34	AT	Tertracaine 0.5%	END	1.88 +/- 2.0	2.73 +/- 3.01	---
Tinnungwattana.U [105]	N=98	AT	Tetracaine 0.5%	END	3.05	2.0	0.24
Notre série	N=150	APB	Lidocaïne 2%+bupivacaine 0.5%	EVR	1.05 +/- 1.20	1.35 +/- 1.66	0.31

IX. Conclusion

La chirurgie de la cataracte est une intervention qui est souvent réalisée sous anesthésie locorégionale ou topique. L'anesthésie péribulbaire est une des techniques les plus pratiquées, elle nécessite classiquement deux injections et l'administration d'un volume d'anesthésiques locaux important selon la technique classique abandonnée au profit de celle réalisée avec une seule injection et un faible volume d'anesthésiques locaux. Cette dernière permet la réalisation de la chirurgie de la cataracte dans de très bonnes conditions pour les chirurgiens en particulier les moins expérimentés et les patients notamment en leur offrant un contrôle analgésique parfait.

Néanmoins, vu certains risques liés à la technique, nous recommandons au service de :

- ✓ Privilégier l'APB dans les cas de chirurgie de cataractes pratiquées par des résidents débutants et en cas de cataractes compliquées.
- ✓ Pratiquer l'AT chez les patients coopérants et entre les mains de chirurgiens expérimentés.
- ✓ Elargir les indications de l'APB aux autres types de chirurgies ophtalmologiques notamment la chirurgie vitréo-rétinienne.

X. Résumé :

Mots clés : Douleur, anesthésie locorégionale, anesthésie péribulbaire, Phacoémulsification, Extraction extra-capsulaire.

Introduction : La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à un dommage tissulaire réel ou potentiel ou décrite en termes d'un tel dommage.

Son évaluation clinique est un préalable indispensable à la mise en route de tout processus thérapeutique et au suivi des patients. En chirurgie ophtalmologique de l'adulte, l'anesthésie locorégionale a une place prépondérante. L'anesthésie péribulbaire, qui a progressivement remplacé l'anesthésie rétrobulbaire, est la technique de référence.

Matériel et méthode : Nous avons mené une étude mono centrique prospective observationnelle au service d'ophtalmologie de l'hôpital Omar Drissi, chu Hassan II de Fès, portant sur 150 yeux opérés de cataracte sous anesthésie locorégionale.

Résultats : Les scores de la douleur à l'injection et en peropératoire étaient respectivement : 2.57 ± 2.27 et 1.13 ± 1.34 .

A l'injection 26% des patients ont ressenti un grade 0 de la douleur, 39.3% un grade 1, 21.3% un grade 2, 12% un grade 3 et 1.3% rapportaient un grade 4. Nous n'avons pas pu trouver de relation statistiquement significative entre la perception douloureuse et le sexe, diabète et œil opéré.

En per opératoire 54.6 % des patients ont ressenti un grade 0 de la douleur, 38.6% un grade 1 et 6.7% réclamaient un grade 2. Nous avons pu montrer une relation statistiquement significative entre la perception douloureuse, diabète et œil opéré et avec le sexe des patients en ajustant sur diabète et œil opéré. Sans trouver de relation statistiquement significative entre la douleur ressentie et la technique

chirurgicale utilisée.

Conclusion : Notre étude confirme les résultats d'autres études montrant que l'anesthésie péribulbaire permet la réalisation de la chirurgie de cataracte dans des bonnes conditions d'analgésie

Summary:

Key words: Pain, locoregional anaesthesia, peribulbar anaesthesia, Phacoemulsification, Extra-capsular extraction.

Introduction: Pain is an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage. Its clinical evaluation is an essential prerequisite for the initiation of any therapeutic process and patient follow-up. In adult ophthalmologic surgery, local anaesthesia has a predominant place. Peribulbar anaesthesia, which has gradually replaced retrobulbar anaesthesia, is the reference technique.

Material and method: We carried out a prospective observational mono-centric study at the ophthalmology department of the Omar Drissi Hospital, Chu Hassan II of Fez, on 150 eyes operated on for cataract under locoregional anaesthesia.

Results: The scores of pain on injection and intraoperatively were respectively: 2.57 ± 2.27 and 1.13 ± 1.34 . At the injection 26% of the patients felt a grade 0 pain, 39.3% felt a grade 1, 21.3% felt a grade 2, 12% felt a grade 3 and 1.3% reported a grade 4. We could not find a statically significant relationship between pain perception and gender, diabetes and operated eye. In per operative surgery 54.6% of patients experienced grade 0 pain, 38.6% reported grade 1 pain, and 6.7% reported grade 2 pain. We were able to show a statically significant relationship between pain perception, diabetes and eye operated on and with the sex of the patients by adjusting for diabetes and eye operated on. We did not find a statically significant relationship between the pain felt and the surgical technique used.

Conclusion: Our study confirms the results of other studies showing that peribulbar anaesthesia allows cataract surgery to be performed under good analgesic conditions.

ملخص:

الكلمات الأساسية: الألم - التخدير الموضعي - داء المياه البيضاء

مقدمة:

يعتبر تقييم شدة الألم أساسيا لمعرفة نجاعة أي عملية علاجية.

يعتبر التخدير الموضعي طفرة نوعية في جراحة العيون حيث مكن من تسهيل إجراء عملية عتمة العدسة، ويعتبر هذا النوع من التخدير الطريقة المعتمدة في هذا النوع من العمليات.

أدوات وطريقة الدراسة:

أجرينا دراسة على مستوى مصلحة طب العيون بمستشفى عمر الإدريسي فاس حول 150 مريضا خضعوا لعملية إزالة المياه البيضاء تحت التخدير الموضعي.

نتائج:

أثناء الحقن وخلال العملية كان متوسط شدة الألم 2.27 ± 2.57 و 1.3 ± 1.3 تواليا .

خلال الحقن 26% من المرضى أحسوا بالمستوى صفر من الألم 39% المستوى الأول ،

21.3% المستوى الثاني 12% المستوى الثالث، 1.3% المستوى الرابع.

لم نجد علاقة بين مستوى الألم وجنس المرضى أو داء السكري أو حسب العين التي خضعت للعملية الجراحية.

خلال العملية الجراحية 54% أحسوا بالمستوى صفر من الألم، 38.6% أحسوا بالمستوى الأول

من الألم 6.7% أحسوا بالمستوى الثاني من الألم. البحث أوجد علاقة بين مستوى الألم وداء

السكري والعين التي خضعت للجراحة وكذلك حسب جنس المرضى. لم تكن هناك علاقة بين

مستوى الألم ونوع الجراحة المستخدمة.

خلاصة:

بحثنا يؤكد النتائج العلمية المنشورة في هذا الموضوع حيث يؤكد أن التخدير الموضعي يمكن من

إجراء عملية المياه البيضاء في أحسن الظروف.

XI. BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Merskey H, Albe-Fessard DG, Bonica JJ, et al. Pain terms: a list with definitions and notes on usage: recommended by the IASP subcommittee on taxonomy. Pain, 1979; 6:249-52.
- [2]. Haberer JP, Obstler C. Anesthésie en ophtalmologie EMC 36-620-E-30.
- [3]. Laboratoire d'anatomie, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
- [4]. Le site web : <http://sante.lefigaro.fr/sante/organe/oeil/quest-ce-que-globe-oculaire>.
- [5]. Saraux H, Biais B. Physiologie oculaire Edition. Masson, 1997.
- [6]. Labbé A. Anatomie de la tête et de la portion antérieure du nerf optique disponible sur le site web : www.em-consulte.com.
- [7]. Site web : <http://assistancetaysir.blogspot.com/2011/01/innervation-de-loeil-et-des-muscles.html>.
- [8]. Jean CS, Patrick CH, Yves LD : Bases anatomiques, physiologiques et psychologiques, Chapitre 2.
- [9]. Frédéric GU, Physiologie de la douleur. Centre d'évaluation et de traitement de la douleur. Equipe mobile de soins palliatifs Service d'anesthésie-réanimation chirurgicale, Boulogne92104.
- [10]. Jean FP. Bases physiopathologiques et évaluation de la douleur corpus Médical, Faculté de Médecine de Grenoble , Novembre 2002.
- [11]. Nathan RI, François PO, et al. La nociception, 2017 ; 17 : 5-15.
- [12]. Le site web : <https://www.capdouleur.fr>
- [13]. Le site web : [http://anesthesiereamahdia.com/Prise en charge de la douleur aigue Evaluation et traitement/co/module_MMAA_25.html](http://anesthesiereamahdia.com/Prise%20en%20charge%20de%20la%20douleur%20aigue%20Evaluation%20et%20traitement/co/module_MMAA_25.html).

-
- [14]. Le site web : <http://www.brainberry.fr/mesure-douleur/echelle-numerique>.
- [15]. Le site web : <https://fr.depositphotos.com/197540898/stock-illustration-pain-scale-faces-vector-stock.html>
- [16]. Le site web : pharmacomedicale.org.
- [17]. Camille DA. Evaluation de la douleur et de sa prise en charge en SSPI dans un centre expert en chirurgie ambulatoire. Médecine humaine et pathologie, 2015
- [18]. Khannous AB. Évaluation de la prise en charge de la douleur postopératoire en chirurgie au sein de l'hôpital militaire moulay Ismail de Meknès, 2017
- [19]. Échelles d'évaluation de la douleur chez les adultes coopérants observatoire des médicaments, des dispositifs médicaux et des innovation thérapeutiques . Région centre omédit, 2006.
- Bases neurophysiologiques et évaluation d'une douleur aiguë et chronique COFER, Collège Français des enseignants en rhumatologie. Disponible sur le site web : <http://campus.cerimes.fr>.
- [20]. Boureau F. Pratique du traitement de la douleur. Edition Doin, Vélizy Coublay, 1988
- [21]. Évaluation des douleurs, Faculté de médecine- U.L.P. Strasbourg , France, 2003. Disponible sur le site web : <http://sofia.medicalistes.fr>
- [22]. Anesthésiques locaux: Les points essentiels . Collège national de pharmacologie médicale, France.
- [23]. Beloeil H. Mazoit Pharmacologie des anesthésiques locaux. EMC36-320-A-10

-
- [24]. Pierre DI. Propriétés physicochimiques des anesthésiques locaux. Service d'anesthésie/réanimation chirurgicale, hôpital de Hautepierre, Strasbourg, France, 2005.
- [25]. Le site web : www.doctissimo.com.
- [26]. Arreto CD. Anesthésiques locaux, Université Paris Descartes, Faculté de chirurgie dentaire, Montrouge, France.
- [27]. Le site web: <http://basicmedicalkey.com/local-and-general-anesthetics-2>.
- [28]. De Lindsay MU, Frank DA, Mark LI, Mike CA. Toxicology handbook, page 268.
- [29]. Fiches modèles OMS d'information à l'usage des prescripteurs: Médicaments utilisés en anesthésie , 1991; 64 pages.
- [30]. Haberer JP. Consultation préanesthésique encyclopédie médico-chirurgicale, 36-375-A-05.
- [31]. Hnach KH. Mise en place d'un protocole simplifié pour la prise en charge anesthésique de la cataracte à l'hôpital militaire moulay ismail de Meknès.
- [32]. Haberer JP. Les complications de la sédation et de la prémédication en anesthésie ophtalmologique . Service d'anesthésie-réanimation chirurgicale, hôtel-Dieu, 1, place du Parvis Notre-Dame, 75004 Paris.
- [33]. Ripart J, Nouvellon E, Ben babaali M. Anesthésie en ophtalmologie , département anesthésie-douleur. CHU Nîmes, France , pages 323-343
- [34]. Fanning GL. Sedation techniques. Ophthalmol clin north Am, 1998;11: 73-85.
- [35]. Lauwers M, Camu F, Breivik H, et al. The safety and effectiveness of remifentanyl as an adjunct sedative for regional anesthesia. Anesth analg, 1999; 88:134-40.

-
- James MF, Reyneke CJ, Whiffler K. Heart block following propofol: a case report. *Br J Anaesth*, 1989; 62: 213–5.
- [36]. Abramson DC. Sudden unexpected sneezing during the insertion of peribulbar block under propofol sedation. *Can J anaesth*, 1995;42:740–3.
- [37]. Bricker SR. Hallucinations after propofol [letter]. *Anaesthesia*, 1988;43:171.
- [38]. Bailey PL, Pace NL, Asburn MA, Moll JWB, East KA, Stanley TH. Frequent hypoxemia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. *Anesthesiology*, 1990;73: 826–30.
- [39]. Salmon JF, Mets B, James MF, Murray AD. Intravenous sedation for ocular surgery under local anaesthesia. *Br J Ophthalmol*, 1992; 76: 598–601
- [40]. Le site web : www.maverickmeded.com/Courses/Regional-Anesthesia-Essentials
- [41]. Local and regional anesthesia for ophthalmic surgery . Disponible sur le Site :
- [42]. Ripart J, Nouvellon E, Ben babaali M. Anesthésie en ophtalmologie , conférences d'actualisation, éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, et Sfar, 2002 ; 323–343.
- [43]. Bloomberg LB. Administration of periocular anesthesia. *J Cataract Refract Surg*, 1986; 12 : 677–9
- [44]. Nouvellon E, Ripart J, Département anesthésie douleur, GHU Caremeau, Place du Pr Debré Faut il un anesthésiste en ophtalmologie ?.
- [45]. Hustead RF, HAmilton RC, Loken RG. Periocular local anesthesia: medial orbital as an alternative to superior nasal injection. *J Cataract Refract Surg* , 1994; 20 : 197–201.

-
- [46]. Brahma AK, Pemberton CJ, Ayeko M, et al. Single medial injection peribulbar anaesthesia using prilocaine. *Anaesthesia*, 1994; 49: 1003–5.
- [47]. Nociti JR, Mateus Serzedo PS, Zuccolotto EB, et al. Ropivacaine in peribulbar block: a comparative study with bupivacaine. *Acta Anaesthesiol scand*, 1999; 43: 799–802.
- [48]. Vohra SB, Good PA. Altered globe dimensions of axial myopia as risk factors for penetrating ocular injury during peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*, 2000; 85: 242–5.
- [49]. Hamilton RC. Complications of ophthalmic regional anesthesia. *Ophthalmol Clin North Am*, 1998; 11: 99–114.
- [50]. Haberer JP, Obstler C. *Anesthesie en ophtalmologie* © 2008/2010 Elsevier Masson SAS.
- [51]. Ripart J, Lefrant JY, Vivien B, et al. Ophthalmic regional Anaesthesia. Canthus episcleral anaesthesia is more efficient than peribulbar anaesthesia. A double blind randomized study. *Anaesthesiology*, 2000; 92: 1278–85.
- [52]. Ripart J, Lefrant JY, Lalourcey L, Benbabaali M, Charavel P, Mainemer M, Prat Pradal D, Dupeyron G, Eledjam JJ. Medial canthus (caruncle) single injection periocular anesthesia. *Anesth Analg*, 1996; 83: 1234–8.
- [53]. Marnierre ED, Mage F, Alberti M, Batisse L, Baltenneck A. Comparaison de l'anesthésie parabolbaire selon Greenbaum et l'anesthésie sous-ténonienne de Ripart dans la chirurgie du segment antérieur, Paris 2002.

-
- [54]. Laurent MA, Philippe CU. CHU Nîmes, anesthésie en ophtalmologie.
- [55]. Lebuissou DA, Lim P, Mary JC, Jolivet MC. Anesthésie topique pour la chirurgie de la cataracte de l'adulte. J Fr Ophtalmol, 1996; 19: 181–9.
- [56]. Boogaerts J, Lafont N. Anesthésiques locaux. In: Pharmacologie en anesthésiologie. Pradel Paris, 1994 ; 193–216.
- [57]. Rigal SA , Huart B. Diffusion de la lidocaïne après injection intracaméculaire.
- [58]. Auclin C. Boureau J, Warnet M, Baudouin C. Peut-on utiliser le gel de xylocaïne dans l'anesthésie de la cataracte ? Journal Français d'ophtalmologie , 2005 ; 5 : 533–534.
- [59]. Patrick NI, Philippe BE. Anesthésie topique à l'éponge en chirurgie ophtalmologique . Le praticien en anesthésie réanimation© Masson, Paris, 2006.
- [60]. Marilita ME, Irini P CH, Theodoros NS. Viscoat versus Visthesia during phacoemulsification cataract surgery: corneal and foveal changes, 2011; 11: 9.
- [61]. Fajnkuchen F, Achebouche K, Giraud C, Girmens JF, Nghiem–Buffet S, Nataf–Herzhaft I, Chaine G. Cataracte Encycl Méd, AKOS encyclopédie pratique de médecine, 2001.
- [62]. Haberer JP, Obstler C, Deveaux A, Zahwa A. Anesthésie en ophtalmologie. Encycl méd chir ophtalmol, 1999 ; 21–780–A–10
- [63]. Jean Pierre CH. Adjuvants en anesthésie locorégionale périphérique. Le congrès médecins, 2014.
- [64]. HNACH KH. mise en place d'un protocole simplifiée pour la prise en charge anesthésique de la cataracte à l'hôpital militaire de Meknès, thèse n° 181/2015.

-
- [65]. El kouta R. Apport d'une procédure de consultation d'anesthésie simplifiée dans la chirurgie de cataracte, thèse n° 274/2018.
- [66]. comparison of subtenon's anaesthesia with peribulbar anaesthesia in manual small incision cataract surgery dr jhon kurian, april 2010.
- [67]. Peter C, Riss I, Latry P, Mazurie JL. La chirurgie de la cataracte de l'adulte en Aquitaine. Indications, techniques et résultats. État des lieux en 1999. J Fr. Ophtalmol, 2003; 26 : 801–806.
- [68]. Gineys R, Rohart C, Chaine G. Caractéristiques socio-économiques, oculaires et systémiques de patients opérés de cataracte. J Fr Ophtalmol, 2008; 31: 56–61.
- [69]. Velarde Rodriguez J I, Casuso P, Gutierrez Del Rio C, Velez E, Rolon L, Valentin GL , Cruz J. Efficacy residual defect and best visual result one month after surgery: quality in cataract concerted series. J Fr Ophtalmol, 2009; 32:112–1.
- [70]. Leffler CT, Javelly G, Muneera AM. Prediction of postoperative astigmatism in cataract surgery. Can J Ophtalmol, 2008; 43: 551–4.
- [71]. Ayed T, Rannen R, Naili K, Sokkah M, Gabsi G. Les facteurs de risque de la cataracte secondaire, Étude cas-témoins avec analyse multivariée. J Fr. Ophtalmol, 2002; 25 : 615–620.
- [72]. Chéour M, Ben Brahim F, Zarrad A, Khémiri N, Mghaieth K, Kraiem A. Phacoémulsification des cataractes blanches en utilisant le bleu trypan. J Fr. Ophtalmol, 2007; 30 : 914–917
- [73]. Gulkilik G, Kocabora S, Tasapili M, Engin E. Cystoid macular oedema after phacoemulsification: risk factors and effet on visual acuity. Can J Ophtalmol, 2006; 41: 699–703.

-
- [74]. Bhallil S. Phacoemulsification. A propos de 1500 cas. Thèse Med. Rabat, n°156/2006.
- [75]. EL MAZANI F. Prise en charge de la cataracte à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. A propos de 600 cas. Thèse Med. Marrakech, 2010.
- [76]. Papoz L. L'exposition à la lumière augmente le risque de cataracte. Résultats de la cohorte pola. J Fr Ophtalmol , 2000; 23 : 534–535.
- [77]. GERALD K. MORLEY, M.D. ARSHAG D. MOORADIAN, M.D. ALLEN S. LEVINE, Ph.D. JOHN E. MORLEY, MB., B.Ch. Mechanism of Pain in Diabetic Peripheral Neuropathy Effect of Glucose on Pain Perception in Human. The American Journal of Medicine Volume 77.
- [78]. site web : www.medecine.ups-tlse.fr
- [79]. Itmar .rz .Effect of Hyperglycemia on Pain Perception and on Efficacy of Morphine Analgesia From the Department of Medicine B and the Department of Physiology, brew University vol 37.1988.
- [80]. Chuying Shi, Jinqiu Yuan, and Benny Zee. Pain Perception of the First Eye versus the Second Eye during Phacoemulsification under Local Anesthesia for Patients Going through Cataract Surgery. School of Public Health and Primary Care, Faculty of Medicine, The Chinese University of Honk Kong pages 8. 2019.
- [81]. S. Akkaya, Y. B. Özkurt, S. Aksoy, and H. K. Kökçen, "Differences in pain experience and cooperation between consecutive surgeries in patients undergoing phacoemulsification," International Ophthalmology, vol. 37, no. 3, pp. 545–552, 2016.
- [82]. Ez-zaaraoui A. La cataracte sénile et hôpital du jour. Thèse med. Casablanca, 2002.

-
- [83]. Bayramlar H, Ibrahim F. Hepsen, Harun yilmaz Mature cataracts increase risk of capsular complications in manual small-incision cataract Surgery of pseudoexfoliative eyes. *Can J Ophthalmol*, 2007; 42: n° 1.
- [84]. Haimeir C, Syah S, Driss N, Atmani M, Mabrouk E. Anesthésie peribulbaire pour chirurgie de la cataracte. *Cahiers d’anesthésiologie* , 1995; 43 : 505–507.
- [85]. Andaloussi BI, Touiza E, Daoudi K, Bouayed MA , Bhallil S, Elmasbahi I, Abdellaoui M, Tahri H. Le syndrome pseudo-exfoliatif chez les patients marocains programmés pour la chirurgie de la cataracte. *Bull. Soc. belge Ophtalmol*, 2006 ; 300 : 57.
- [86]. El hamichi. Schirurgie de la catarcte a hopitale militaire mohamed V de Rabat, thèse n°116/2011.
- [87]. El chlouchi A . la sedation au cours de la chirurgie de la cataracte, thèse de médecine 2016.
- [88]. Lundström M, Stenevi U, Thorburn W.The Swedish National Cataract Register: A 9-year review.
- [89]. Jaycock P, Johnston RL, Taylor H, Adams M, The Cataract National Dataset electronic multi-centre audit of 55,567 operations: updating benchmark standards of care in the United Kingdom and internationally.
- [90]. Sorensen T and all. A comparison of cataract surgical practices in Canada and the United States *Can J Ophthalmol*. 2012 Apr;47(2):131–9.
- [91]. A. Hari-Kovacs, P. Lovas, A. Facsko, and I. D. Crate, “Is second eye phacoemulsification really more painful?” *Wiener Klinische Wochenschrift*, vol. 124, no. 15–16, pp. 516–519, 2012.
- [92]. N. S. Sharma, J.-L. Ooi, E. C. Figueira et al., “Patient perceptions of second eye clear corneal cataract surgery using assisted topical anaesthesia,” *Eye*, vol. 22, no. 4, pp. 547–550, 2008.

-
- [93]. R. Ursea, M. T. Feng, M. Zhou, V. Lien, and R. Loeb, "Pain perception in sequential cataract surgery: comparison of first and second procedures," *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, vol. 37, no. 6, pp. 1009–1014, 2011.
- [94]. L. Jiang, K. Zhang, W. He et al., "Perceived pain during cataract surgery with topical anesthesia: a comparison between first-eye and second-eye surgery," *Journal of Ophthalmology*, vol. 2015, Article ID 383456, 6 pages, 2015.
- [95]. Nicole J, Claudia. M .Hommes et femmes : sommes-nous tous égaux face à la douleur . *Rev Med Suisse* 2012; volume 8. 1470–1473
- [96]. Hurley RW, Adams MCB. Sex, gender, and pain : An overview of a complex field. *Anesth Analg* 2008; 107:309–17.
- [97]. Greenspan JD, Craft RM, LeResche L, et al. Studying sex and gender differences in pain and analgesia: A consensus report. *Pain* 2007;132 :S26/45
- [98]. Rigal Sastourné JC, Delbarre M. Semiology and clinical forms of cataract in adults. *EMC ophthalmology*, 2012; 9(4):1–10.
- [99]. MOUKAILA AD. Place de l'Anesthésie PériBulbaire (APB) dans la chirurgie de masse de la cataracte au Mali, thèse de médecine 2015.
- [100]. Saraux H. *Ophthalmologie*. Edition. Masson, 1997.
- [101]. GF Ibironke, OJ Saba .Glycemic control and pain threshold in alloxan diabetic rats, *FO OlopadeJournal Home* ,Vol 7, No 3 (2004)

-
- [102]. Assia I. and all Topical anesthesia using lidocaine gel for cataract surgery Department of Ophthalmology, Meir Hospital, Sapir Medical Centre 1999 ASCRS and ESCRS. 0886-3350/99.
- [103]. Tinnungwattana U, Gorvanich S, Kulvichit K, Tulvatana W. Combined deep topical and superior subconjunctival anesthesia for extracapsular cataract extraction in a rural eye camp 2009 Dec;109(6):2025-7.
- [104]. Kałuzny JJ1, Eliks I, Mierzejewski A, Kałuzny B. Patient's pain feeling and surgeon's comfort—ECCE 2004;106(1-2):11-3.
- [105]. Nadia .P Représentations sociales de la douleur La mise en perspective praxéologique des pratiques d'accompagnement et d'éducation à la santé page 18
- [106]. Marie.B GENRE ET DOULEUR: INFLUENCE DU CYCLE MENSTRUEL SUR LE SEUIL EXPERIMENTAL D'APPARITION DE LA DOULEUR Thèse présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève pour obtenir le grade de Docteur en médecine Thèse n° 10390 Genève 2004
- [107]. Bajaj P, Bajaj P, Madsen H, Arendt Nielsen L. A comparison of modality-specific somatosensory changes during menstruation in dysmenorrheic and nondysmenorrheic women. The clinical Journal of Pain, 2002;18:180-90
- [108]. Tan JS, Mitchell P, Rochtchina E, Wang JJ. Statin use and the long term risk of incident cataract: the Blue Mountains eye study. Am J Ophthalmol, 2007; 143 : 687-9.

-
- [109]. Filligim R.B, Maixner W, Gridler S.S, Light K.C, Brennan Harris M, Sheps D.S, Mason G.A. ischemic but not thermal pain sensitivity varies across the menstrual cycle. *Psychosomatic Medicine* 1997;59:512– 2
- [110]. Sex, Gender, and Pain : A Review of Recent Clinical and Experimental Findings Roger B. Fillingim, Christopher D. King, Margarete C. Ribeiro–Dasilva, Bridgett Rahim–Williams, Joseph L. Riley. *J Pain*. May 2009 ; 10(5) : 447–485
- [111]. Do sex differences exist in opioid analgesia ? A systematic review and meta–analysis of human experimental and clinical studies. *Pain*, Vol. 151, Iss. 1 , pp 61–68, 2010.
- [112]. Tilleul J , Daudin JB, Pelosse B, Feldman Billard S. Cataracte aiguë chez
- [113]. une jeune fille diabétique *Journal Français d'Ophtalmologie* ; september 2009, Pages 513.
- [114]. Shraddha V. Protective effect of Tephrosia purpurea in diabetic cataract through aldose reductase inhibitory activity. *Biomedecine and pharmacotherapy*, 2016; 221–228.
- [115]. Hodgkin PR, Luff et al. Current practice of cataract extraction and anaesthesia 1992.
- [116]. Leaming DV . Practice styles and preferences of ASCRS members– 2003 survey. *J Cataract Refract Surg*, 2004; 30: 892–900.
- [117]. Oshika T, Amano S, Araie M, Majima Y, Leaming DV. Current trends in cataract and refractive surgery in Japan :survey. *Jpn J Ophthalmol* , 2001; 45:383–7.
- [118]. Eke T, Thompson JR. Serious complications of local anaesthesia for cataract surgery: a 1 year national survey in the United Kingdom. *Br*

J Ophthalmol, 2007 ; 91: 470–475.

- [119]. Pick ZS, Leaming DV, Elder MJ. The fourth new zealand cataract and refractive surgery survey 2007. Clin exp ophthalmol, 2008; 36: 604–19.
- [120]. Malot J, Combe C. Cost of cataract surgery in public hospital 2011
- [121]. Bola decoya JA, et al. Current practice of ophtalmic anaesthesia in Nigeria, 2013.
- [122]. Eichel R, Goldberg I. Anaesthesia techniques for cataract surgery: a survey of delegates to the congress of the international council of ophthalmology.
- [123]. Yong ST, Chandra MK. 3MBBS, FFARCS, FRCA, kah guan au eong trends in cataract surgery technique and anaesthesia preferences in Singapore, Survey, 2016
- [124]. Ong–Tone L. Practice patterns of Canadian ophthalmological society members in cataract surgery, Can J Ophthalmol, 2017; 52: 2
- [125]. El mazani FO. La prise en charge de la cataracte à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech . A propos de 600 cas, thèse n° 4/2010.
- [126]. Guirou N, Napo A, Dougnon A, Bakayoko S, Sidibé F, Sidibé MK, et al. Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte de l'adulte. J Fr Ophtalmol, 2013.
- [127]. Jens CN, et al. Variation in indications for cataract surgery in the United states, Denmark, Canada, and Spain: results from the international cataract surgery outcomes study.
- [128]. Royal College of Ophthalmologists. College Statement on Access to Cataract Surgery , disponible sur le site web :www.rcophth.ac.uk.

-
- [129].Mamadou kamara IS. Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte dans la région de ségou de novembre 2005 à décembre 2006. Faculté de Médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie de Bamako.
- [130].Minasian MC, Lonides AC, Fernando R, Davey CC. Pain perception with pH buffered peribulbar anaesthesia: a pilot study.
- [131].Henderson TR, Franks YW. Peribulbar anaesthesia for cataract surgery: prilocaine versus lignocaine and bupivacaine .
- [132].Athanikar NS, Agrawal VB. One point low volume peribulbar anaesthesia versus retrobulbar anaesthesia a prospective clinical trial. Indian Journal of Ophthalmology, 1991; 39.
- [133].Coelho RP, Weissheimer J, Romão E, Velascoe Cruz AA. Pain induced by phacoemulsification without sedation using topical or peribulbar anesthesia, 2005.
- [134].A Abdulrahman AM, B Alhassan MA, G Nmadu AW, Abdulraheem OM. Comparison of one site and two site peribulbar anaesthesia for cataract surgery in Nigerian patients: A randomised, controlled trial, 2017.
- [135].Ogbonnaya NL, Fasina Ol, Bekibele CH, Benedictus G, Ajayi K, Ogundipe A. Comparison of peribulbar with posterior sub-tenon's anesthesia in cataract surgery among Nigerians. Department of ophthalmology, university college hospital, ibadan, Nigeria, 2016.
- [136].Jayashree MP, Anandi VK, Hiremath SH, Dasar LV. A comparative study of sub-tenons anaesthesia versus peribulbar anaesthesia- In manual small incision cataract surgery Eye Hospital, Bijapur,

Karnataka, India , 2019.

- [137].Parkar TA, Gogate PA, Deshpande MA, Adenwala AR, Maske AM, Verappa K. Comparison of subtenon anaesthesia with peribulbar anaesthesia for manual small incision cataract surgery ; H.V. Desai Eye hospital, Pune, India, 2005.
- [138].KURIAN JO. Comparison of subtenon's anaesthesia with peribulbar anaesthesia in manual small incision cataract surgery Dissertation submitted to the Rajiv gandhi university of health sciences, Karnataka, Bangalore, 2010.
- [139].Mahfouz AK, Al Katheri HA. Randomized trial of superficial peribulbar compared with conventional peribulbar anesthesia for cataract extraction. Department of Ophthalmology, Al nahdha hospital and magraby Eye & Ear center, Muscat, Sultanate of Oman, 2007.
- [140].Celiker HA, et al. A comparison of topical or retrobulbar anaesthesia for 23 gauge posterior vitrectomy , Finland , 2014.
- [141].Han wu RO, et al. A comparaisn between topical and retrobulbar anaesthesia in 27 gauge vitrectomy for vterous floaters wenzhou medical university, 2018.
- [142].Haddadi SO. Comparing the effect oftopical aanaesthesia and retrobulbar block with intravenous sedation or hemodynamic changes and satisfaction in patients undergoing catarct surgery.
- [143].Melkkilä AI, Virkkilä M, Leino K, et al. Regional anaesthesia for cataract surgery: Comparison of three techniques. Br J Ophthalmol, 1993; 77 : 771-3.

-
- [144]. Demediuk OM, Dhaliwal RS, Papworth DP, et al. A comparison of peribulbar and retrobulbar anesthesia for vitreoretinal surgical procedures. *Arch Ophthalmol*, 1995; 113 : 908–13
- [145]. Murdoch IE. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia. *Eye*, 1990 ; 4 :445–9.
- [146]. Saunders DC, Sturgess DA, Pemberton C, et al. Peribulbar and retrobulbar anesthesia with prilocaine: a comparison of two methods of local ocular anesthesia. *Ophthalmic Surg*, 1993; 24 : 842–5
- [147]. Whitsett JC, Balyeat HD, Clure MB. Comparison of one injection–site peribulbar anesthesia and retrobulbar anesthesia. *J Cataract refract surg*, 1990 ; 16 : 243–5
- [148]. Sarvela J, Nikki P. Comparison of two needle lengths in regional ophthalmic anesthesia with etidocaine and hyaluronidase. *Ophthalmic surg*, 1992; 23 : 742–5
- [149]. Paletta Guedes RA, Paletta VG. Anesthésie topique versus anesthésie péribulbaire dans la sclérectomie profonde non perforante.
- [150]. Ripart J, Lefrant JY, Vivien B, et al. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery. An anatomical comparison between extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology*, 2001; 94 : 56–62.
- [151]. Ophthalmic regional anaesthesia: A review and update VV Jaichandran *Indian J Anaesth*, 2013; 57 : 7–13.
- [152]. Belyamani L , Kriet M, Laktaoui A. L'anesthésie péribulbaire : étude

comparative entre la ropivacaïne 1 % et l'association bupivacaïne 0,5 % - lidocaïne 2 % Service d'anesthésie réanimation, service d'ophtalmologie, hôpital militaire Mohamed V, Rabat, Maroc.

[153]. Nauman AH, Zahoor AB, Al Assiri AB, Al Jastaneiah SA, Riad WA. Comparison of levobupivacaine 0.5% or bupivacaine 0.5% both in a mixture with lidocaine 2% for superficial extraconal blockade.

[154]. Borazan ME, Karalezli AY, Oto SI, Algan CE, Akova YA. Comparison of a bupivacaine 0.5% and lidocaine 2% mixture with levobupivacaine 0.75% and ropivacaine 1% in peribulbar anaesthesia for cataract surgery with phacoemulsification. Department of Ophthalmology, Baskent university school of medicine, Ankara, Turke.

[155]. Brahma AK, Pemberton CJ, Ayeko M, Morgan LH. Single medial injection peribulbar anaesthesia using . Consultant ophthalmologist, stepping hill hospital,

[156]. Perello A, George J, Skelton V, Pateman J. A double-blind randomised comparison of ropivacaine 0.5%, bupivacaine 0.375% ± lidocaine 1% and ropivacaine 0.5% ± lidocaine 1% mixtures for cataract surgery.



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 36/20

سنة 2020

تقييم شدة الألم لدى المرضى الخاضعين لجراحة إزالة
المياه البيضاء تحت التخدير الموضعي

(بصدد 150 عينا)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 31 يناير 2020

من طرف

السيد إسماعيل راجي

المزداد في 15 أبريل 1991 بتازة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

الألم – التخدير الموضعي – المياه البيضاء

اللجنة

- السيد ادريس ابن عطية الأندلسي الرئيس والمشرف
 - السيد محمد ريدال أستاذ في علم أمراض العيون
 - السيدة مريم عبدلاوي أستاذة مبرزة في علم أمراض العيون
 - السيد نوفل هواري أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش
- الأعضاء