

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE



ANNEE 1992



THESE N° 118 1/2

**ANATOMIE DU LIGAMENT DE WHITNALL  
ET DE LA PAUPIERE SUPERIEURE,  
IMPLICATIONS EN CHIRURGIE PALPEBRALE**

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**présentée et soutenue publiquement le  
25 Septembre 1992**

par

**Sylvie MAES - CASTELLARIN**

*née le 2 Mai 1962 à Saint - Omer*

**EXAMINATEURS DE LA THESE**

Monsieur le Professeur ADENIS .....	Président
Monsieur le Professeur CATANZANO .....	Juge
Monsieur le Professeur DESCOTTES .....	Juge
Monsieur le Professeur SAUVAGE .....	Juge

**THESE MED LIMOGES 1992**

**ANATOMIE DU LIGAMENT DE WHITNALL ET DE LA PAUPIERE SUPERIEURE,  
IMPLICATIONS EN CHIRURGIE PALPEBRALE**

1992

118





Ca. 3

Libil:

LM 795

**UNIVERSITE DE LIMOGES**

**FACULTE DE MEDECINE**

ANNEE 1992

THESE N° 418

**ANATOMIE DU LIGAMENT DE WHITNALL  
ET DE LA PAUPIERE SUPERIEURE,  
IMPLICATIONS EN CHIRURGIE PALPEBRALE**

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**présentée et soutenue publiquement le  
25 Septembre 1992**

**par**

**Sylvie MAES - CASTELLARIN**

*née le 2 Mai 1962 à Saint - Omer*

**EXAMINATEURS DE LA THESE**

<b>Monsieur le Professeur ADENIS .....</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur CATANZANO .....</b>	<b>Juge</b>
<b>Monsieur le Professeur DESCOTTES .....</b>	<b>Juge</b>
<b>Monsieur le Professeur SAUVAGE .....</b>	<b>Juge</b>

## UNIVERSITE DE LIMOGES

## FACULTE DE MEDECINE

**DOYEN DE LA FACULTE** : Monsieur le Professeur BONNAUD  
**ASSESEURS** : Monsieur le Professeur COLOMBEAU

**PERSONNEL ENSEIGNANT****\* PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

ADENIS Jean-Paul	Ophtalmologie
ALAIN Luc	Chirurgie infantile
ARCHAMBEAUD Françoise	Médecine interne
ARNAUD Jean-Paul	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BARTHE Dominique	Histologie, Embryologie
BAUDET Jean	Clinique obstétricale et Gynécologie
BENSAID Julien	Clinique médicale cardiologique
BONNAUD François	Pneumo-Phtisiologie
BONNETBLANC Jean-Marie	Dermatologie
BORDESSOULE Dominique	Hématologie et Transfusion
BOULESTEIX Jean	Pédiatrie
BOUQUIER Jean-José	Clinique de Pédiatrie
BRETON Jean-Christian	Biochimie
CAIX Michel	Anatomie
CATANZANO Gilbert	Anatomie pathologique
CHASSAIN Albert	Physiologie
CHRISTIDES Constantin	Chirurgie thoracique et cardiaque
COLOMBEAU Pierre	Urologie
CUBERTAFOND Pierre	Clinique de chirurgie digestive
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel	Pédiatrie
DENIS François	Bactériologie-Virologie
DESCOTTES Bernard	Anatomie
DESPROGES-GOTTERON Robert	Clinique thérapeutique et rhumatologique
DUDOGNON Pierre	Rééducation fonctionnelle
DUMAS Michel	Neurologie
DUMONT Daniel	Médecine du Travail
DUPUY Jean-Paul	Radiologie
FEISS Pierre	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale
GAINANT Alain	Chirurgie digestive
GAROUX Roger	Pédopsychiatrie
GASTINNE Hervé	Réanimation médicale
GAY Roger	Réanimation médicale

GERMOUTY Jean  
 GUERET Pascal  
 HUGON Jacques  
 LABADIE Michel  
 LABROUSSE Claude  
 LASKAR Marc

LAUBIE Bernard

LEGER Jean-Marie  
 LEROUX-ROBERT Claude  
 LIOZON Frédéric  
 LOUBET René  
 MALINVAUD Gilbert  
 MENIER Robert  
 MERLE Louis  
 MOREAU Jean-Jacques  
 MOULIES Dominique  
 OLIVIER Jean-Pierre  
 OUTREQUIN Gérard  
 PECOUT Claude

PESTRE-ALEXANDRE Madeleine  
 PILLEGAND Bernard  
 PIVA Claude  
 RAVON Robert  
 RIGAUD Michel  
 ROUSSEAU Jacques  
 SAUTEREAU Denis  
 SAUVAGE Jean-Pierre  
 TABASTE Jean-Louis  
 TREVES Richard  
 VALLAT Jean-Michel  
 VANDROUX Jean-Claude  
 WEINBRECK Pierre

Pathologie médicale et respiratoire  
 Cardiologie et Maladies vasculaires  
 Histologie-Embryologie-Cytologie  
 Biochimie  
 Rééducation fonctionnelle  
 Chirurgie thoracique et  
 cardio-vasculaire  
 Endocrinologie et Maladies  
 métaboliques  
 Psychiatrie d'adultes  
 Néphrologie  
 Clinique Médicale A  
 Anatomie pathologique  
 Hématologie  
 Physiologie  
 Pharmacologie  
 Neurochirurgie  
 Chirurgie infantile  
 Radiothérapie et Cancérologie  
 Anatomie  
 Chirurgie orthopédique et  
 traumatologique  
 Parasitologie  
 Hépto-Gastro-Entérologie  
 Médecine légale  
 Neurochirurgie  
 Biochimie  
 Radiologie  
 Hépto-Gastro-Entérologie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Gynécologie-Obstétrique  
 Thérapeutique  
 Neurologie  
 Biophysique  
 Maladies infectieuses

**SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES  
 ADMINISTRATIFS**

POMMARET Maryse

**A Michel,  
A mes parents,  
A mon frère,  
A ma famille,  
A tous mes amis.**

**A notre Maître et Président de thèse,**

Monsieur le Professeur ADENIS,  
Professeur des Universités d'Ophtalmologie,  
Ophtalmologiste des Hôpitaux,  
Chef de Service,

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la  
Présidence de notre Jury de thèse.

La rigueur de votre analyse clinique et de votre  
raisonnement ont guidé nos premiers pas dans l'apprentissage de  
l'Ophtalmologie.

Par vos qualités opératoires, votre disponibilité et  
votre confiance, vous nous avez transmis les bases de la chirurgie  
ophtalmologique.

Votre dynamisme nous a donné l'exemple et nous a  
permis de progresser dans nos connaissances.

Soyez assuré de notre gratitude et de notre  
profond respect.

**A notre Juge,**

Monsieur le Professeur CATANZANO,  
Professeur des Universités d'Anatomopathologie,  
Biologiste des Hôpitaux,  
Chef de service,

Nous vous remercions de votre accueil et de votre enseignement, qui nous a permis de nous familiariser avec l'Histologie.  
Votre collaboration dans ce travail nous a été précieuse.  
Nous tenons à vous assurer de notre reconnaissance et de notre profond respect.

**A notre Juge,**

Monsieur le Professeur DESCOTTES,  
Professeur des Universités d'Anatomie,  
Chirurgien des Hôpitaux,

Vous nous avez fait l'honneur de bien vouloir juger ce travail.

Par votre enseignement et votre habileté chirurgicale, vous nous avez initié à la chirurgie générale.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre respect.

**A notre Juge,**

Monsieur le Professeur SAUVAGE,  
Professeur des Universités d'O.R.L.,  
Otorhinolaryngologiste des Hôpitaux,  
Chef de Service,

Vous avez eu la gentillesse d'accepter d'être Membre du Jury de cette thèse.

Nous vous en remercions et nous vous témoignons tout notre respect.

Cette thèse est également dédiée :

**A tous les Médecins du Service d'Ophtalmologie de Limoges,**

**A mes collègues Internes du Service d'Ophtalmologie de  
Limoges,**

**A tout le personnel du Service d'Ophtalmologie de Limoges,**

**Aux laboratoires d'Anatomie et de Biophysique de la Faculté de  
Médecine de Limoges,**

**Aux laboratoires M.S.D. Chibret.**



# PLAN

## I. INTRODUCTION

## II. ANATOMIE

### 1. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

- 1) Le stade de croissance
- 2) Le stade de maturation
- 3) Le stade de disjonction

### 2. ANATOMIE DESCRIPTIVE

- 1) Situation générale des paupières et anatomie superficielle
- 2) Rappel de l'anatomie de l'orbite
- 3) Anatomie de la paupière supérieure
  - a) *Les huit plans anatomiques*
  - b) *Les gaines musculaires et le ligament de Whitnall*
  - c) *Vascularisation et Innervation*

## III. HISTOLOGIE

### 1. RAPPEL HISTOLOGIQUE

- 1) La peau
- 2) Les muscles

3) **Le plan fibro-élastique**

- a) *Le tarse*
- b) *Les tendons*
- c) *Le septum*

4) **La conjonctive**

2. *MODIFICATIONS HISTOLOGIQUES EN PATHOLOGIE*

1) **Dans le ptosis acquis et congénital**

2) **Dans la maladie de Basedow**

IV. **PHYSIOLOGIE**

1. *LE SYSTEME PILEUX*

2. *LE SYSTEME CELLULAIRE CONJONCTIVAL*

1) **La couche superficielle**

2) **Rôle des éléments sécrétoires**

3. *LE SYSTEME GLANDULAIRE LACRYMAL*

4. *LE SYSTEME MOTEUR MUSCULO-APONEVROTIQUE*

1) **La description classique du mouvement palpébral**

1) **La fermeture palpébrale**

- a) *Anatomophysiologie et clignement*
- b) *Les mouvements associés à la fermeture palpébrale*

2) **L'ouverture palpébrale**

**3) Les deux théories du rôle du ligament de Whitnall**

- a) *La théorie classique de "check ligament"*
- b) *La théorie du ligament suspenseur*

**2) La description du mouvement palpébral selon Evinger et coll.**

**V. ETUDE PERSONNELLE**

**1. LES DISSECTIONS**

**1) Matériel et Méthode**

**2) Résultats**

**2. L'ETUDE HISTOLOGIQUE**

**1) Matériel**

**2) Technique de prélèvement**

- a) *L'exentération d'orbite*
- b) *Les coupes histologiques et les techniques de coloration*

**3) Résultats**

**VI. INTERET DANS LA CHIRURGIE DU PTOSIS**

**1. DEFINITION ET CLASSIFICATION DU PTOSIS**

**1) Définition**

**2) Rappel de la classification**

**3) Les pseudoptosis**

**2. L'EXAMEN PREOPERATOIRE**

### 3. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES

#### 1) La résection du releveur

- a) *La voie d'abord antérieure*
- b) *La voie d'abord postérieure*
- c) *Le dosage de la résection musculaire*
- d) *L'intégrité du ligament de Whitnall*

#### 2) La chirurgie aponévrotique

- a) *La voie d'abord antérieure*
- b) *La voie d'abord postérieure*

#### 3) La technique de suspension directe au ligament de Whitnall

## VII. CONCLUSION

## I. INTRODUCTION

Depuis que Whitnall en 1910 (116) a décrit de façon détaillée l'anatomie de la paupière supérieure et a donné son nom au ligament supérieur transverse, ses conceptions anatomiques sont restées à la base de nos connaissances actuelles de l'anatomie de cette région. Mais, certains points de l'anatomie fine soulèvent de nos jours encore des controverses. Les études histologiques et la physiologie palpébrale n'ont pas encore tout à fait établi le rôle exact du ligament de Whitnall. L'importance de l'anatomie et de la physiologie de la paupière supérieure est capitale pour mieux maîtriser la chirurgie délicate du ptosis.

Le but de notre travail a consisté en une étude anatomique macroscopique et histologique de la paupière supérieure afin de mieux préciser les rapports anatomiques et le rôle indispensable du ligament de Whitnall, qui bien souvent est sacrifié dans la chirurgie du ptosis par des opérateurs mal avertis.

## II. ANATOMIE

La connaissance de l'anatomie palpébrale est fondamentale pour la chirurgie des paupières. Des bases anatomiques solides permettent de mieux comprendre la pathogénie des atteintes palpébrales, comme le ptosis, et de maîtriser le traitement chirurgical.

Les paupières assurent un rôle de protection au globe oculaire contre les "agressions extérieures" et permettent par leur mouvement le transport correct des larmes sécrétées vers le point lacrymal.

### 1. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE : (13, 87, 93, 108)

Lors du développement embryonnaire, chaque organe évolue en fonction des tissus environnants. Le développement des paupières dépend en partie de l'ébauche oculaire. Les fossettes optiques, premières ébauches du globe oculaire à la 3ème semaine de la vie intra-utérine, se forment à partir de la gouttière neurale et subissent une évagination au niveau du tube neural pour devenir les vésicules optiques. Les paupières se forment à partir de l'ectoderme et du mésoderme. Le "squelette" des paupières dépend du mésenchyme périoculaire alors que l'ectoblaste de revêtement est à l'origine de l'épithélium palpébral.

On décrit 3 stades successifs lors de l'embryogénèse des paupières : un stade de croissance, un stade de maturation et un stade de disjonction.

### 1) Du 1er au 3ème mois : le stade de croissance

Pendant les 4 premières semaines de la vie intra-utérine, une membrane ectoblastique isolée recouvre l'oeil. A partir de la 5ème semaine, il s'édifie un bourrelet annulaire, ectomésoblastique, qui encercle l'ébauche du globe oculaire et constitue ainsi les paupières primitives. Ces dernières s'allongent en progressant l'une vers l'autre et s'ovalisent. Elles dessinent alors les deux replis palpébraux supérieurs et inférieurs séparés par une fente centrale. Une soudure antérieure, par accollement de l'épithélium des ébauches palpébrales, se fait progressivement de façon centripète et horizontale. Cette fusion est constituée à la 9ème semaine et protège la surface oculaire de l'environnement amniotique.

On décrit une période de disjonction locale au 5ème mois pour la partie antérieure et au 6ème mois pour la partie postérieure.

### 2) Du 3ème au 6ème mois : le stade de maturation

Cette phase consiste en une différenciation tissulaire : épithéliums et mésenchyme sous-jacent.

Le revêtement cutané : une kératinisation de la face externe de l'épithélium palpébral superficiel s'effectue sur plusieurs couches cellulaires.

Les cils : une prolifération des cellules basales, situées au niveau de la fusion palpébrale, se produit vers le mésoblaste et forment des bourgeons cellulaires sur deux à trois rangées à l'origine des follicules pileux ciliaires.

Le système glandulaire : une différenciation des ébauches ciliaires par bourgeonnement permet l'apparition des glandes apocrines, sudorales (glandes de Moll) et des glandes sébacées (glande de Zeis) à partir du 3ème mois. Les glandes de Meibomius se forment plus tardivement à partir du 6ème mois.

Le tarse : le tissu tarsal provient de la différenciation du mésenchyme sous-jacent à l'épithélium cutané à partir de la 10ème semaine. Plus tard, il continue sa maturation en se condensant autour des glandes de Meibomius (dernier mois de la vie intra-utérine).

Les muscles : le tissu musculaire se différencie à partir du mésoderme. Le muscle orbiculaire prend pour origine le 2ème arc branchial (tout comme les muscles superficiels de la face) et migre pour s'insérer de part et d'autre du canthus interne. Jones (65) suggère que les fibres des muscles superficiels de la face se développent et que dans le même temps ces fibres sont libérées de leur origine quand l'arc branchial régresse. Ainsi, elles peuvent s'étendre vers le bas et seraient orientées par le tissu mésodermique, qui les "tirent" vers leurs différents points d'attache au cours du 3ème mois de la vie intra-utérine.



Les **muscles droit supérieur et releveur de la paupière supérieure** tirent leur même origine embryologique du mésoderme para-axial et ne dépendent pas de l'ébauche oculaire. Ils se développent dans la cavité prémandibulaire et s'étendent vers l'oeil, s'attachant à lui à des stades variables du développement embryonnaire. Au stade le plus précoce, ils forment une masse indifférenciée. Donc, le muscle releveur de la paupière supérieure présente initialement une masse musculaire commune avec le muscle droit supérieur. Ensuite les deux muscles se séparent et le muscle releveur de la paupière supérieure prend sa position finale au 4ème mois de la vie intra-utérine. Le muscle releveur de la paupière supérieure est embryologiquement un muscle extraoculaire (87).

Pour Sevel (103), les muscles extra-oculaires se développent à partir du mésoderme présent à l'intérieur même de l'orbite de façon simultanée aussi bien pour les corps musculaires que les insertions; et proviennent de deux complexes mésodermiques distincts : le complexe supérieur formé des muscles droit supérieur, releveur de la paupière supérieure et oblique supérieur, et d'un complexe inférieur.

La conjonctive : elle résulte de la maturation de l'épithélium postérieur des paupières. Il n'existe pas de kératinisation à ce niveau.

Le repli semi-lunaire : il correspond à un repli épithélial renfermant du mésenchyme, apparaissant au 3ème-4ème mois.

La caroncule : elle tient son origine de la prolifération de l'épithélium de la face postérieure de la paupière inférieure, à la fin du 3ème mois.

### **3) Du 6ème au 9ème mois : le stade de disjonction**

#### Ouverture de la fente palpébrale :

Au 8ème mois, cette disjonction apparaît. La séparation des paupières, par lyse cellulaire, débute dans la région médiane et se poursuit ensuite latéralement, pour créer la fente palpébrale.

Cependant, certains auteurs décrivent une période de disjonction locale au 5ème mois pour la partie antérieure du bord libre palpébral (rupture des desmosomes) et au 6ème mois pour la partie postérieure. Elle serait consécutive à une rupture des ponts épithéliaux. Différents mécanismes sont considérés comme responsables de ce processus. On évoque soit un phénomène musculaire : tractions du muscle orbiculaire , soit un phénomène glandulaire : sécrétions sébacées, et enfin un phénomène cellulaire : kératinisation et lyse cellulaire.

#### Sécrétion des glandes de Meibomius :

Débutant leur développement à partir du 6ème mois à la face postérieure de la soudure palpébrale, elles sont issues d'une rangée de bourgeons épithéliaux. Elles sont constituées de colonnes cellulaires pleines, puis se tunnèllisent ensuite. Leur sécrétion sébacée est efficace seulement au 8ème mois.

## 2. ANATOMIE DESCRIPTIVE : Revue de la littérature

De nombreux auteurs se sont intéressés aux paupières et ont décrit à ce jour l'anatomie palpébrale à de maintes reprises, soit en accord les uns avec les autres, soit en découvrant des bases nouvelles. Mais il persiste aujourd'hui encore certaines controverses concernant l'anatomie fine, la physiologie et l'histologie palpébrale.

### 1) Situation générale des paupières et anatomie superficielle : (56, 108)

**La région palpébrale**, constituée des deux paupières supérieure et inférieure, est centrée par la fente palpébrale, elle-même comprise entre le canthus médial et latéral. De forme ovoïde, cette région se situe devant l'orbite, protégeant ainsi le globe oculaire. Elle est limitée par le rebord orbitaire qui l'entoure, et se poursuit par les téguments de la face. Les paupières, lors de l'ouverture palpébrale, délimitent la fente palpébrale qui découvre la cornée. Les bords des paupières atteignent le limbe supérieur et inférieur.

**La paupière supérieure** est plus développée que la paupière inférieure et reconnaît comme limite supérieure, le bord inférieur du sourcil.

**La paupière inférieure**, quant à elle, est délimitée en bas par le sillon nasojugal en dedans et le sillon malaire en dehors. Ses deux plis marquent l'adhérence entre le fascia sous-cutané et le périoste du rebord orbitaire. Les limites en dedans et en dehors ne répondent qu'à des éléments théoriques. En effet, on décrit une ligne théorique entre la tête du sourcil et le repli nasojugal délimitant en dedans la région palpébrale, et en dehors une autre ligne théorique entre la queue du sourcil et le repli malaire.

Enfin, deux éléments anatomiques : **tarse et septum orbitaire** séparent, en arrière, les paupières du contenu orbitaire.

L'aspect macroscopique (face antérieure) de la paupière supérieure révèle au niveau de la peau, particulièrement fine et mobile, **un pli palpébral supérieur ou sillon orbitopalpébral**, à convexité supérieure en général bien marqué chez le sujet occidental. Il est le témoin de l'insertion des fibres distales de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure et représente un repère à la fois anatomique et chirurgical. Au-dessous de lui, la peau a la particularité d'être adhérente aux plans sous-jacents; alors qu'au dessus elle est plus libre dessinant le repli orbitaire.

La paupière inférieure présente, elle aussi **un sillon cutané inférieur**, parallèle au rebord orbitaire inférieur et à proximité du bord libre palpébral, dessinant la limite inférieure du tarse. Elle porte également le **sillon nasojugal** et le **sillon**

**malaire.**

On décrit un **3ème repli cutané** inconstant, vertical, qui peut être observé chez les nouveau-nés laissant une impression de faux strabisme, ou dans certaines ethnies (sujets asiatiques) ou encore dans le cadre de malformations congénitales. Il se situe entre le sillon palpébral supérieur et inférieur, et en avant du ligament palpébral médian.

**Les bords libres palpébraux** (supérieur et inférieur) esquisent enfin les limites de la fente palpébrale, lors de l'ouverture des paupières. Leur longueur varie entre 25 et 30 mm, et leur épaisseur entre 2 et 3 mm. Ils portent chacun un tubercule lacrymal centré par le point lacrymal, qui sépare le bord libre sur sa longueur en **une portion lacrymale** en dedans et **une portion ciliaire** plus longue en dehors.

En paupière supérieure, le bord libre porte 3 à 4 rangées de cils seulement sur sa portion ciliaire. La paupière inférieure est également porteuse de cils sur la portion ciliaire de son bord libre mais en moins grand nombre.

A chaque cil, sont annexées les glandes sébacées de Zeiss et les glandes sudoripares de Moll. La peau porte à sa surface de nombreux follicules pileux, difficiles à visualiser.

A la jonction cutanéomuqueuse, on distingue une "ligne grise" pigmentée, située au tiers postérieur du bord libre palpébral. Repère chirurgical important, elle limite en avant le plan cutanéomuqueux et en arrière le plan tarso-conjonctival (4, 6, 10).

Les orifices des glandes de Meibomius apparaissent à la limite peau-conjonctive.

Le fond du lac lacrymal contient **la caroncule et le repli semi-lunaire** au niveau du canthus interne. La caroncule, relief arrondi et de couleur rosée, est tapissée d'un tissu muqueux et de quelques follicules pileux. Le repli semi-lunaire d'origine conjonctivale, borde en dehors la caroncule en formant un pli convexe en dedans.

**La fente palpébrale** se présente sous la forme d'une ellipse composée de deux angles : un angle arrondi en dedans et un angle aigu en dehors. **Le canthus interne** représente l'angle formé par la jonction des portions lacrymales des deux bords libres palpébraux, en regard du rebord orbitaire. **Le canthus externe** correspond à l'union des portions ciliaires des deux bords libres palpébraux et se situe à distance du rebord orbitaire.

## 2) Rappel de l'anatomie de l'orbite : (28, 90)

Décrire l'anatomie des paupières sans rappeler celle des orbites , qui constituent le support osseux de base de cette structure complexe, serait un oubli malencontreux. Au nombre de deux, les orbites représentent des cavités osseuses assez symétriques, placées sur une ligne horizontale et séparées l'une de l'autre par le relief nasal. Verticalement, elles se logent entre les fosses crâniennes antérieures

et les sinus maxillaires.

Elles sont occupées non seulement par le globe oculaire et ses annexes, mais aussi par du tissu conjonctif et de la graisse. Le contenu orbitaire est entouré par le périoste orbitaire d'une part et par le septum orbitaire à sa face antérieure d'autre part. Les muscles droits, le tissu conjonctif et les septa divisent l'espace orbitaire en deux compartiments de part et d'autre du cône musculaire (69, 78).

Koornneef (78) a démontré l'importance du tissu conjonctif, organisé en septa aponévrotiques bien construits, et qui soutient le globe oculaire.

Les paupières ferment l'orbite lors de l'occlusion palpébrale, et protègent ainsi son contenu.

Sept os différents constituent les fragments de la paroi de l'orbite. Ils sont représentés par : l'os frontal, l'os malaire, l'os sphénoïdal, l'os palatin, l'os ethmoïdal, l'unguis et le maxillaire supérieur.

L'apophyse frontale du maxillaire, l'os lacrymal, une partie de l'ethmoïde et du corps sphénoïdal forment la paroi interne. La paroi externe est composée de la surface orbitaire du malaire et la grande aile du sphénoïde. La partie orbitaire de l'os frontal en avant et la petite aile du sphénoïde en arrière forment le toit de l'orbite.

Le plancher de l'orbite est composé d'avant en arrière de la plaque orbitaire du maxillaire, de la surface orbitaire de l'os malaire et de l'apophyse orbitaire de l'os palatin. Dans le plancher passe la gouttière sous-orbitaire, permettant l'émergence du nerf et de l'artère correspondants juste en-dessous du rebord orbitaire inférieur, au niveau du trou sous-orbitaire.

La région orbitaire osseuse est limitée par différentes cavités : en haut par la

fosse cérébrale antérieure, en dedans par la cavité nasale et le sinus ethmoïdal, en dehors les fosses cérébrales moyennes et temporales, et en bas le sinus maxillaire.

La cavité orbitaire forme une pyramide. Alors que le toit de l'orbite est convexe vers le bas et que la paroi médiane présente aussi une légère convexité, le plancher orbitaire et la paroi latérale sont plats. Cette pyramide possède une base vers l'avant et son apex est postérieur communiquant avec la fosse cérébrale moyenne par la fente sphénoïdale et avec la fosse ptérygomaxillaire par la fente sphénomaxillaire. Le nerf optique traverse le canal optique.

La limite postérieure de la cavité orbitaire correspond à la fente sphénoïdale située entre le toit de l'orbite et la paroi latérale. Elle mesure 22 mm de long et permet le passage des nerfs oculo-moteurs; des branches frontales, lacrymales, et nasociliaires de la division ophtalmique du nerf trijumeau; et des veines ophtalmiques. La fente sphénomaxillaire, de 20 mm de longueur, continue la fente sphénoïdale entre le plancher de l'orbite et la paroi latérale. Elle permet le passage des branches infraorbitaires et zygomatiques de la division maxillaire du nerf trijumeau, de l'artère infraorbitaire, branche maxillaire de la carotide externe et de la veine ophtalmique inférieure. A partir de la fente sphénomaxillaire, artère et nerf sous-orbitaires ont un trajet vers la face en empruntant le trou sous-orbitaire, situé en dessous du rebord orbitaire.

Reste le canal optique qui s'ouvre aussi à l'apex orbitaire, il mesure 4 à 6 mm de diamètre sur 5 à 6 mm de long et ouvre le chemin au nerf optique et à la branche ophtalmique de la carotide interne.

Le volume de l'orbite est d'environ 30 cc chez l'adulte. Sa hauteur et sa



longueur sont comprises entre 35 et 40 mm. Il existe une obliquité de 45° entre les parois internes et externes de l'orbite. Etant donné le parallélisme approximatif des parois internes, les parois externes décrivent entre elles un angle de 90° environ. Ceci implique que l'angle entre l'axe visuel et l'orbite est de 23° à peu près, et que l'axe long des orbites est divergent de 45° environ.

### **3) Anatomie de la paupière supérieure : (schéma n°1)**

Dans la littérature du 20ème siècle, différents auteurs comme Whitnall en 1910 (116), puis Jones (65, 66), Anderson (8), Beard (18), Koornneef (78) ont apporté par leurs travaux anatomiques des nouvelles conceptions qui s'ajoutent à l'anatomie de base des paupières déjà connue.

La paupière supérieure constitue une structure complexe malgré sa faible épaisseur d'environ 2 mm, et présente classiquement huit structures anatomiques, qui sont de la superficie à la profondeur :

- la peau et le tissu sous-cutané
- le muscle orbiculaire
- le septum orbitaire
- la graisse orbitaire (expansion antérieure)
- le muscle releveur de la paupière supérieure et son aponévrose
- le muscle de Müller
- le tarse
- la conjonctive



Schéma n° 1 : Coupe sagittale de la paupière supérieure d'après Zide et coll. (119).  
Aponévrose du releveur (L), Tarse (T), Muscle de Müller (M), Conjonctive (C),  
Septum orbitaire (OS), Ligament de Whitnall (W).  
Flèche supérieure : arcade artérielle périphérique  
Flèche inférieure : artère marginale

Avec la paupière inférieure, elle forme un rideau de protection pour le globe oculaire (dans sa partie antérieure : cornée et film lacrymal) et l'orbite.

a) *les huit plans anatomiques*

- *la peau et le tissu sous-cutané* (18, 62)

La peau palpébrale est la plus fine et délicate du corps humain (0,6 mm d'épaisseur en moyenne) en dehors de quelques exceptions. Elle possède au niveau de son tissu sous-cutané l'un des réseaux capillaires les plus riches, mais peu ou pas de tissu graisseux (66). Sa mobilité est le fait du jeu des muscles peauciers sous-jacents dont le muscle orbiculaire.

Elle s'étend du bord libre palpébral à la région du sourcil où elle est plus épaisse. Son adhérence aux tissus sous-jacents au niveau du sourcil et du bord palpébral est ferme. Sa quantité est variable d'un individu à un autre pouvant donner jusqu'à des excès cutanés (blépharochalasis). Elle se modifie avec l'âge et reconnaît des variantes ethniques : chez les sujets asiatiques une ampleur de la paupière supérieure et surtout l'absence de pli palpébral supérieur (76).

La mobilité de la peau de la région orbito-palpébrale explique la formation des différents plis existant à sa surface.

Spooner (109) donne une description détaillée des plis cutanés et de leur signification, et des muscles superficiels de la face. En effet, chaque contraction musculaire est à l'origine de la formation de sillons cutanés, qui peuvent se modifier avec l'expression. Quatre muscles sont concernés : le muscle orbiculaire, le muscle corrugator supercilii, le muscle frontal et le muscle procerus (ou muscle pyramidal du nez). Leur innervation est sous la dépendance de la VIIème paire des nerfs crâniens.

La contraction du muscle orbiculaire est à l'origine des plis formés au niveau de la paupière supérieure, qui est en fait parcourue par deux sortes de plis horizontaux : les plis temporaires et les plis permanents.

\* **les plis temporaires** correspondent aux plis créés par la mimique. On retient les plis de la patte d'oie irradiant à partir du canthus latéral. Mais, des contractions volontaires du muscle orbiculaire en révèlent bien souvent d'autres.

\* **les plis permanents** correspondent aux replis palpébraux et sont situés sur les bords palpébraux à une distance de 5 à 7 mm du bord libre (18). Ils sont adhérents puisqu'ils sont maintenus par des ponts fibreux aux structures sous-jacentes. Ainsi, le pli palpébral supérieur représente l'une des adhérences de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure et tend à devenir profond quand la paupière est relevée; au contraire il a tendance à s'effacer lorsque la paupière s'abaisse. Pour Jones (66), ce pli présente quatre points d'intérêt en divisant la paupière supérieure en une portion pré-tarsale et pré-septale, en marquant le bord

supérieur du tarse, en limitant en dessous de lui les fibres de l'aponévrose du muscle releveur qui rejoignent la peau, et en limitant au dessus de lui la partie inférieure du septum orbitaire adhérent à l'aponévrose.

Sa présence est d'un intérêt clinique primordial en cas de ptosis, elle donne la preuve d'un fonctionnement persistant du muscle releveur. Au contraire, son absence prouve le défaut d'action de ce muscle.

Par conséquent, sur le plan chirurgical, les incisions cutanées se feront autant que possible dans ces plis palpébraux pour obtenir une bonne cicatrisation.

D'autre part, la peau de la paupière supérieure est une excellente source de greffon pour la chirurgie plastique, esthétique et reconstructive. En effet, il est possible de réaliser des autogreffes de paupière toute épaisseur en puisant le greffon sur une paupière pour le transférer sur l'autre.

### *- le muscle orbiculaire :*

Il s'agit d'un muscle strié, protracteur des paupières, qui forme une ellipse horizontale autour de la fente palpébrale. Il est complexe à deux portions principales orbitaire et palpébrale et à une portion accessoire lacrymale.

Nous décrirons exclusivement la description anatomique de Jones d'après ses travaux de recherche entre 1964 et 1976 et nous nous limiterons à la partie du muscle orbiculaire concernée dans la paupière supérieure (65, 66, 68, 69).

**\* les fibres de la portion orbitaire** proviennent des connexions fibreuses de la partie

antérieure du tendon canthal médial et du périoste adjacent. Le tendon canthal médial s'insère sur la crête lacrymale antérieure et l'apophyse frontale du maxillaire. Cette partie musculaire périphérique se tend de la crête lacrymale antérieure à l'échancrure sus-orbitaire. Le muscle s'étend en éventail en recouvrant le rebord orbitaire, la fosse temporale, le malaire et l'apophyse montante du maxillaire pour se terminer sous forme d'une courbe de la crête lacrymale antérieure au tendon canthal médial. Certains muscles superficiels de la face : muscle frontal, muscle corrugator supercilii, muscle procerus possèdent des fibres musculaires qui traversent la portion orbitaire du muscle orbiculaire. Des paquets vasculonerveux interrompent ce muscle.

A noter l'existence de faisceaux aberrants, de variation individuelle, qui naissent de la partie inférieure du bord antérieur du tendon canthal médial pour s'insérer sur la face profonde des téguments (115).

**\*la portion palpébrale** est une fine couche de tissu musculaire divisée elle-même en deux portions : préseptale et pré tarsale. Les fibres les plus superficielles ont tendance à se mêler au tissu sous-cutané.

--->**les fibres préseptales supérieures ou muscle préseptal supérieur** sont composées de deux chefs : un chef superficiel et un chef profond.

**Le chef superficiel** s'insère sur le rebord orbitaire au dessus et en dessous du tendon

canthal médial. L'insertion du **chef profond** se fait sur le "diaphragme lacrymal" de Jones, constitué du fascia lacrymal et de la face postérieure du tendon canthal médial, qui fuse alors avec le périoste de la gouttière lacrymale. Les fibres les plus profondes s'insèrent sur la crête lacrymale postérieure juste au dessus du chef musculaire profond pré tarsal. Les fibres préseptales ont un trajet latéral et se rejoignent pour former le raphé palpébral latéral, qui s'étend au-dessus et en dessous de la région canthale médiale.

Donc, le muscle préseptal supérieur s'insère en avant sur le bord supérieur du tendon canthal médial, et en arrière sur le diaphragme lacrymal.

--->les fibres pré tarsales supérieures ou muscle pré tarsal supérieur se situent en avant du tarse. Elles s'étendent le long des deux paupières en adhérant au tarse, et sont traversées à la partie supérieure par les fibres à destinée cutanée du muscle releveur de la paupière supérieure. Elles se divisent en chef profond et en chef superficiel au niveau de l'extrémité médiale du tarse.

Les **fibres profondes** proviennent donc de l'extrémité médiale tarsale et bifurquent en arrière et en dedans, s'attachent fermement à la partie latérale de chaque canalicule et s'insèrent sur l'os lacrymal en arrière de la crête lacrymale postérieure. La petite portion musculaire s'insérant sur la crête lacrymale postérieure forme le muscle tenseur du tarse ou muscle de Horner. Celui-ci se dirige en avant et en dehors pour gagner les fibres superficielles en regard du tarse et donnent quelques fibres intratarsales.

Enfin, le muscle de Horner est en connexion avec le muscle de Riolan. Ce dernier correspond à la localisation rétro-ciliaire des fibres du muscle orbiculaire. Ses deux faisceaux supérieur et inférieur s'étendent de la crête lacrymale postérieure, avec les fibres du muscle de Horner, jusqu'au bord libre palpébral, entourent les canalicules lacrymaux et se dirigent vers le canthus latéral entre les bulbes pileux en avant et la conjonctive tarsale en arrière.

Ainsi, **les fibres superficielles pré-tarsales** contiennent le muscle de Riolan correspondant à la portion du muscle orbiculaire au niveau du bord palpébral. Le muscle de Riolan est un petit muscle strié avec une épaisseur de 1 mm et une largeur de 1,5 mm. Ces fibres s'unissent pour former le tendon canthal médial, qui s'insère sur le rebord orbitaire.

Latéralement, chaque muscle pré-tarsal se rejoint au niveau de la commissure latérale pour former le tendon canthal latéral, qui s'insère sur le tubercule orbitaire latéral ou tubercule de Whitnall.

La partie supérieure de ce tendon est fermement attachée à l'aileron latéral de l'aponévrose du releveur et sa terminaison médiale se fait sur le tarse sous-jacent. Le tiers inférieur de ce muscle pré-tarsal adhère fortement à toute l'épaisseur du tiers inférieur du tarse. Quant aux deux tiers supérieurs du muscle, ils n'adhèrent pas au tarse en arrière mais par contre adhèrent à l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure .

Enfin, le muscle pré-tarsal orbiculaire encadre les canalicules lacrymaux jouant ainsi un rôle capital pour le fonctionnement de la pompe lacrymale de Jones. Ce muscle pré-tarsal mesure 8 mm de long et se situe à environ 6 mm de part et d'autre du



canthus latéral.

Quelques unes des fibres terminales de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure se mêlent aux fibres du muscle orbiculaire au niveau de la jonction des portions préseptales et prétarsales. Elles s'insèrent à la peau formant le principal pli palpébral supérieur pour la majorité des auteurs (7, 18, 66, 115). De nouvelles conceptions font aujourd'hui l'objet de discussions (40).

Ce muscle orbiculaire est innervé par la VIIème paire des nerfs crâniens, dont les fibres nerveuses se trouvent dans le fascia postérieur du muscle et le pénètrent par sa face profonde.

**\* L'espace celluleux rétromusculaire**

Le muscle orbiculaire en avant et le plan septotarsoconjunctival en arrière délimitent un plan de clivage comportant deux espaces séparés par le passage de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure.

L'espace préseptal est situé au-dessus du septum et de l'aponévrose du releveur, en arrière du muscle orbiculaire.

L'espace prétarsal est localisé entre l'aponévrose du releveur et l'orbiculaire en avant et le tarse en arrière. Cet espace est fermé par deux angles : un angle supérieur formé par la jonction muscle de Müller et releveur de la paupière supérieure (partie striée) et un angle inférieur formé par l'insertion tarsale des fibres aponévrotiques terminales du releveur.

## *-le septum orbitaire*

### \*aspect morphologique

De couleur blanc nacré, il se présente sous la forme d'une lame de tissu fibreux, tendue du rebord orbitaire supérieur jusqu'au tarse. Il prend son origine à la jonction du périoste orbitaire et constitue une aponévrose palpébrale en continuité avec la périorbite. Le septum délimite la loge orbitaire. Le bord septal central présente des zones de faiblesse notamment en paupière supérieure au niveau de l'angle interne.

### \*limites (66)

#### ---->supérieures

A ce niveau, le septum correspond à la projection antérieure du périoste orbitaire associée à l'extension antérieure de la gaine du muscle releveur de la paupière supérieure.

La limite périphérique du septum ou "arcus marginalis" s'insère le long du rebord orbitaire antérieur constituant la zone la plus épaisse du septum. Ce dernier forme une arcade sous l'échancrure supraorbitaire et entoure les paquets vasculonerveux supra et infra trochléaires.

---->inférieures

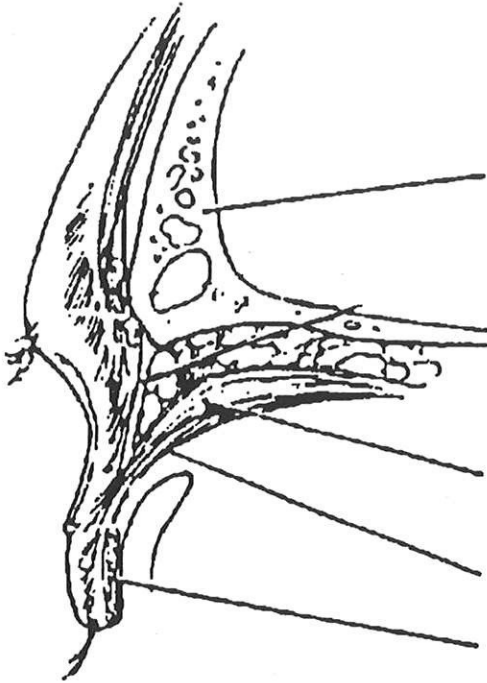
Le septum contracte des adhérences avec les fibres aponévrotiques du muscle releveur normalement au niveau du pli palpébral supérieur. Mais, il existe des variations individuelles selon la quantité de graisse orbitaire périphérique sous-jacente, mais aussi des variations ethniques (49) (schéma n°2). En effet, Kim et coll. (76) ont confirmé par leur étude histologique des différences anatomiques entre la paupière supérieure d'un sujet occidental et celle d'un sujet asiatique.

Chez l'occidental, le septum orbitaire fuse avec l'aponévrose du releveur juste au-dessus du bord supérieur du tarse. Chez l'asiatique, il s'étend par contre en avant et en-dessous du bord supérieur du tarse.

Anatomistes et chirurgiens ont alors décrit de façon différente l'insertion exacte du septum orbitaire sur l'aponévrose du muscle releveur. Pour Whitnall (115), le septum orbitaire, considéré comme le fascia profond du muscle orbiculaire, ne s'insère pas sur le tarse; mais par contre l'aponévrose du muscle releveur s'insère sur le bord supérieur du tarse et donne une expansion aponévrotique vers la peau.

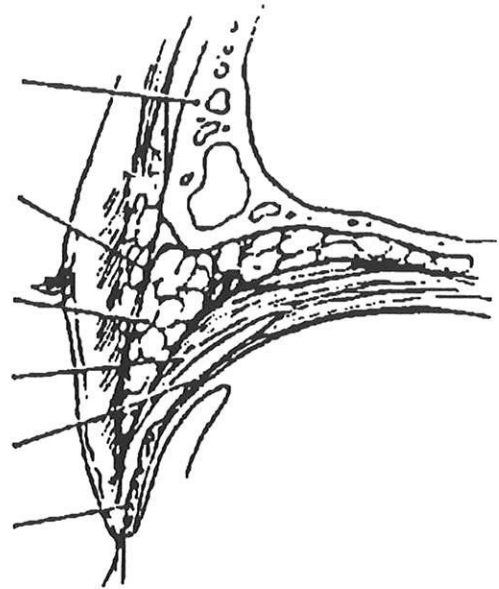
Wolff en 1933 (118), affirme que le septum orbitaire, tissu aréolaire sous-musculaire dépourvu de graisse, traversé par des fibres aponévrotiques du releveur, se continue sur le tarse de la paupière supérieure.

Iliff (61), puis Jones (66) décrivent l'insertion du septum orbitaire sur l'aponévrose en regard du bord supérieur du tarse c'est à dire au niveau du pli palpébral supérieur.



**OCCIDENTAL**

A  
B  
C  
D  
E  
F



**ORIENTAL**

**Schéma n° 2 : Anatomie la paupière supérieure du sujet occidental et oriental d'après Doxanas et Anderson (49).**

**Insertion basse du septum sur l'aponévrose du releveur en dessous du bord supérieur du tarse chez le sujet oriental.**

**A. os frontal - B. septum orbitaire - C. graisse - D. aponévrose et muscle releveur - E. muscle de Müller - F. tarse.**

En réalité, des travaux plus récents (18, 21) localisent cette insertion du septum orbitaire à 3-4 mm du bord supérieur du tarse de la paupière supérieure, distance confirmée (2 à 5 mm) par Meyer et coll. en 1991 (89).

En 1974, Putterman et Urist (96) situent l'insertion du septum orbitaire sur le muscle releveur entre 10 et 15 mm du bord supérieur du tarse, tout comme Lang en 1980 (81) et décrivent le fascia sous-orbitaire comme un **tissu fibreux conjonctif** qui recouvre la surface antérieure du septum et l'aponévrose du releveur. Ce fascia est souvent confondu avec le septum orbitaire. Mais pour Jones, l'adhérence du septum au fascia sous-musculaire est faible sauf dans la région du sourcil.

#### ---->latérales

Le septum orbitaire se termine sur le tendon canthal latéral commun et sur le tubercule orbitaire de Whitnall.

#### ---->médianes

Au niveau du canthus médial, le septum s'attache sur l'os lacrymal juste derrière les chefs profonds du muscle préseptal et pré tarsal supérieur. Puis, il croise le diaphragme lacrymal jusqu'à la crête lacrymale antérieure.

Son épaisseur présente des variations individuelles. Chez les sujets âgés, il peut être atrophié permettant une protrusion de la graisse, entraînant les cas typiques de

"poches palpébrales".

Réalisant une barrière entre orbite et la partie palpébrale antérieure, il limite l'extension des hémorragies et des infections.

**\*Les conceptions actuelles :**

De nouvelles conceptions anatomiques concernant le tissu conjonctif orbitaire ont fait découvrir des septa inconnus jusque là, à partir de 1977. Koornneef (78), à l'origine de cette étude, a permis par un modèle en trois dimensions de déterminer l'aspect structural de ce tissu conjonctif orbitaire, organisé en septa et contenant vaisseaux, nerfs et fibres musculaires lisses. Ainsi, le fascia des muscles orbitaires, le septum orbitaire, le fascia périoculaire (capsule de Tenon) sont identiques et font partie intégrante du réseau tissulaire conjonctif de l'orbite.

Ce tissu conjonctif orbitaire permettrait des mouvements coordonnés entre le globe oculaire (et les muscles oculomoteurs) et les paupières formant une entité anatomique fonctionnelle. Ce principe a été démontré chez des patients atteints de maladie de Basedow et chez les sujets porteurs de fracture du plancher de l'orbite.

Meyer et coll. (89) en 1991, ont mis en évidence des septa fibreux à l'intérieur d'un tissu fibroadipeux, et non pas fibroconjonctif comme l'ont décrit Putterman et Urist (96), triangulaire sur une coupe sagittale, sous-musculaire (sous le muscle orbiculaire et le muscle frontal). Ces septa sont en continuité avec la lamelle la plus compacte du septum orbitaire postérieur lui donnant un aspect en plusieurs couches. Cette couche fibroadipeuse est plus développée dans la région du sourcil (épaisseur moyenne de 6 mm) et se continue vers la paupière à proximité de la

jonction septum orbitaire et aponévrose du releveur, où l'épaisseur est inférieure à 1 mm. A partir de dissections sur cadavre et au moyen de l'histologie, ces auteurs rapportent la destinée des lamelles fibreuses du septum adjacentes à la gaine fine du tissu conjonctif de l'orbiculaire. Le septum orbitaire apparaît se joindre directement à cette gaine postérieure de l'orbiculaire à environ 1 à 5 mm avant de s'unir avec l'aponévrose du releveur. La graisse de cette couche fibroadipeuse peut être confondue avec la graisse orbitaire préaponévrotique (en avant du releveur).

L'importance du septum orbitaire comme repère chirurgical, piège dans certains cas pour un opérateur non averti, a été précisé par Beard (18) et d'autres auteurs. Le septum orbitaire est incisé pour révéler la graisse orbitaire et l'aponévrose du releveur dans la chirurgie du ptosis par exemple.

#### - *la graisse orbitaire* (23, 62)

Sa partie antérieure s'étend en avant du muscle releveur de la paupière supérieure et en arrière du septum orbitaire. Elle provient de la graisse orbitaire extracônique.

Elle est constituée de lobules graisseux contenus dans une structure lâche, et elle est parcourue par de petits vaisseaux sanguins et filets nerveux. Il existe d'autre part de nombreux septa membraneux séparant les lobules entre eux. Son épaisseur est plutôt faible dans le plan rétro-tarsal et elle s'épaissit en arrière dans l'orbite.

En paupière supérieure, il existe deux coussinets graisseux : un coussinet graisseux

préaponévrotique limité en arrière par l'aponévrose du releveur, en avant par le septum et, latéralement par la glande lacrymale et la trochlée; et un coussinet graisseux nasal situé en-dessous de la trochlée.

Cette graisse préaponévrotique est un repère chirurgical important pour identifier le muscle releveur de la paupière supérieure lors d'un abord par voie cutanée. D'autre part, on peut observer une collection graisseuse en arrière de l'aponévrose du releveur (15), présente dans la plupart des paupières, et qui représente également un repère chirurgical lors d'un abord postérieur à travers la conjonctive.

*- le muscle releveur de la paupière supérieure et son aponévrose*

(66, 85) (Schéma n°3 et 4).

Ce sont les structures les plus importantes impliquées dans le ptosis. Il s'agit d'un muscle profond, rétracteur de la paupière supérieure : il tire la paupière vers le haut, forme le repli palpébral supérieur, qui disparaît en cas de ptosis par paralysie de ce muscle par exemple. Il prend son origine, par sa partie musculaire striée, au niveau de la petite aile du sphénoïde par l'intermédiaire de l'anneau de Zinn, au dessus du muscle droit supérieur. Il se dirige ensuite sous le toit de l'orbite en couvrant partiellement le muscle droit supérieur. Il fusionne avec le muscle droit supérieur et le muscle oblique supérieur. Sa portion striée mesure 56 mm de long, en tenant compte de son insertion tarsale. Sa largeur à son origine est de 4 mm, elle mesure 7,5 à 8 mm au milieu du corps musculaire.



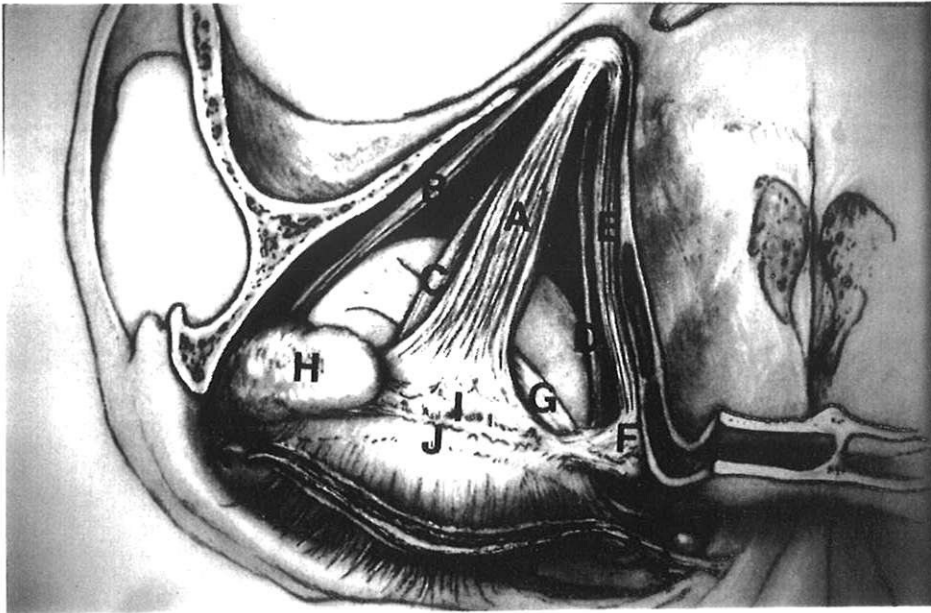


Schéma n° 3 : Vue supérieure des structures orbitaires d'après Beard (18).  
 A. muscle releveur - B. muscle droit latéral - C. muscle droit supérieur - D. muscle droit médial - E. muscle oblique supérieur - F. trochlée - G. tendon de l'oblique supérieur - H. glande lacrymale - I. ligament de Whitnall - J. aponévrose - K. tendon canthal latéral - L. tendon canthal médial.

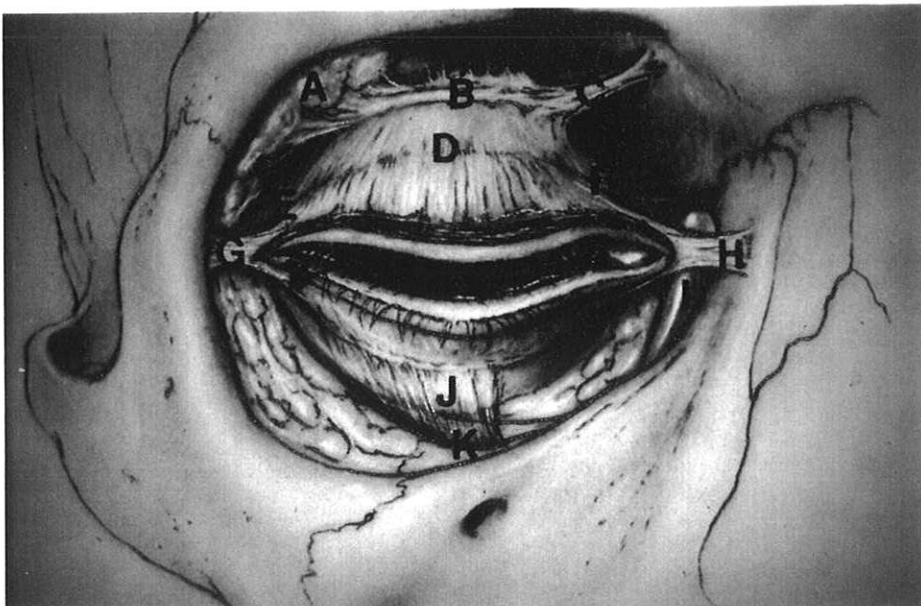


Schéma n° 4 : Aponévrose du muscle releveur et ligament de Whitnall (vue antérieure) d'après Beard (18).  
 A. glande lacrymale - B. ligament de Whitnall - C. gaine du tendon de l'oblique supérieur - D. aponévrose du releveur - E. aileron latéral - F. aileron médial - G. tendon canthal latéral - H. tendon canthal médial - I. sac lacrymal - J. muscles rétracteurs de la paupière inférieure - K. muscle oblique inférieure.

Quant à son devenir, il descend ensuite vers la paupière supérieure en augmentant de largeur et en se déployant pour recouvrir tout le muscle droit supérieur, excepté son bord latéral. Atteignant le plan de l'équateur du globe, il s'élargit rapidement et passe d'une direction horizontale à une direction verticale. A ce niveau, les limites du muscle sont : en dedans la trochlée et le tendon réfléchi du muscle oblique supérieur avec leurs fascia, et en dehors la glande lacrymale principale et ses ligaments provenant de la partie latérale de la gaine du muscle releveur de la paupière supérieure. Celui-ci devient progressivement aponévrotique au niveau du ligament transverse supérieur de Whitnall, qui correspond à une condensation de la gaine ou fascia du muscle releveur de la paupière supérieure. Le muscle releveur de la paupière supérieure et le ligament de Whitnall sont étroitement liés par des bandes de tissus conjonctifs. En-dessous du ligament de Whitnall, le muscle releveur de la paupière supérieure apparaît comme une structure tendineuse blanche et brillante : l'aponévrose. Pour la majorité des auteurs, le muscle releveur de la paupière supérieure se divise en deux lames à environ 10 à 12 mm du bord supérieur du tarse.

**\*la lame antérieure** correspond, au niveau de l'équateur du globe, à l'aponévrose antérieure fibreuse triangulaire.

**\*la lame postérieure** correspond au muscle de Müller, qui est un muscle lisse et qui sera décrit plus loin.

La lame antérieure aponévrotique prolonge en avant les fibres musculaires striées.

Mince mais solide, elle est située en arrière du septum orbitaire. Elle en est séparée par la graisse orbitaire préaponévrotique. Dans son prolongement, elle adhère plus bas au septum orbitaire pour maintenir la graisse orbitaire. Pour la résection chirurgicale du muscle releveur de la paupière supérieure, septum et graisse orbitaire constituent pour le chirurgien le repère à ne pas manquer. En effet, la cure chirurgicale du ptosis avec résection du muscle releveur de la paupière supérieure concerne la portion centrale du tendon aponévrotique et la portion terminale de la partie striée de ce muscle.

L'aponévrose se déploie pour former deux ailerons médial et latéral. La largeur de son déploiement est de 30 mm. Son origine exacte reste un point de désaccord entre les différents auteurs. Whitnall (115) la définit à 7 mm du bord supérieur du tarse à partir de ses dissections sur le cadavre, Beard (18, 21) lui donne une longueur de 10 à 15 mm (dissections sur cadavres), Kuwabara et coll. (80) à 5 mm environ à partir de leurs coupes histologiques, Iliff (62) la chiffre à 15-20 mm (dissections sur cadavres), Anderson et coll. (7) la situent en peropératoire (chirurgie aponévrotique) entre 14 et 20 mm de son insertion tarsale antérieure.

Ses attaches osseuses se font par l'intermédiaire des deux ailerons médial et latéral de l'aponévrose du releveur.

L'aileron latéral, plus développé, se fixe sur le tubercule de Whitnall et le bord supérieur du tendon canthal latéral. Il s'étend sur 15 mm à partir du bord orbitaire pour se diviser en deux lamelles distinctes qui se réunissent au niveau de l'insertion osseuse créant ainsi un foramen fascial lacrymal décrit par Jones (66).

Son bord libre divise la glande lacrymale principale en ses deux portions : orbitaire et palpébrale. Sa largeur de 4 mm est précisée par Anderson et Beard (7).

L'aileron médial, au contraire, est une structure fine et délicate. Des controverses existent quant à l'exactitude de son insertion, qui n'est pas clairement définie. Pour certains auteurs, l'aileron médial s'insère sur le tendon canthal médial (18, 115). D'autres décrivent son insertion seulement sur l'os lacrymal et la suture fronto-lacrymale (21, 34).

Depuis la description anatomique de Whitnall (115), certains auteurs (52) ont toujours considéré la peau comme l'insertion principale des fibres aponévrotiques terminales, d'autres retenaient la surface antérieure du tarse (18, 27). Récemment, Kuwabara et coll. (80) ont démontré que le septum de la moitié inférieure de la paupière, et non pas la peau, reçoit la majeure partie des fibres aponévrotiques terminales.

Une partie des fibres terminales de l'aponévrose se mêlent aux fibres musculaires de l'orbiculaire à la jonction des portions préseptales et pré-tarsales pour aller s'insérer à la peau et former le pli palpébral (7). L'autre partie des fibres aponévrotiques viennent s'insérer sur la surface antérieure du tarse. La majorité des auteurs sont d'accord pour décrire l'insertion de l'aponévrose sur le tiers inférieur du tarse (34, 62, 66, 85, 115). Pour Beard (18), cette insertion se localise plus haut 3 à 4 mm du bord supérieur du tarse.

Anderson et coll. en 1977 (7) décrivent avec précision l'insertion de ces fibres aponévrotiques. Le septum orbitaire fusionne avec l'aponévrose au niveau ou juste au-dessus du pli palpébral. Ce pli est typiquement en regard du bord supérieur du tarse en dehors des variations individuelles.

A la partie inférieure de cette fusion, l'aponévrose se divise en plusieurs fibres. Seulement quelques-unes des fibres les plus supérieures traversent le muscle orbiculaire préseptal pour s'insérer sur le tissu sous-cutané au niveau du pli palpébral à l'origine de sa formation.

Collin et coll. en 1978 (40) ont démontré par leur étude radiographique et leur méthode de microscopie électronique que le pli palpébral de la paupière supérieure est formé par l'insertion de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure dans les septa entre les fibres du muscle orbiculaire, et non pas dans la peau elle-même.

La moitié antéro-supérieure des insertions aponévrotiques réalise une bande diffuse de septa au niveau du muscle orbiculaire pré-tarsal et du tissu sous-cutané. La moitié postéro-inférieure des fibres s'attache fermement sur 7 à 8 derniers millimètres du tarse. Il existe seulement quelques attaches lâches sur les 2 à 3 premiers millimètres du tarse. L'insertion aponévrotique sur le tarse est plus marquée à 3 mm du bord libre palpébral.

Werb en 1992 (114), donne sa conception anatomique du repli cutané, différent du pli cutané qui est situé sur le bord supérieur du tarse, et qui correspond à la zone d'insertion du muscle de Müller et de la terminaison de l'aponévrose du

releveur. Les deux couches de fascia aponévrotiques entourant le muscle orbiculaire maintiennent la peau contre le plan tarsal. Par contre, le repli cutané proprement-dit est formé par la peau plus lâche située au-dessus du plan tarsal, qui retombe en avant.

L'insertion de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure est pourtant un élément capital pour les mouvements de la paupière et la position des cils, malgré les divergences concernant des points précis de son anatomie fine permettant de mieux posséder sa physiologie.

L'innervation du muscle releveur de la paupière supérieure est assurée par la branche supérieure de la IIIème paire des nerfs crâniens ou nerf moteur oculaire commun, qui innerve aussi le muscle droit supérieur. La branche destinée au muscle releveur de la paupière supérieure l'aborde par sa face inférieure au niveau de la jonction de son tiers moyen et son tiers postérieur, à 2 cm de son origine et à 2 cm du ligament de Whitnall (106).

*- le muscle de Müller (7, 18, 66)*

Il s'agit d'un muscle non strié, innervé par le système nerveux sympathique. Mesurant 8 à 12 mm de long (7, 80), il prend son origine au niveau des fibres striées inférieures et terminales du muscle releveur de la paupière supérieure, puisqu'il constitue sa **lame postérieure**. Aussi appelé muscle palpébral supérieur, il se situe en arrière de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure, prend une direction verticale et s'insère en bas sur le bord supérieur du tarse par un tendon de

1 mm de long en moyenne (40). Son adhérence à la conjonctive, qui le double en arrière, est importante; il adhère peu à l'aponévrose en avant. Ses attaches latérales et médiales sont communes avec celles de la lame antérieure. Bien sûr, on note des variations individuelles dans son épaisseur (0,5 mm en moyenne).

- *le tarse* (4, 13, 65, 108)

Il correspond à une lamelle de tissu fibro-élastique dense, adaptant les paupières à la forme incurvée de la sclère et assurant la rigidité palpébrale.

En paupière supérieure, le tarse prend la forme d'un croissant concave en arrière. Il mesure 30 mm de long, son épaisseur est d'1 mm et sa hauteur, plus importante que le tarse inférieur, est de 10 mm dans sa partie centrale.

Les glandes tarsales ou de Meibomius sont contenues dans l'épaisseur du tarse au nombre de 30 à 40. Juste en avant des orifices glandulaires, se situent la ligne grise, plan de clivage naturel et jonction entre tarse et muscle orbiculaire.

**La face postérieure** du tarse supérieur est doublée par la conjonctive fortement adhérente à la surface tarsale. Son extrémité latérale est située à 7 mm du rebord orbitaire latéral et son extrémité médiale est à 10 mm du rebord orbitaire médial formé par l'apophyse montante du maxillaire supérieur.

**Sa face antérieure** reçoit la principale portion de l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure, qui s'insère sur son tiers inférieur, à 3-4 mm du bord supérieur. **L'espace pré-tarsal ou postaponévrotique** (65), repère chirurgical, est limité en avant par l'aponévrose du muscle releveur de la paupière supérieure, et en arrière par la lame postérieure du même muscle et les deux tiers supérieurs du



tarse. Cet espace pré tarsal est vascularisé par une arcade artérielle périphérique.

Le tarse reçoit enfin le muscle de Müller, qui s'insère sur **son bord orbitaire**, convexe et mince, qui se réfléchit avec le septum. Il marque le sillon palpébral.

**Son bord libre** est rectiligne au bord libre palpébral, il est perforé par les canaux sécréteurs des glandes de Meibomius.

- *la conjonctive* (13, 18, 62, 108)

Elle est constituée d'un tissu muqueux et se trouve tendue des bords libres palpébraux au limbe cornéo-scléral. Formée de deux portions palpébrale et bulbaire, elle tapisse la face postérieure des paupières et réalise une **cavité conjonctivale** en se repliant sur elle-même pour former les fornix conjonctivaux (ou cul-de-sac) et en recouvrant ensuite la surface du globe oculaire (capsule de Tenon et sclère).

La conjonctive adhère fermement au tarse alors qu'elle l'est moins au muscle de Müller.

Au niveau du fornix supérieur, des fibres de tissu conjonctif provenant des gaines musculaires du muscle releveur de la paupière supérieure et du muscle droit supérieur, s'insèrent dans la conjonctive pour tirer le fornix supérieur vers le haut et l'arrière lors de l'élévation de l'oeil et de la paupière.

La conjonctive contient différentes glandes qui assurent une fonction sécrétrice de mucus. Parmi elles, on retient les cellules à mucine ("goblet cells") surtout présentes au niveau du fornix, les glandes lacrymales accessoires de Krause et de Wolfring au niveau de la conjonctive palpébrale.



Enfin, les canaux sécréteurs de la glande lacrymale principale, au nombre de 5 à 10, traversent la conjonctive et pénètrent le fornix supérieur latéralement, au-dessus du tendon canthal latéral.

*b) les gaines musculaires et le ligament de Whitnall* (72, 116) (Schéma n°4)

La partie postérieure du muscle releveur de la paupière supérieure est seulement recouverte d'une gaine fibroélastique fine. Par contre, il existe un renforcement aponévrotique à sa partie antérieure juste en arrière du toit de l'orbite, qui définit un véritable **ligament transverse supérieur** ou **ligament de Whitnall**, décrit pour la première fois en 1910 par S.E. Whitnall (116).

Le ligament de Whitnall est intimement lié au muscle releveur de la paupière supérieure. Il est constitué d'une couche dense de tissu conjonctif de 1 mm d'épaisseur. De couleur blanc nacré, cette formation ligamentaire barre transversalement le muscle au niveau de l'équateur du globe et correspond au point de départ du développement aponévrotique du muscle releveur de la paupière supérieure.

**En dedans**, ses insertions aux structures adjacentes se font par l'intermédiaire de plusieurs expansions. La plus externe passe directement en avant sous forme d'un pont à travers une encoche supraorbitaire pour s'attacher sur l'os. L'expansion moyenne s'insère sur la poulie du muscle oblique supérieur avec l'expansion latérale du muscle droit supérieur sous-jacent. Il existe quelques fibres terminales, en arrière de la poulie, qui s'attachent directement à l'os en passant en-dessous du muscle oblique supérieur.

**En dehors**, la portion principale du ligament fusionne avec la capsule de la glande lacrymale, et s'attache ainsi indirectement sur l'os. Cependant, il existe quelques fibres terminales qui peuvent directement s'insérer sur l'os frontal.

D'autre part, le ligament transverse supérieur contracte des adhérences au niveau des bords latéraux du muscle releveur de la paupière supérieure par l'intermédiaire des gaines fusionnées du muscle releveur et du muscle droit supérieur.

Dès 1964, Jones (66) propose une description plus complexe de l'ensemble gaines musculaires ( releveur et du droit supérieur) et ligament de Whitnall. Pour lui, le ligament supérieur transverse ne peut se définir que par la partie supérieure de la gaine du muscle releveur et ses expansions latérales et médiales.

Le muscle releveur de la paupière supérieure est entouré de gaines fibreuses importantes. **La gaine inférieure est commune** au muscle releveur de la paupière supérieure et au muscle droit supérieur, les liant étroitement (66, 85). Cette gaine commune présente une adhérence solide en avant au fornix conjonctival supérieur sans pour autant avoir une attache bien définie au niveau de la lame postérieure. Les expansions médiales et latérales sont formées à partir de la fusion de la gaine commune et de la partie supérieure de la gaine du muscle releveur, constituant les "ligaments" du fascia orbitaire.

**En dehors**, l'expansion latérale gagne la glande lacrymale principale jusqu'à son hile et ses canaux, la suture zygomatiko-frontale pour former le ligament inférieur de Schwalbe et enfin adhère à l'aileron latéral du muscle releveur.

En dedans, l'expansion médiale s'étend pour couvrir la trochlée, le tendon réfléchi du muscle oblique supérieur, le toit de l'orbite et l'aileron médial du muscle releveur. Elle fusionne en-dedans et en-dessous de la trochlée avec l'expansion supérieure de la gaine du muscle droit médian pour s'attacher sur le périoste derrière la crête lacrymale postérieure.

Dès 1968, Jones (67), grâce à ses recherches anatomiques sur les phoques, introduit ses nouveaux concepts concernant les fascia et les gaines musculaires chez l'homme. Les muscles droits primitifs de l'oeil se séparent en deux chefs à leur portion distale : un chef oculaire strié pour le globe et un chef capsulo-palpébral lisse, qui à sa partie terminale se divise en trois lames.

Ces trois lames sont :

- une lame aponévrotique superficielle
- une lame musculaire lisse ou muscle de Müller
- une lame capsulaire profonde, constituant la partie antérieure de la capsule de Tenon et se terminant dans le fornix conjonctival.

Le chef capsulo-palpébral supérieur devient le muscle releveur de la paupière supérieure à partir d'un changement de direction des fibres musculaires du muscle droit supérieur; et sa portion capsulaire terminale devient une partie de la gaine commune de ces deux muscles.

Les expansions latérales des fascia des muscles droit supérieur et releveur peuvent être divisées en trois lames également : une lame périphérique adhérent à

celle du muscle adjacent, une lame intermédiaire formant la membrane intermusculaire et une lame profonde sous-musculaire formant la partie oculaire de la gaine musculaire, et dont la partie postérieure (avec la lame intermédiaire) constitue la partie postérieure de la capsule de Tenon.

Ainsi, Jones introduit la participation de l'expansion latérale de la gaine du muscle droit latéral, qui s'unit avec celle du muscle droit supérieur dans la formation du ligament de Whitnall. Une similitude existe pour la gaine du muscle droit médian. Pour Jones, la "gaine commune" entre le muscle releveur et le muscle droit supérieur correspond probablement à la partie capsulaire du chef capsulopalpebral supérieur. La "gaine commune" et la partie centrale du ligament supérieur transverse entourent complètement le tiers antérieur du muscle releveur de la paupière supérieure, formant ainsi sa gaine.

Enfin, Jones (67) précise deux structures importantes : le "rétinaculum" oculaire latéral (région canthale latérale) et le "rétinaculum" médial (en arrière de la crête lacrymale postérieure), qui correspondent à des zones de périoste épaissi, recevant notamment les insertions du ligament transverse supérieur et des ailerons du muscle releveur.

En 1988, Lemke et coll. (85) ont étudié lors de leurs travaux de dissection le fascia intermusculaire, existant entre le muscle releveur et le muscle droit supérieur. Ce fascia intermusculaire est peu adhérent en arrière, mais le devient de plus en plus au fur et à mesure qu'il atteint le niveau du ligament transverse supérieur. Le ligament suspenseur du fornix supérieur, plaqué contre le muscle

releveur, provient de ce fascia intermusculaire. Son origine se situe à 25 mm du bord supérieur du tarse. Ces derniers éléments anatomiques méritent d'être respectés lors d'une chirurgie du muscle releveur au-delà de 22 mm du bord supérieur du tarse.

*c) Vascularisation et Innervation (56, 108)*

Vascularisation artérielle

La vascularisation artérielle palpébrale est riche et comprend de nombreuses anastomoses entre les vaisseaux issus de **l'artère carotide interne et de l'artère carotide externe**.

L'apport artériel principal provient de collatérales ou de terminaisons de **l'artère ophtalmique**, branche de la carotide interne.

**\*Parmi les branches collatérales**, plusieurs artères sont concernées :

- l'artère frontale externe : passe à travers l'échancrure sus-orbitaire pour vasculariser la région frontale ainsi que la paupière supérieure.
- l'artère lacrymale : à l'origine des artères palpébrales externes.
- les artères palpébrales internes : l'artère palpébrale supérieure traverse le septum au-dessus du tendon canthal médial pour rejoindre la paupière supérieure où elle donne une branche marginale et une branche périphérique.

Les deux **arcades palpébrales marginales**, entre tarse et muscle orbiculaire, et **périphérique** le long du bord tarsal, proviennent des branches terminales des artères palpébrales internes et externes. Elles sont à l'origine des deux plexus artériels : **prétarsal** (tarse et bord libre) et **rétrorsal** (conjonctive).

**\*Parmi les branches terminales**, deux artères sont concernées :

- l'artère frontale interne : qui vascularise la région frontale et la paupière supérieure accessoirement.
- l'artère dorsale du nez : qui traverse le septum entre la poulie du muscle oblique supérieur et le tendon canthal médial pour s'anastomoser avec l'artère angulaire, terminaison de l'artère faciale.

L'apport artériel provenant de l'artère carotide externe comporte :

- l'artère faciale : se continuant avec l'artère angulaire.
- l'artère temporale superficielle : donne naissance à plusieurs branches à destinée palpébrale inférieure surtout.

### Vascularisation veineuse

Elle dépend d'un réseau superficiel et d'un réseau profond.

- La veine angulaire, la veine ophtalmique supérieure et la veine temporale superficielle constituent le réseau superficiel de la paupière supérieure, localisé entre peau et muscle orbiculaire.

- Les veines palpébrales supérieures et inférieures en dedans, la veine lacrymale et un tronç temporal en dehors, constituent le réseau profond, satellite du réseau artériel et forment une arcade périphérique.

### Vascularisation lymphatique

Au nombre de deux, les réseaux lymphatiques superficiel (entre peau et tarse) et profond (sous la conjonctive) communiquent entre eux dans le tarse. Il existe une voie de drainage lymphatique interne jusqu'aux ganglions sous-maxillaires et une voie de drainage lymphatique externe jusqu'aux ganglions parotidiens prétragien.

### Innervation palpébrale supérieure

#### **\* l'innervation motrice :**

Les rameaux palpébraux supérieurs et inférieurs de la VIIème paire des nerfs crâniens innervent le muscle orbiculaire.

La branche supérieure du nerf moteur oculaire commun innerve le muscle releveur de la paupière supérieure en l'abordant par sa face inférieure à l'union de son tiers moyen et de son tiers postérieur.

Le système sympathique assure l'innervation du muscle de Müller.

#### **\* l'innervation sensitive :**

Elle est assurée par le nerf ophtalmique de Willis au niveau de la paupière supérieure.

Le nerf ophtalmique de Willis donne trois branches :

- le nerf lacrymal, qui innerve le tiers externe de la paupière supérieure.
- le nerf frontal, qui innerve le tiers moyen et le tiers interne de la paupière supérieure.
- le nerf nasal, qui assure en outre la sensibilité du tiers interne de la paupière supérieure, de la conjonctive et de la caroncule.

Alors que la plupart des auteurs considèrent la paupière supérieure formée de huit plans anatomiques successifs, comme nous venons de le rappeler; le chirurgien ne prend en compte que cinq plans structuraux, qui sont :

- la peau et le fascia sous-cutané
- le muscle orbiculaire et son fascia sous-musculaire
- le septum orbitaire
- les muscles rétracteurs de la paupière
- le tarse et la conjonctive



### III. HISTOLOGIE

Après un rappel de l'histologie palpébrale générale, nous décrivons les modifications histologiques du muscle releveur de la paupière supérieure et de son aponévrose, mises en évidence en pathologie : en cas de ptosis congénital et acquis, et en cas de maladie de Basedow.

#### 1. RAPPEL HISTOLOGIQUE (13, 27, 64, 109)

##### 1) La peau :

Elément primordial de protection et de défense de l'organisme, la peau palpébrale est remarquable par sa finesse et sa grande élasticité, lui permettant une capacité de déformation, par exemple au cours de réactions oedémateuses.

Elle est composée de deux couches : l'épiderme et le derme, plus profond. L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié et kératinisé. Le derme, séparé de l'épiderme par la lame basale, est le siège de tissu collagène, de fibres élastiques dans une substance fondamentale, qui renferme surtout des fibroblastes. Son épaisseur est de l'ordre d'un millimètre au niveau de la paupière, où elle est la plus fine de l'organisme.

Le tissu sous-cutané correspond à l'hypoderme.

## **2) Les muscles : le muscle orbiculaire et le muscle releveur de la paupière supérieure, le muscle de Müller :**

Les muscles orbiculaire et releveur de la paupière supérieure sont deux muscles striés, tout comme les muscles oculomoteurs (63). Ils sont constitués de fibres musculaires groupées en faisceaux réguliers, entourées de l'épimysium (tissu conjonctif) qui limite le muscle dans son ensemble.

A partir de l'épimysium, de fins septa de tissu conjonctif riche en collagène, ou pérимysium, viennent entourer les faisceaux musculaires. Enfin, l'endomysium, tissu conjonctif riche en fibres élastiques, fait suite au pérимysium. Le tissu conjonctif rassemble les fibres musculaires entre elles et assure la transmission de la force de contraction du muscle aux tissus avoisinants.

La structure des muscles de la paupière supérieure a été particulièrement étudiée par Kuwabara et coll. en 1975 (80).

Le muscle orbiculaire possède des myofibrilles plus distinctes que celles du muscle releveur, un nombre modéré de mitochondries, et des tubes transverses. Ses fibres striées sont parallèles au bord palpébral et sont séparées de l'épiderme par du tissu conjonctif lâche et par les structures annexes. Les fibres musculaires sont organisées en bandes, qui sont délimitées par de fins septa de collagène. Elles sont de petite taille avec un diamètre de 30 microns. Les myofibrilles dessinent des bandes séparées et uniformes. Le réticulum sarcoplasmique est bien développé tout comme le système tubulaire transverse.

Le muscle releveur de la paupière supérieure possède des fibres similaires au muscle droit supérieur, qui sont un peu plus larges et en relation étroite avec le tissu conjonctif adjacent. Le muscle releveur se termine par un ensemble mal défini de fibres collagènes appelé aponévrose plutôt que tendon. Sur le plan structural, ce muscle possède des cellules musculaires striées typiques. Les bandes de myofibrilles sont bien séparées les unes des autres et les mitochondries sont nombreuses. Le réticulum sarcoplasmique est également distribué et le système tubulaire transverse moins développé.

Le muscle de Müller est un muscle lisse particulier puisqu'il prend son origine à partir d'un muscle strié. Ses fibres musculaires lisses s'entremêlent en arrière, sur une courte distance, avec les fibres striées du muscle releveur de la paupière supérieure. Ses fibres musculaires sont mêlées dans un tissu conjonctif et un tissu graisseux, et sont parcourues par des vaisseaux sanguins. Ses cellules musculaires lisses typiques sont fusiformes et organisées en faisceaux au sein d'un tissu conjonctif. Le muscle de Müller apparaît s'insérer sur le bord supérieur du tarse par l'intermédiaire d'un tissu conjonctif dense, décrit par Berke en 1955 (27) comme un "tendon" de 1 mm de long.

Nous ne détaillerons pas ici la microscopie électronique, qui sort du cadre de notre étude.

### 3) Le plan fibro-élastique : le tarse, les tendons, le septum orbitaire :

#### a) *le tarse*

Il s'agit d'une lamelle fibro-élastique et non pas d'un cartilage. Trois types de fibres le composent :

- des fibres horizontales sur son bord ciliaire
- des fibres verticales sur sa surface interne et externe
- des fibres sagittales sur sa partie centrale où se situent les glandes tarsales.

#### b) *les tendons*

Ils comprennent surtout des fibres de collagène, dont les faisceaux sont séparés par du tissu conjonctif lâche. Les cellules tendineuses sont des fibrocytes.

#### c) *le septum*

Il s'agit d'une lame fibreuse de tissu conjonctif très lâche, qui délimite la loge orbitaire.

En fait, pour Koornneef et coll. (78), qui ont démontré l'existence d'un tissu conjonctif orbitaire bien structuré, constant et même symétrique, le septum orbitaire, le fascia des muscles orbitaires, et même la capsule de Tenon ont une structure identique et font partie intégrante d'une organisation tissulaire intra-orbitaire de tissu conjonctif sous forme de septa de fibres collagènes parallèles, contenant pour certains des cellules musculaires lisses, des vaisseaux et des nerfs.

En paupière supérieure, ces septa de tissu conjonctif caractéristiques ont été mis en évidence sur le bord latéral externe du muscle releveur de la paupière

supérieure ainsi qu'à la partie terminale inférieure du complexe muscle droit supérieur et muscle releveur.

Ce véritable réseau tissulaire conjonctif met en relation les muscles oculaires, la périorbite et les paupières avec le globe oculaire.

#### 4) La conjonctive :

Zone de transition au niveau du tiers postérieur du bord palpébral, elle fait suite à l'épithélium kératinisé et gagne le limbe cornéo-scléral. Elle est constituée d'éléments épithéliaux (épithélium de recouvrement de type muqueux) et glandulaires (cellules à mucus) qui reposent sur un tissu sous-épithélial conjonctif épais avec fibrocytes, fibres de collagène, réticuline et élastine.

## 2. MODIFICATIONS HISTOLOGIQUES EN PATHOLOGIE

Chez l'enfant et le sujet jeune, le tissu conjonctif et tissu musculaire palpébral sont fermes, le tissu cutané palpébral élastique. Ces qualités diminuent avec l'âge, bien qu'il existe des variations individuelles. Le tissu conjonctif perd de sa fermeté et son élasticité, et le tonus musculaire se relâche. La peau devient atrophique et perd aussi de son élasticité.

En dehors de cette évolution dans le temps, la paupière supérieure peut être le siège de modifications histologiques dans certaines pathologies.

### **1) Dans le ptosis congénital et acquis :**

En 1955, Berke et coll. (27) ont entrepris une étude histologique de 82 biopsies à partir de la résection chirurgicale du muscle releveur de la paupière supérieure, indiquée dans le traitement du ptosis. Leur travail a confirmé la théorie du ptosis congénital, qui est secondaire à un défaut de développement structural du muscle releveur de la paupière supérieure. Les fibres musculaires striées sont toujours absentes en cas de ptosis congénital de 4 mm, le nombre de fibres striées présentes dans les autres cas serait dépendant du degré de ptosis.

Les fibres musculaires striées du muscle releveur sont toujours retrouvées dans le ptosis acquis. La réduction du nombre des cellules musculaires de la portion antérieure du muscle releveur est un phénomène constant, alors que les cellules musculaires lisses du muscle de Müller sont indemmes (27, 33, 48, 66, 80).

Le muscle orbiculaire peut lui aussi présenter des changements histopathologiques du même type que le muscle releveur (80).

D'autres études histologiques menées par Treumer et coll. (112), Anderson et Dixon (8), Jones et coll. (70), confirment la dégénérescence et l'atrophie de la partie musculaire du releveur dans le ptosis congénital, et l'atteinte de son aponévrose (raréfaction des fibres et dégénérescence graisseuse) dans le ptosis sénile.

Mais, Anderson et coll. (8) en 1979, puis Lemagne (84) en 1988 reviennent sur la théorie du ptosis congénital puisque dans leurs séries, quelques cas de désinsertion de l'aponévrose du muscle releveur étaient à l'origine du ptosis.

Dans les cas de ptosis congénitaux sévères, une dégénérescence graisseuse de l'aponévrose du releveur a été mise en évidence au voisinage du ligament de Whitnall (112).

Dans les ptosis acquis, une désinsertion tarsale de l'aponévrose et une discontinuité des fibres de collagène étaient bien souvent retrouvées (112). Shore et coll. (104) en 1984 ont précisé l'histopathologie du ptosis acquis. Pour eux, le processus dégénératif de l'aponévrose du releveur correspond à une déhiscence de la partie médiale du ligament de Whitnall, un déplacement latéral du tarse supérieur et à une dégénérescence graisseuse du muscle releveur de la paupière supérieure dans l'aire du ligament de Whitnall.

## **2) Dans la maladie de Basedow :**

L'ophtalmopathie Basedowienne se manifeste le plus souvent par une rétraction de la paupière supérieure secondaire au phénomène inflammatoire et à la fibrose.

Small en 1988 (106) démontre pour la première fois, par une étude histologique et morphométrique, l'hypertrophie des fibres elles-mêmes du muscle releveur de la paupière supérieure au cours de l'ophtalmopathie Basedowienne. L'hypertrophie musculaire est donc secondaire d'une part aux phénomènes inflammatoires, à l'oedème, à l'infiltration graisseuse, à la fibrose dans l'espace extracellulaire (59, 80) et d'autre part à l'élargissement des fibres musculaires individuelles, surtout dans leur diamètre, à l'origine de la rétraction palpébrale par hyperaction du muscle releveur.

#### IV. PHYSIOLOGIE PALPEBRALE :

Les paupières forment l'un des éléments les plus importants du système de protection de l'oeil. Différents facteurs sont en cause : les cils (et les sourcils), la conjonctive et la sécrétion glandulaire lacrymale, et les mouvements palpébraux. La peau fine des paupières se plisse facilement et permet l'ouverture et la fermeture rapide de la fente palpébrale

##### 1. LE SYSTEME PILEUX

Il constitue la première ligne de défense des paupières.

Les cils de la paupière supérieure sont incurvés vers le haut et en dehors, chacun de leurs follicules pileux est entouré d'un plexus nerveux dont le seuil d'excitation est bas. Le simple affleurement d'un cil est alors capable d'entraîner un clignement réflexe. La base de chaque cil est en relation avec les glandes sébacées de Zeiss, qui s'ouvrent dans le follicule pileux par des canaux excréteurs courts.

L'orgelet est la conséquence de l'infection de ces glandes. Une sécrétion glandulaire altérée peut être responsable d'une blépharite marginale.

La pigmentation ciliaire est plus prononcée que celle des cheveux.

Leur durée de vie moyenne est de trois à cinq mois avec, après la chute un renouvellement rapide en deux mois environ.

Les sourcils ont une élévation, qui dépend du muscle frontal et un abaissement secondaire à la contraction du muscle orbiculaire dans la fermeture



forcée des paupières. Dans le regard extrême vers le haut, trois actions synergiques peuvent se combiner : la rotation des globes oculaires vers le haut, l'élévation des paupières et l'élévation des sourcils. L'élévation volontaire des sourcils est possible sans le mouvement des yeux.

En pathologie, dans la paralysie faciale périphérique le sourcil du côté paralysé est situé plus bas que le sourcil controlatéral. Au contraire, lors d'un ptosis unilatéral le sourcil est souvent élevé par les contractions du muscle frontal pour tenter de relever la paupière supérieure.

## 2. LE SYSTEME CELLULAIRE CONJONCTIVAL

**1) La couche superficielle de la conjonctive palpébrale** ou épithélium de revêtement assure :

- **la protection** du globe oculaire : par sa configuration anatomique, elle mobilise les corps étrangers grâce à un véritable "balayage" de la surface oculaire et les retient même par ses sillons, ses cryptes et son système glandulaire. Elle est aussi capable de les drainer dans les cul-de sac conjonctivaux.
- **la défense** contre l'hypersensibilité de contact par la présence des cellules de Langerhans et des antigènes d'histocompatibilité de classe II.
- **les échanges** cellulaires par la présence des microvillosités (1, 2) et en particulier dans la réabsorption des larmes.
- **une aide** non négligeable aux mouvements de la paupière par l'existence de microreplis, qui augmentent la surface de la conjonctive, ce qui diminue les forces de frottement.

- le maintien et la pression du film lacrymal au niveau du tiers postérieur du rebord palpébral lors de l'ouverture palpébrale.

## 2) Rôle des éléments sécrétoires (108)

La conjonctive palpébrale contient des cellules glandulaires sécrétant du mucus. Ce système sécrétoire fait partie du réseau des glandes lacrymales accessoires, plus abondant au niveau de la conjonctive tarsienne.

De caractère visco-élastique, le mucus constitue une barrière de défense pour la surface antérieure du globe oculaire, contre l'agression du milieu extérieur. Sa structure complexe et sa composition assurent d'une part son rôle d'hydratation (richesse en eau) de l'épithélium conjonctival, et d'autre part ses moyens de défense (Ig A sécrétoires, lysosyme, macrophages, sialomucines) vis-à-vis des micro-organismes, bactéries et virus. La flore conjonctivale saprophyte augmente ce rôle de défense.

Autre substance muqueuse, le **glycocalix**, sécrété par les cellules épithéliales de la conjonctive, joue un rôle de lubrifiant et permet aussi les échanges cellulaires. Ses fonctions ne sont pas encore de nos jours toutes élucidées.

### *3. LE SYSTEME GLANDULAIRE LACRYMAL*

La sécrétion lacrymale dépend des glandes lacrymales principales (avec ses deux portions orbitaire et palpébrale) et accessoires, présentes au niveau de la

paupière supérieure. En plus des glandes à mucus de la conjonctive (cellules à mucine et glandes de Henlé), interviennent les glandes à sécrétion séreuse de Krause et Wolfring et les glandes de l'appareil cilié de Zeiss et de Meibomius (ou glandes sébacées).

Le film lacrymal est ainsi constitué de trois couches (57) :

- la couche lipidique superficielle, qui retarde l'évaporation lacrymale
- la couche aqueuse intermédiaire
- la couche mucinique profonde

#### *4. LE SYSTEME MOTEUR MUSCULO-APONEVROTIQUE ET LIGAMENTAIRE*

Le mouvement palpébral comporte deux phases selon la conception classique : la fermeture (avec les clignements) et l'ouverture.

Récemment (51, 105) des études portant sur l'enregistrement de la position de la paupière supérieure par une technique magnétique et sur l'activité électromyographique du muscle orbiculaire permettent de donner une autre description du mouvement de la paupière supérieure chez le sujet normal.

## 1) La description classique du mouvement palpébral

### 1) la fermeture palpébrale : (53, 91)

Considéré comme le sphincter oculaire, le muscle orbiculaire présente plusieurs fonctions :

- de protection du globe oculaire lors du clignement volontaire et réflexe
- de maintien des paupières sur le globe
- de répartition et de compression du film lacrymal (57)
- de moteur pour la pompe lacrymale de Jones par le muscle de Horner (69)
- d'aide fonctionnelle aux glandes annexes par le muscle de Riolan
- d'interruption des informations visuelles

La partie supérieure du muscle intervient surtout dans la fermeture palpébrale et le clignement, la partie inférieure de l'orbiculaire intéresse surtout la pompe lacrymale de Jones et la tonicité de la paupière inférieure et ne fait pas l'objet de notre étude.

#### a) *anatomophysiologie et clignement* :

La fermeture simple dépend de la portion palpébrale préseptale et pré-tarsale du muscle orbiculaire, la fermeture forcée de sa portion orbitaire, dont les insertions osseuses sont solides (91).

Selon la loi de Sherrington, le clignement est provoqué par une "innervation réciproque" de deux muscles antagonistes, quand l'un des deux muscles antagonistes se contractent l'autre se relâche (30). La phase de fermeture du clignement est le résultat de la combinaison de la contraction du muscle orbiculaire

et du relâchement de l'activité tonique du muscle releveur.

Selon son mode de déclenchement, il existe classiquement trois types de clignement: le clignement réflexe, spontané et volontaire.

#### - Le clignement réflexe :

De nombreux stimuli peuvent entraîner un clignement réflexe : une luminosité intense, l'approche soudaine d'un objet vers l'oeil, le bruit, l'attouchement de la cornée, de la conjonctive ou des cils.

Simple ou forcé, il correspond aux trois types de réflexes de défense de l'oeil.

#### \* les réflexes trigémino-palpébraux

Les afférences correspondent aux terminaisons du V. Ils comprennent les principaux réflexes tactiles suivants : le réflexe cornéo-conjonctival, le réflexe à l'attouchement des cils (surtout en paupière supérieure), le réflexe sus-orbitaire, le réflexe naso-palpébral, le réflexe naso-oculaire, le réflexe auriculo-palpébral. Chacun de ces réflexes aboutit à la fermeture palpébrale. Le réflexe tactile cornéen peut être aboli en cas de lésion corticale de l'aire rolandique.

#### \* les réflexes optico-palpébraux

Leur innervation afférente est la deuxième paire des nerfs crâniens (nerf optique). Ils comprennent le réflexe à l'éblouissement et le réflexe de clignement à la menace et aboutissent à la fermeture palpébrale. Le réflexe à l'éblouissement apparaît être sous-cortical. Le réflexe à la menace est cortical et dépend du lobe occipital et des connections avec l'aire rolandique. A cause de cette origine corticale, le réflexe de clignement peut être aboli alors que sont présents le réflexe à l'éblouissement et le

réflexe tactile cornéen.

**\* le réflexe cochléo-palpébral**

Son afférence est le VIII. Une stimulation par un bruit intense entraîne un clignement palpébral indépendant de la vision, signe clinique utile en cas de simulation de surdité.

La septième paire des nerfs crâniens constitue l'effecteur de ces réflexes de défense oculaire et innerve le muscle orbiculaire.

Le clignement réflexe est variable d'un individu à l'autre, en fonction de l'âge et de l'état d'appréhension du sujet.

Les études électromyographiques du muscle orbiculaire prouvent que les contractions des portions préseptales et pré-tarsales sont synchrones dans le clignement simple et le clignement forcé. Mais le clignement forcé entraîne une activation de la portion orbitaire seulement.

Le clignement réflexe par l'action du muscle orbiculaire a deux composantes. Une composante rapide correspondant aux afférences proprioceptives du V et du VII et une composante lente en rapport avec l'afférence nociceptive du V (51, 91).

**- Le clignement spontané :**

Il correspond à une fermeture simple, bilatérale et symétrique, rythmique et souvent inconsciente des paupières, chez le sujet éveillé.

Le clignement spontané n'existe pas ou est très rare dans les cinq premiers mois de la vie.

La paupière inférieure reste stationnaire pendant le clignement. La plupart des

sujets clignent 10 à 15 fois par minute. La durée moyenne d'un clignement complet est de 0,26 à 0,4 secondes.

Par son système de caméra à haute vitesse, Doane (46) a étudié le clignement. La paupière supérieure descend en 80 millisecondes en accélérant et atteint la vitesse maximale de 15 à 25 cm/seconde quand elle croise l'axe optique, puis elle ralentit près du bord libre de la paupière inférieure sans la toucher. Elle remonte moins vite après un temps d'arrêt de 3 à 5 millisecondes, et ralentit ensuite jusqu'à l'ouverture totale. L'intervalle moyen entre chaque clignement est de 2,8 secondes chez l'homme et tout juste inférieur à 4 secondes chez la femme (91).

Hung et coll. (60) ont démontré l'action réciproque du muscle releveur de la paupière supérieure dans le clignement. Avant le début de l'action de l'orbiculaire et avant la descente palpébrale lors du clignement, le muscle releveur se relâche d'abord. L'amplitude des mouvements verticaux de la paupière supérieure est d'environ 9 mm.

Piffaretti (95) décrit le mouvement palpébral à partir d'un modèle tridimensionnel comme une fermeture à glissière avec un mouvement temporal plus précoce qui se poursuit par la fermeture de l'angle interne, qui reste immobile. Il en résulte un déplacement latéral du bord libre palpébral à partir de l'angle externe, qui entre en jeu dans le système de la pompe lacrymale de Jones (69). Le bord libre, concave vers le bas lors de l'ouverture, se tend horizontalement à la fermeture.

Le phénomène de Bell d'élévation en fermeture serait un mouvement associé, même s'il n'est pas visible. Pour Doane (46), l'abaissement de 1 à 2 mm de la paupière inférieure lors de la fermeture palpébrale donne l'illusion du

phénomène de Bell.

En fait, le déplacement du globe oculaire vers l'arrière de 1 à 6 mm (46) lors de la fermeture palpébrale est dû à la pression significative de la paupière supérieure sur le globe, ce qui permet la répartition du film lacrymal sur la cornée.

Le clignement spontané ne produit pas de discontinuité de la sensation visuelle malgré son interruption pendant le clignement. La continuité de la sensation visuelle pendant le clignement spontané est identique à celle qui existe dans les mouvements de saccades rapides du globe.

L'origine du clignement spontané reste de nos jours encore incertaine, et résulterait de différents facteurs. En pathologie, le clignement peut être intensifié en cas d'hyperactivité dopaminergique centrale (maladie de Gilles de la Tourette ou maladie des tics) et au contraire raréfié en cas d'insuffisance dopaminergique (maladie de Parkinson). Par corrélation anatomo-clinique, les noyaux gris centraux et le mésencéphale pourraient intervenir dans l'origine du clignement.

La fréquence du clignement est variable avec :

- l'âge : elle est d'autant plus élevée que le sujet est jeune
- la position du regard : elle double entre le regard en position primaire et le regard vers le haut.
- l'activité intellectuelle (74)

Le clignement spontané peut aussi être stoppé volontairement, mais il est suivi d'un rebond de fréquence.



**- Le clignement volontaire :**

Il correspond à la mise en tension simultanée de la portion palpébrale et surtout orbitaire du muscle orbiculaire. Il s'agit d'un clignement de type forcé, son intensité est variable, son amplitude plus forte, mais il est plus lent par rapport au clignement spontané.

La fréquence maximale des clignements volontaires est de 390 par minute (91) avec un intervalle libre de 0,3 secondes.

Son origine se situe dans le lobe frontal au niveau du centre cortical de fermeture palpébrale (région rolandique).

Certains sujets peuvent produire un clignement volontaire d'un oeil et pas de l'autre. D'autres ne peuvent pas cligner d'un seul oeil.

*b) les mouvements associés à la fermeture palpébrale :*

Il existe une association entre les mouvements des paupières et les mouvements du globe oculaire. La fermeture palpébrale est plus facile dans le regard vers le haut. Dans la majorité des cas, le globe se déplace vers le haut à la fermeture forcée, bilatérale et symétrique des paupières. C'est le **phénomène de Charles Bell**, qui est seulement absent dans 10% des sujets sains (91). L'élévation est proportionnelle à la force de fermeture palpébrale. Au cours de la paralysie faciale périphérique, le signe de Charles Bell est marqué et correspond à l'effort de fermeture palpébrale qu'exerce le patient associé à une relaxation du muscle droit inférieur (30).

Au cours du sommeil, la fermeture palpébrale s'explique par la stimulation tonique

du muscle orbiculaire associée au relâchement du muscle releveur.

Ogasawara, cité par Georges (53), a démontré qu'il existe des connections internucléaires entre le noyau du V et le noyau du VII au niveau du tronc cérébral, il en est probablement de même pour le noyau du III et le noyau du VII.

**Le phénomène de Pitz Westphall** ou myosis à la fermeture des paupières dans 35% des sujets normaux est un autre mouvement physiologique associé à celui du muscle orbiculaire.

### 3) L'ouverture palpébrale :

C'est pour Jones en 1964 (66), un mécanisme encore difficile à analyser. Le complexe aponévrotique et ligamentaire du muscle releveur avec ses insertions solides d'une part et son intrication d'autre part semblerait s'opposer au mouvement palpébral. L'espace préaponévrotique facilite le mouvement vers le haut du tarse alors que l'espace postaponévrotique limite le mouvement du muscle releveur et du muscle de Müller.

L'insertion de l'aponévrose du releveur à la peau et à la surface antérieure du tarse explique que les cils et le bord palpébral sont tirés vers le haut lors de la contraction du muscle releveur alors que la partie supérieure du tarse est plus libre de suivre la courbure du globe.

Le muscle releveur rétracte la paupière supérieure, qui suit la courbure du globe oculaire (69), l'élévation palpébrale étant due en partie à la contraction du muscle frontal. Il s'agit plus d'une rétraction palpébrale que d'une élévation. L'action du

muscle releveur est renforcée par celle du muscle de Müller, dont la contraction des fibres exerce une traction directe sur le tarse pour la majorité des auteurs. La paralysie du muscle de Müller ( syndrome de Horner) entraîne un ptosis de 2 à 3 mm. Mais en cas de paralysie du muscle releveur, les fibres musculaires lisses ont des contractions inefficaces en raison du manque de fermeté de leur origine. Pour Werb (114), le muscle de Müller dépend bien du muscle releveur, mais il est incapable de lever la paupière, car il correspond anatomiquement à un plan peu adhérent entre l'aponévrose du releveur en avant et le tarse en arrière.

Cependant, de nombreux résultats d'histopathologie (27, 40, 70) ont démontré l'intégrité du muscle de Müller dans les ptosis acquis et congénitaux, mis à part un allongement de son tendon d'insertion sur le tarse avec l'âge (40). Au contraire, ils ont mis en évidence une désinsertion de l'aponévrose du releveur dans beaucoup de cas de ptosis. Des recherches sur l'animal ont prouvé qu'à la fois les insertions de l'aponévrose et du muscle de Müller contribuent ensemble à l'élévation normale de la paupière supérieure. Le traitement chirurgical de la rétraction palpébrale peut consister en une Müllerectomie et à une désinsertion partielle de l'aponévrose sur le tarse. L'activité du muscle releveur est souvent associée à celle du muscle droit supérieur, les mouvements palpébraux associés aux mouvements verticaux de l'oeil seront étudiés plus loin.

Les deux muscles releveurs de la paupière supérieure ont une activité synergique et reçoivent des impulsions nerveuses égales selon la loi de Hering.

En pathologie, au cours d'un ptosis unilatéral congénital par exemple, la rétraction de la paupière du côté sain peut être réactionnelle à une tentative inconsciente d'élévation de la paupière ptosée.

### 3) les deux théories du rôle du ligament de Whitnall :

#### a) la théorie classique de "check ligament ":

Whitnall a décrit le premier en 1910 (116) cette condensation fibreuse de la gaine du muscle releveur, ou ligament supérieur transverse, qui porte son nom. Pour lui et d'autres auteurs (85, 106), ce ligament joue un rôle de "check ligament" ou ligament d'arrêt pour le muscle releveur de la paupière supérieure puisqu'il limite son mouvement postérieur (étude sur le cadavre) par sa situation anatomique et ses adhérences, comme le font les "check ligaments" des autres muscles extraoculaires. L'adhérence du ligament de Whitnall se fait principalement sur les bords de la gaine du muscle releveur et limite son mouvement longitudinal postérieur. Aucune adhérence centrale n'est décrite. Ce rôle principal de check ligament est basé sur des études anatomiques, des observations cliniques et chirurgicales.

#### b) la théorie du ligament suspenseur :

Jones (65, 67), puis Anderson et Dixon (8), contestent le terme de "check-ligament". Quatre fonctions du ligament de Whitnall sont retenues (5, 12).

##### — Le rôle de suspension

Le rôle principal du ligament de Whitnall est celui de suspenseur de la paupière supérieure, comme le fait le ligament suspenseur de Lockwood en paupière inférieure. Le ligament de Whitnall adhère par sa partie centrale à la gaine du muscle releveur, là où commence l'aponévrose, créant ainsi un moyen de support pour le muscle. Cette adhérence est de nature élastique permettant au muscle et à son aponévrose d'être mobile (ou de glisser) sous le ligament.

Lorsque l'oeil est fermé, le ligament de Whitnall est légèrement incurvé vers le bas, ce qui mobilise l'aponévrose dont l'insertion tarsale correspond à une ligne droite passant par les deux ailerons du muscle releveur.

Lorsque l'oeil est ouvert, le ligament de Whitnall s'incurve vers le haut et l'insertion tarsale de l'aponévrose remonte au-dessus des ailerons du muscle releveur. Dans le regard vers le haut, les ailerons s'étirent et limitent l'élévation palpébrale tout comme un "check ligament" du muscle releveur.

— *Le rôle de poulie* (schéma n° 5 d'après Doxanas et Anderson (49))

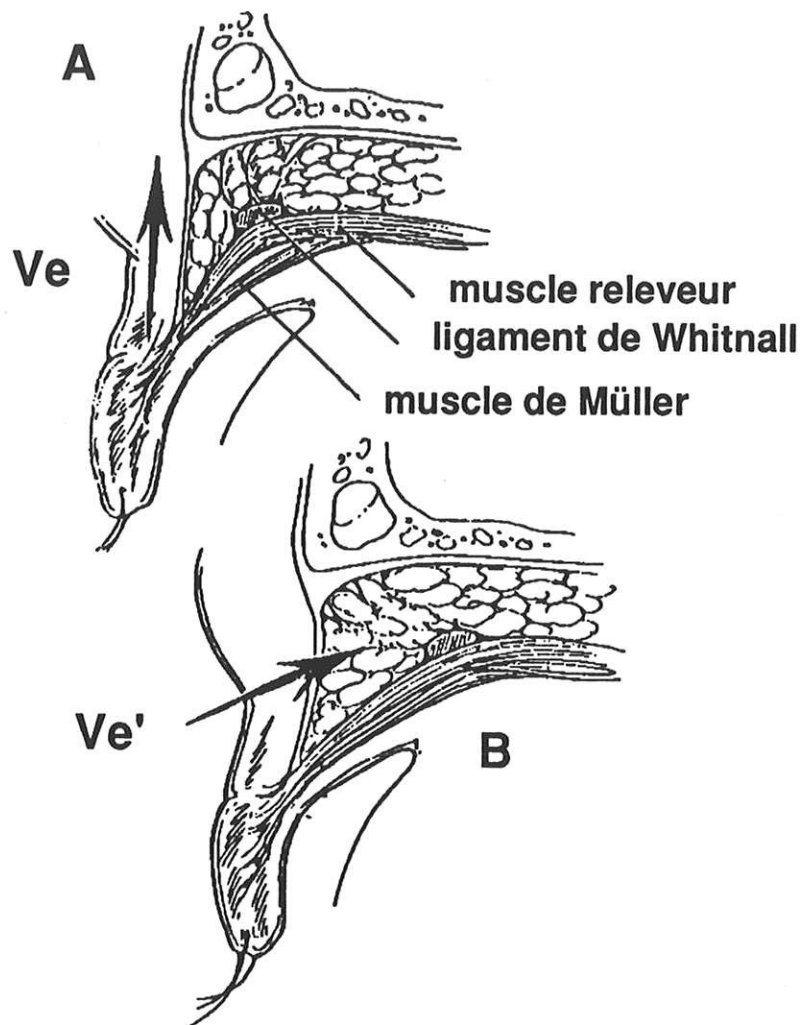
En plus de son rôle de suspension de la paupière supérieure, le ligament de Whitnall agit comme une poulie pour le muscle releveur pour Anderson et coll (9)

La contraction de la partie musculaire striée du muscle releveur, située en arrière du ligament, est à l'origine de la force postérieure directement exercée sur le ligament de Whitnall.

En fait, le mouvement de la paupière supérieure peut se décomposer en deux mouvements : la rétraction et l'élévation, produits par deux vecteurs différents, qui dépendent l'un de l'autre. La force postérieure de rétraction agit directement en arrière du ligament et se convertit en force d'élévation ( $V_e$ ) par l'effet de poulie du ligament de Whitnall.

La section du ligament de Whitnall supprime l'effet de poulie et le vecteur d'élévation ( $V_e'$ ) prend une direction postérieure.

Lemke et coll. (85) affirment que l'effet de poulie du ligament n'est pas préservé en cas de résection du muscle releveur et que le support vertical du muscle releveur et de la paupière supérieure est dû au globe oculaire lui-même.



**Schéma n° 5 : Le rôle du ligament de Whitnall (49).**

**A. son rôle de poulie, le vecteur d'élévation (Ve) secondaire à la force du releveur prend une direction verticale.**

**B. après sa section, le ligament de Whitnall ne joue plus son rôle de poulie, le vecteur (Ve') de la force résultante de la contraction du releveur prend une direction plus postérieure.**

Au total, deux effets se combinent dans le mouvement de la paupière supérieure vers le haut : l'effet de poulie du ligament de Whitnall et l'effet de répulsion du globe oculaire.

— *rôle de repère chirurgical*

En chirurgie palpébrale, le ligament de Whitnall permet de repérer l'extension la plus supérieure de l'aponévrose du muscle releveur.

— *Autres rôles et variations individuelles*

Les rapports anatomiques du ligament de Whitnall avec la glande lacrymale expliquent son rôle de suspension pour son lobe orbitaire.

Dans certains ptosis, le défaut de suspension de la glande lacrymale s'observe par une majoration du ptosis en région temporale avec un ligament de Whitnall peu développé. Au contraire, le ligament de Whitnall peut être le siège d'une hypertrophie avec l'âge.

Dans certains cas de blépharoptosis involutionnels, une déhiscence du ligament de Whitnall est possible au niveau de la portion médiale de la paupière supérieure (104).

Quoi qu'il en soit, la connaissance actuelle du rôle important du ligament de Whitnall pour la paupière supérieure, fait qu'en chirurgie palpébrale, il est nécessaire de le préserver au maximum (12, 85).

## **2) La description du mouvement palpébral selon Evinger et coll. : (51)**

Le mouvement de la paupière supérieure est la conséquence de trois forces actives : celles des muscles orbiculaire, releveur de la paupière supérieure et de

Müller; et d'une force passive secondaire à la disposition des ligaments et des modes d'insertion des muscles striés de la paupière supérieure. Evinger et coll. (51) décrivent le mouvement palpébral de base comme la combinaison de clignements, avec une phase de fermeture et une phase d'ouverture, et de saccades, uniquement caractérisés par la relation amplitude- vitesse maximale étudiée par électromyographie.

Le mouvement de la paupière supérieure, nous l'avons vu, est le résultat de l'activité de deux muscles d'action réciproque : le muscle orbiculaire et le muscle releveur de la paupière supérieure.

Le clignement palpébral comporte deux phases : une phase de fermeture et une phase d'ouverture.

La phase de fermeture du clignement provient de la force de contraction du muscle orbiculaire associé à un relâchement momentané du muscle releveur (30). La phase d'ouverture du clignement commence avec la reprise des contractions du muscle releveur associé au relâchement des fibres du muscle orbiculaire.

Les mouvements palpébraux saccadiques, qui accompagnent les mouvements saccadiques du globe oculaire dans le plan vertical, sont sous la dépendance du muscle releveur de la paupière supérieure uniquement. L'activité électromyographique du muscle releveur augmente logiquement dans le regard vers le haut et diminue dans le regard vers le bas, ce qui ne s'explique pas en raison de l'absence d'activité électromyographique dans le muscle orbiculaire.



Les forces de gravité sembleraient jouer un rôle minime puisque les mouvements palpébraux restent identiques en position debout et couchée. Il en est de même pour le frottement, qui existe entre le globe et la paupière. Certains auteurs admettent que le muscle orbiculaire se contracte quand même, alors que son activité reste indétectable (51).

Sibony et coll. (105) démontrent en 1991 que le mouvement saccadique de la paupière supérieure dans le regard vers le bas est secondaire à une force passive mise en jeu par le complexe ligamentaire et aponévrotique élastique de la paupière. La preuve anatomo-histologique du système d'adhérence élastique du muscle releveur (portion aponévrotique) a été récemment apportée par Stasior et coll. en 1991 (110).

Dans le regard vers le bas, la contraction du muscle droit inférieur abaisse le tendon canthal médial et latéral et le tarse par le biais de ses connections avec les muscles rétracteurs. Les structures élastiques interconnectées s'opposant au muscle releveur sont le ligament de Whitnall, l'aponévrose du muscle releveur et ses ailerons, le tendon canthal médial et latéral. Dans le regard vers le haut, la contraction du muscle releveur tend le ligament de Whitnall, son aponévrose et le tendon canthal médial et latéral (100).

Le mouvement palpébral est donc la conséquence du déséquilibre perpétuel entre les quatre forces qui le commandent.

## V. ETUDE PERSONNELLE

Par des dissections anatomiques et des coupes histologiques de la paupière supérieure sur le cadavre frais, nous avons précisé les rapports anatomiques du ligament de Whitnall et du muscle releveur de la paupière supérieure.

### 1. LES DISSECTIONS

#### 1) Matériel et Méthode

Nous disposons de :

- plusieurs cadavres frais au nombre de 3
- d'une boîte de dissection à paupières

Cinq dissections, dont une sur le vivant en peropératoire et quatre sur trois cadavres (dissections des deux paupières supérieures sur un des cadavres et dissection d'une seule sur les autres), ont été réalisées.

Nous procédons par la technique classique de Berke (25) d'approche du muscle releveur par voie d'abord transcutanée antérieure, utilisée dans le traitement chirurgical du ptosis.

Après passage de deux fils tracteurs (soie n°2) à travers le tarse supérieur toute épaisseur, nous réalisons une incision cutanée horizontale au bistouri à 8 mm du bord libre palpébral après marquage au feutre. Les fibres du muscle orbiculaire sont séparées au ciseau pour exposer le septum orbitaire.

Une dissection au ciseau sous le muscle orbiculaire est dirigée vers le bord libre

jusqu'au tarse de consistance ferme (bord supérieur), pour le libérer.

Le septum laisse apparaître par transparence la graisse orbitaire jaunâtre et une condensation blanchâtre transversale, nous incisons le septum à l'extrémité externe et interne de l'incision. L'aponévrose du muscle releveur est mise en évidence, ainsi que ses ailerons, puis libérée jusqu'au plan tarsal.

Un écarteur à paupière refoule la graisse orbitaire vers le haut, permettant de mieux visualiser la formation blanchâtre transverse, barrant le muscle releveur : le ligament de Whitnall (photos n°1 et 2). La paupière étant en position de fermeture, le ligament n'est pas incurvé vers le haut en raison de l'absence de contraction du releveur.

Nous séparons la face postérieure de l'aponévrose du releveur de ses adhérences postérieures (muscle de Müller) par un tunnel de part et d'autre de ses bords en glissant le ciseau au niveau du bord supérieur du tarse.

## **2) Résultats**

Les rapports anatomiques du ligament de Whitnall sont étudiés et sont en accord avec la description de Whitnall (116).

Mais, ce ligament présente aussi des adhérences (photos n° 3, 4 et 5) lâches avec le muscle sous-jacent dans sa partie médiale et centrale (notion décrite par Anderson (9), Whitnall (116) considère qu'il est libre ou qu'il existe un peu de tissu conjonctif, Lemke et coll. (85) pensent que ces attaches sont limitées, ne pouvant être responsables de l'effet de poulie).

PLANCHE V

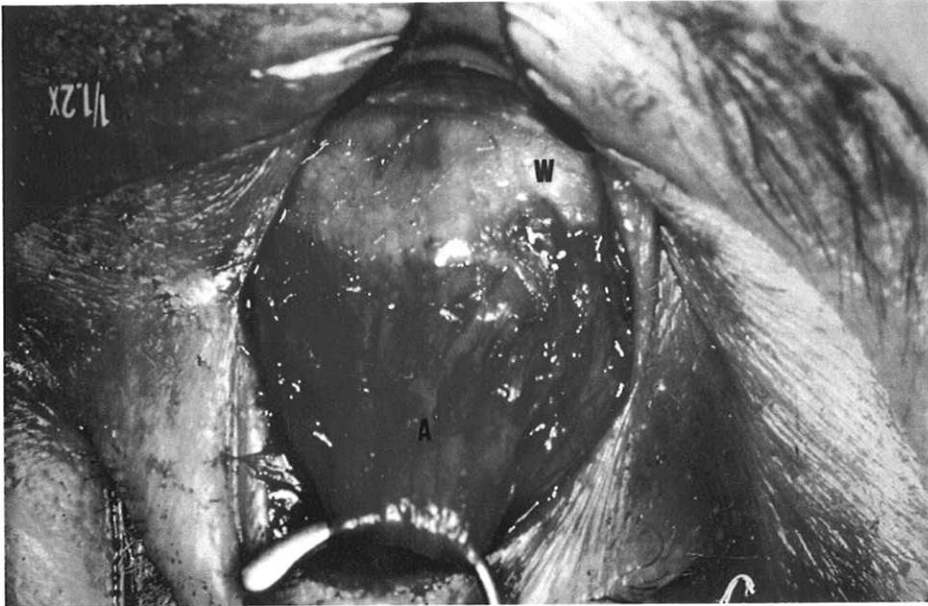


Photo n° 1 : Muscle releveur (partie aponévrotique : A) et ligament supérieur transverse de Whitnall (W) en peropérateur après ouverture du septum.

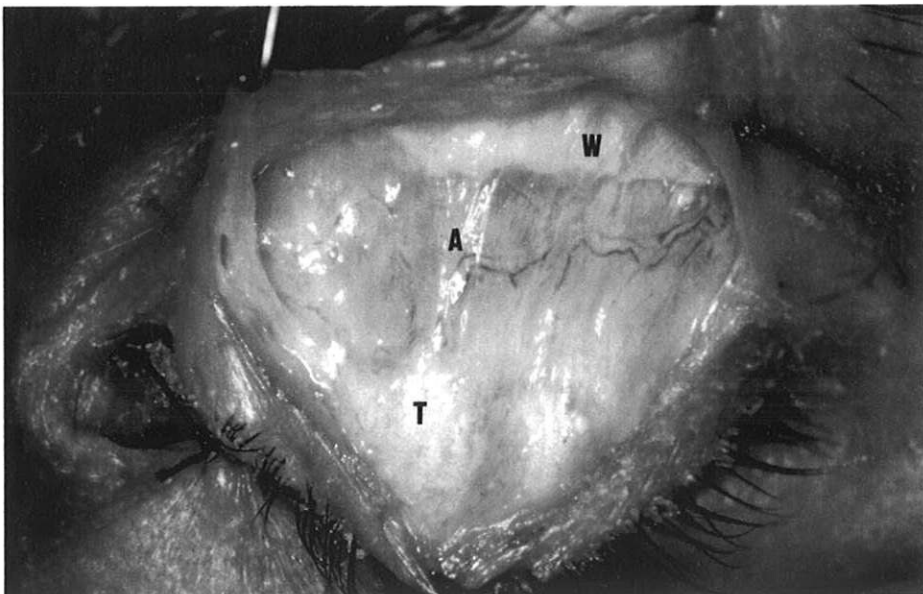


Photo n° 2 : Vue antérieure de l'aponévrose du releveur et du ligament de Whitnall (W) lors d'une dissection sur le cadavre. A noter l'insertion des fibres aponévrotiques (A) sur la face antérieure du tarse (T).

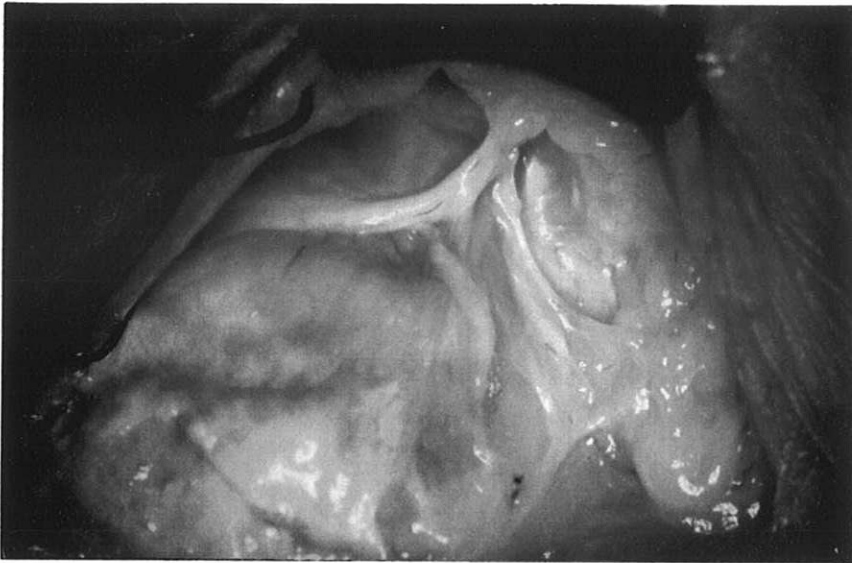
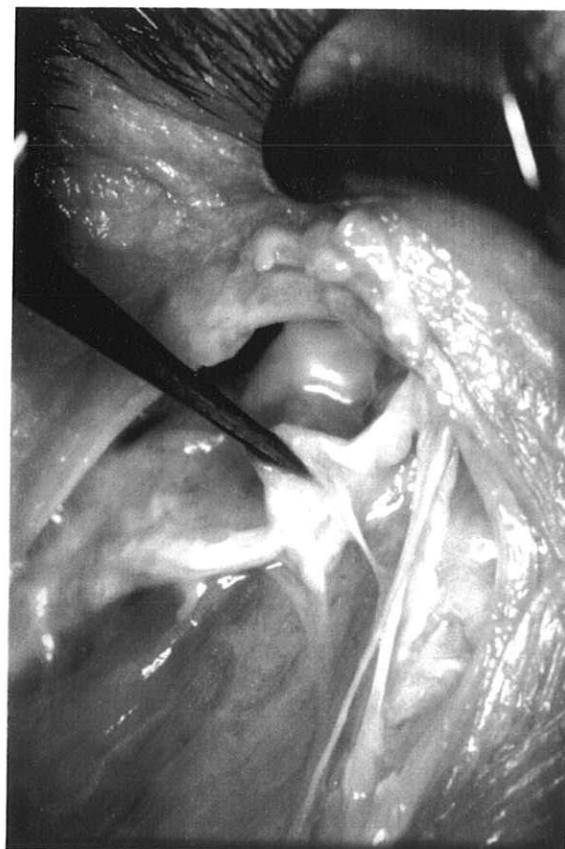
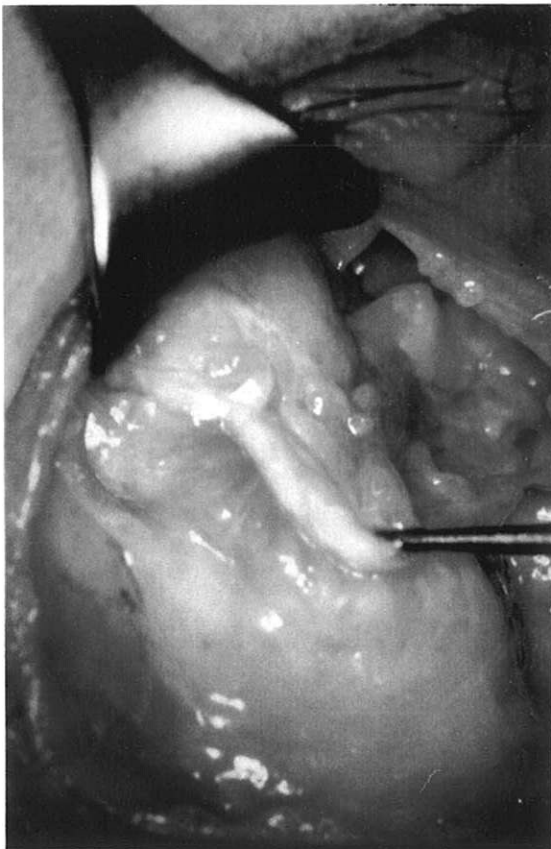


Photo n° 3 : Adhérences médiales du ligament de Whitnall et expansions du ligament à la graisse orbitaire.



Photos n° 4 et 5 : Adhérences centrales et médiales du ligament de Whitnall à l'aponévrose sous-jacente avec traction sur le ligament.

Ses expansions latérales avec la glande lacrymale sont marquées (photo n°6) et ses expansions médiales avec la poulie du muscle oblique supérieur sont évidentes (photo n°7). Nous confirmons une expansion supérieure du ligament vers le toit de l'orbite. Ce système d'adhérence paraît souple et extensible à la traction, il est situé plus haut que les ailerons.

## 2. L' ETUDE HISTOLOGIQUE

Nous avons complété les dissections anatomiques macroscopiques en utilisant une étude histologique plus fine afin de mieux comprendre l'anatomie topographique de la paupière supérieure.

### 1) Matériel :

Nous disposons de :

- onze exentérations d'orbite sur huit cadavres frais : trois exentérations bilatérales et cinq exentérations unilatérales
- une boîte de dissection d'orbite
- une solution de formol à 10%
- plusieurs types de colorations : H.E.S, Trichrome, Orcéine et coloration de Van Gieson utilisées après une technique d'inclusion en paraffine
- un micromètre oculaire adapté sur le microscope (étalonnage pour un objectif de 2,5 : x 0,038) pour les mesures réalisées sur huit coupes histologiques sagittales et médianes sélectionnées pour garder les mêmes repères anatomiques situés en réalité dans un plan en trois dimensions et pour comparer ces mesures.

PLANCHE VII

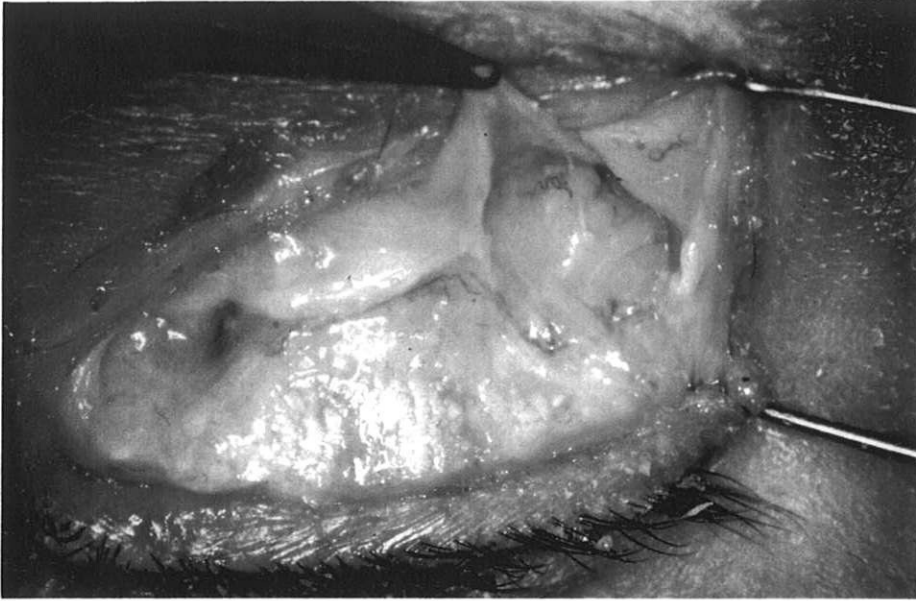


Photo n° 6 : Rapports du ligament de Whitnall avec la glande lacrymale en dehors.

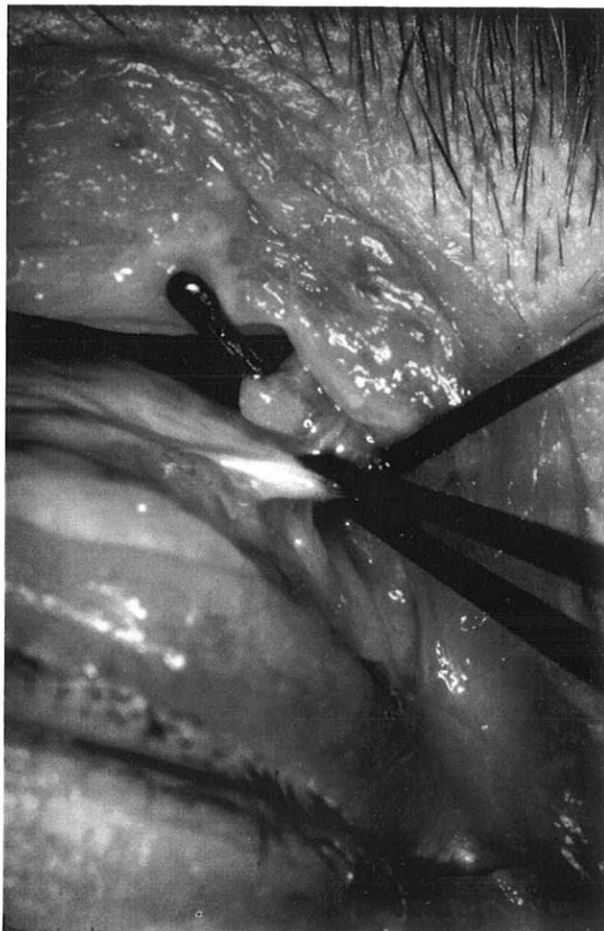


Photo n° 7 : Rapports du ligament de Whitnall avec la trochlée en dedans.



## 2) Technique de prélèvement :

### a) *l'extentération d'orbite*

Onze extentérations d'orbite ont été obtenues de huit cadavres, dont le globe et les annexes oculaires étaient intacts. Il s'agissait de quatre femmes d'âge moyen de 86,7 ans; et de quatre hommes d'âge moyen de 73,2 ans, prélevés dans les six jours post-mortem.

Avant de réaliser l'exentération, nous procédons à une injection intravitréenne de formol à 10% par la pars-plana sans désinsertion conjonctivale à l'aide d'une aiguille de 0,3 mm de diamètre orientée à environ 30° par rapport au plan conjunctivo-scléral. Ce procédé nous permet de durcir le globe oculaire et de le fixer, ce qui facilite ensuite les coupes histologiques.

Après marquage circonférenciel de la peau au feutre le long du rebord orbitaire, la peau et le muscle orbiculaire sont incisés au bistouri jusqu'à l'os orbitaire. Le périoste incisé est alors décollé à la rugine jusqu'à l'apex orbitaire en arrière et sur 360° avec section des tendons canthal médial et latéral et libération de la trochlée. Une paire de ciseaux courbe, glissée sous le périoste en arrière du contenu orbitaire tracté vers le haut par deux fils de soie placés à travers les tarses supérieurs et inférieurs, permet de sectionner le nerf optique et les vaisseaux le plus loin possible. Le contenu orbitaire est ensuite immergé dans une solution de formol à 10% jusqu'à la réalisation des coupes histologiques.



*b) les coupes histologiques et les techniques de coloration*

Plusieurs sections sont réalisées tous les 4 millimètres environ dans le plan sagittal à travers tout le contenu orbitaire (globe et paupières), préalablement fixé pendant au minimum 12 heures (photo n°8).

Chaque coupe histologique est disposée dans une cassette avant d'être techniquée dans un circuit de déshydratation-imprégnation-enrobage classique (appareil Shandon) pendant plusieurs heures. Ce circuit correspond à des bains successifs dans lesquels vont être soumises les coupes : bain au formol en complément de la fixation, puis bain d'alcool pour la déshydratation, suivi d'un bain au Toluène ou bain intermédiaire d'éclaircissement, enfin l'imprégnation à la paraffine termine le circuit lors des derniers bains.

Les pièces sont ensuite incluses en paraffine.

Les coupes suivantes se font à 5 microns au microtome. La mise en place sur lame se fait par étalement sur une plaque chauffante puis collage des coupes (avec passage à l'étuve).

PLANCHE VIII

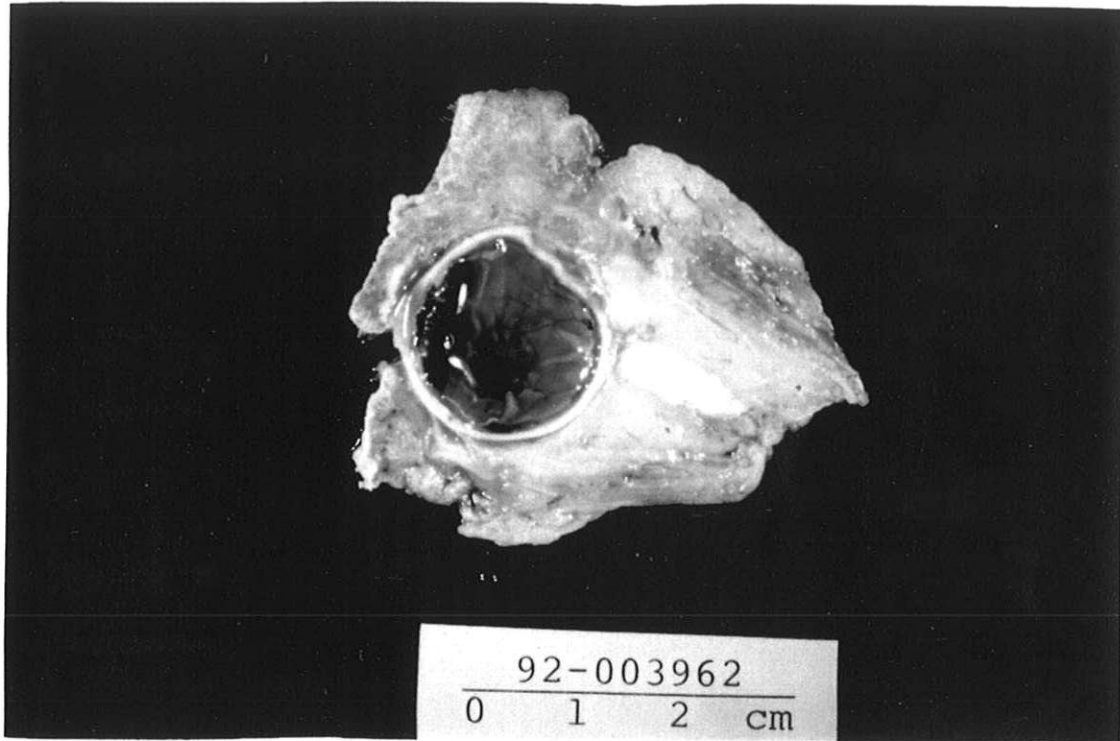


Photo n° 8 : Section sagittale et médiane du globe oculaire et des paupières à partir d'une exentération d'orbite.

Différentes colorations sont alors effectuées après un déparaffinage et une réhydratation :

- coloration à l'H.E.S. (Hématoxiline-Eosine-Safran)
- coloration à l'Orcéine
- coloration au trichrome de Masson
- coloration de Van Gieson

L'intérêt de ces colorations est de mettre en évidence les fibres conjonctives, qui se distinguent en trois variétés de fibres principales : les fibres collagènes, les fibres de réticuline et les fibres élastiques. La coloration à l'Orcéine est spécifique des fibres élastiques, la coloration de Van Gieson est la méthode de référence pour mettre en évidence les fibres collagènes.

La dernière étape de la technique consiste au collage de la lamelle, la lecture des lames pouvant s'effectuer après quelques heures de séchage.

L'ensemble de cette technique histologique demande en général 48 heures.

### **3) Résultats :**

Ils confirment les données de base actuelles de l'anatomie du complexe muscle releveur-aponévrose-ligament de Whitnall retrouvées dans la littérature (photo n°9). Nous apportons quelques précisions anatomiques qui sont à l'origine de controverses dans la littérature.

Le muscle releveur de la paupière supérieure se divise bien en deux lames : une lame antérieure aponévrotique et une lame postérieure musculaire striée (photo n°10).



Photo n° 9 : Coupe sagittale et médiale de la paupière supérieure (coloration au trichrome).

G. graisse orbitaire - R. muscle releveur - W. ligament de Whitnall - M. muscle de Müller - O. muscle orbiculaire - T. tarse - S. sclère.

→ aponévrose du releveur

Le ligament de Whitnall se présente sous la forme d'un renforcement aponévrotique de la gaine du muscle releveur et constitue le point de départ de ses fibres aponévrotiques (photo n°10).

L'aponévrose du muscle releveur envoie des expansions vers le tissu sous-cutané à travers les fibres du muscle orbiculaire et sur les deux tiers inférieurs de la surface antérieure du tarse (photos n°9 et 10), il existe aussi des connections plus importantes avec le septum orbitaire dans la région du pli palpébral. Nous confirmons les descriptions de la majorité des auteurs, mais nous désapprouvons celle de Werb (114), qui affirme que la partie terminale de l'aponévrose est libre sans insertion tarsale et sous-cutanée.

La transition entre les fibres musculaires striées du muscle releveur et les fibres lisses du muscle de Müller est effectivement douce avec diminution progressive des fibres striées. Le muscle de Müller s'insère sur le bord supérieur du tarse par un petit tendon (photos n°9 et 10).

Nous confirmons l'existence d'un fascia intermusculaire entre le muscle droit supérieur et le muscle releveur, au niveau de la transition du muscle releveur (partie striée) en son aponévrose et au niveau de la séparation des deux muscles droit supérieur et releveur. Ses fibres parallèles à celles du releveur sus-jacent s'orientent verticalement vers le cul-de-sac conjonctival supérieur à l'origine du ligament suspenseur du fornix, décrit par Lemke et coll. (85) en 1988 à partir de dissections sur le cadavre (photo n°11). Vitness (113) décrivait ce fascia comme la fusion des deux gaines musculaires (du droit supérieur et du releveur) s'attachant au cul-de-sac supérieur.

PLANCHE X



Photo n° 10 (coloration au trichrome) : La division du releveur (R) en ligament de Whitnall (W) et son aponévrose, en muscle de Müller (M).

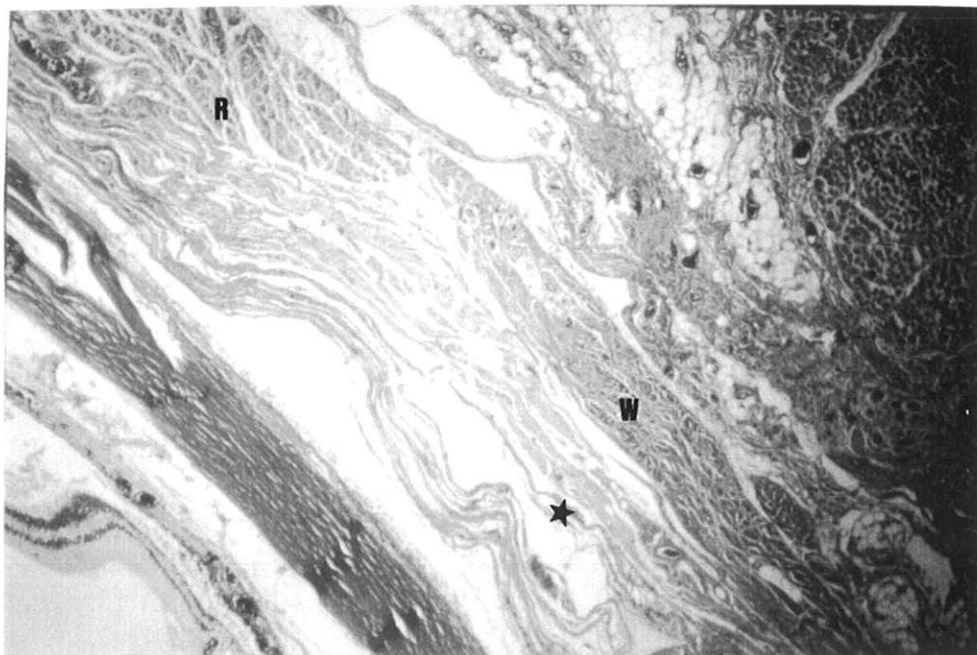


Photo n° 11 (coloration de Van Gieson) : Visualisation du ligament suspenseur du fornix supérieur (\*). R. releveur - W. ligament de Whitnall.

Des fibres élastiques ont pu être mises en évidence dans le tissu sous-cutané et au milieu des fibres préseptales du muscle orbiculaire (photo n°12) mais nous n'avons pas prouvé leur existence au niveau du système d'adhérence antérieur du muscle releveur, décrit par Stasior (110), qui utilise une méthode de microscopie optique et de microscopie à transmission électronique. La rareté de ces fibres élastiques sur nos coupes histologiques peut aussi s'expliquer par l'âge avancé des sujets prélevés.

L'étude du septum orbitaire dans la région du pli palpébral retrouve un tissu fibroadipeux ou graisse préseptale (photo n°13), décrite par Meyer et coll. (89).

Le point de départ de l'aponévrose du releveur se situe entre 5,4 et 7,6 mm (tableau n°1) du bord supérieur du tarse (en accord avec Whitnall (116) et Kuwabara (80)). Les fibres aponévrotiques qui se mêlent au septum orbitaire sont localisées entre 2,4 et 4,1 mm du bord supérieur du tarse (tableau n°1).

Le ligament de Whitnall est une condensation de l'aponévrose et marque le début de la transition muscle-aponévrose. Son épaisseur moyenne varie entre 0,7 et 1 mm sur nos coupes histologiques. Le tendon du muscle de Müller a une hauteur de l'ordre du millimètre.

PLANCHE XI

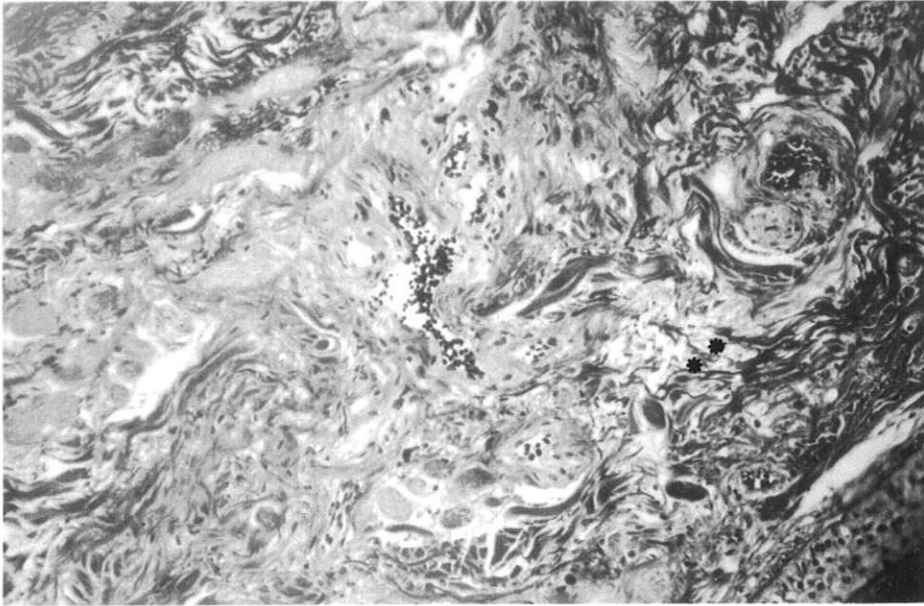


Photo n° 12 (coloration de Van Gieson) : Les fibres élastiques (\*) au sein des fibres septales de l'orbitaire.

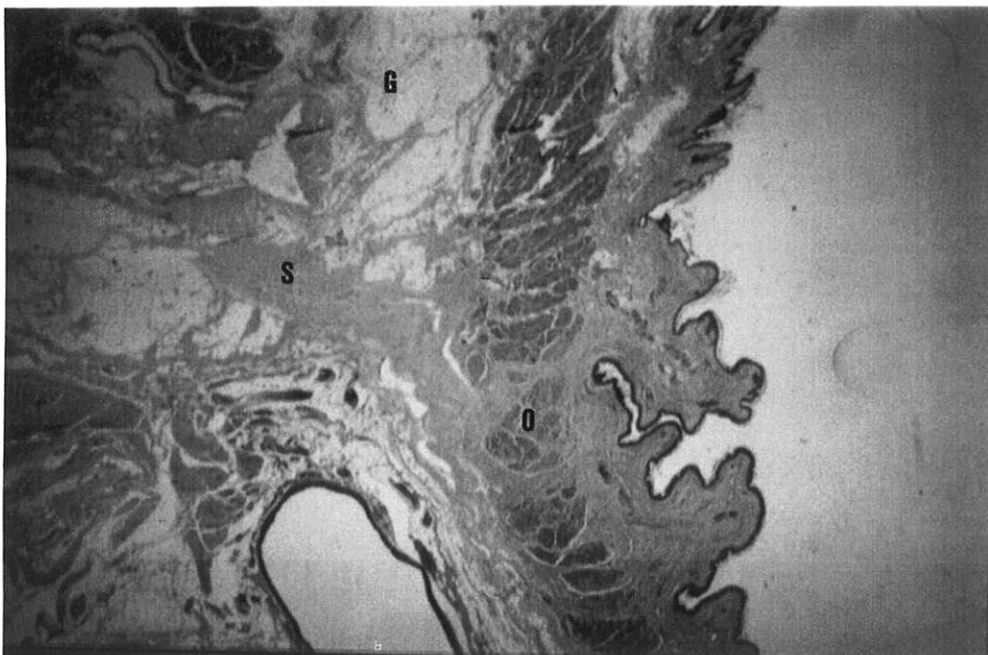


Photo n° 13 (coloration au trichrome) : Section histologique montrant la graisse (G) préseptale et l'aspect du septum orbitaire (S), le muscle orbiculaire (O).



Tableau n°1

Coupes	A-T	x 0,038	AS-T	X 0,038
N°1	150	5,7 mm	82	3,1 mm
N°2	172	6,5 mm	64	2,4 mm
N°3	155	5,8 mm	70	2,6 mm
N°4	194	7,4 mm	84	3,2 mm
N°5	142	5,4 mm	90	3,4 mm
N°6	145	5,5 mm	110	4,1 mm
N°7	194	7,4 mm	100	3,8 mm
N°8	200	7,6 mm	110	4,1 mm

Tableau récapitulatif des mesures sur les coupes histologiques.

A-T : distance entre l'origine des fibres aponévrotiques et le bord supérieur du tarse.

AS-T : distance entre la jonction aponévrose-septum et le bord supérieur du tarse.

## VI. INTERETS DANS LA CHIRURGIE DU PTOSIS

Pour illustrer l'importance de l'anatomie détaillée et de la physiologie de la paupière supérieure, notamment du complexe muscle releveur-aponévrose, nous aborderons quelques techniques chirurgicales utilisées dans le traitement du ptosis.

### 1. DEFINITION ET CLASSIFICATION DES PTOSIS

#### 1) Définition

Le ptosis de la paupière supérieure correspond, dans la position primaire du regard, à une chute de la paupière, masquant le plus souvent l'axe visuel.

#### 2) Rappel de la classification (18, 56)

Il existe deux variétés de ptosis : les ptosis congénitaux et les ptosis acquis. La fréquence des ptosis congénitaux est difficile à évaluer, sa moyenne est de 75 % (18, 56).

#### - ptosis congénitaux :

---> ptosis congénital isolé : le plus fréquent

---> ptosis congénital associé :

- à des anomalies oculomotrices : paralysie de l'élévation, paralysie congénitale du III, syndrome de Marcus Gunn ou syncinésie mandibulo-palpébrale

- à des malformations faciales : blépharophimosis

**- ptosis acquis :**

- > ptosis neurogènes d'origine centrale et périphérique, syndrome de Claude Bernard Horner
- > ptosis myogènes : myasthénie, myopathie mitochondriale, maladie de Steinert
- > ptosis aponévrotiques du sujet âgé
- > ptosis traumatiques
- > ptosis mécaniques (atteinte aponévrotique : tumorale ou cicatricielle)

**3) Les pseudoptosis (20)**

Ils peuvent être associés à une hypotropie sous forme d'une position anormalement basse de la paupière supérieure, qui disparaît quand l'oeil dévié prend la fixation. Ce même aspect de pseudoptose peut se retrouver en cas d'énophtalmie, d'anophtalmie, ou de phtysie bulbaire, quand le globe ne remplit pas son rôle de support palpébral. Enfin, un dermatochalasis ou un ptosis du sourcil peuvent s'accompagner d'un pseudoptosis.

**2. *L'EXAMEN PREOPERATOIRE***

Bilatéral, il est indispensable avant de poser l'indication opératoire et de choisir la technique chirurgicale adaptée. L'anatomie de la paupière permet en outre de comprendre les signes cliniques retrouvés. La démarche diagnostique en matière de ptosis est très importante : l'histoire de la maladie et l'examen clinique sont déterminants pour classer le ptosis.

- L'interrogatoire :

Il précise le caractère congénital ou acquis du ptosis, son mode de survenue et son évolution dans le temps, les antécédents personnels et familiaux.

- L'examen ophtalmologique :

- **Il est d'abord standard** avec mesure de l'acuité visuelle (recherche d'une amblyopie), la réfraction, l'étude du segment antérieur et postérieur de l'oeil.

- **L'examen du ptosis en position primaire** évalue la mesure de la fente palpébrale à l'aide d'une règle millimétrée en bloquant avec le pouce (au niveau du sourcil) l'hyperaction compensatrice éventuelle du muscle frontal. Cette mesure est comparée à celle du côté sain. En cas de ptosis bilatéral, le niveau des bords libres par rapport au limbe cornéo-scléral est évalué, sachant que chez le sujet normal il est de 1 à 2 mm.

Le degré du ptosis est alors :

- mineur en cas de ptose inférieure ou égale à 2 mm
- modéré en cas de ptose comprise entre 2 et 4 mm
- majeur en cas de ptose supérieure à 4 mm

**Des signes d'orientation associés** doivent être recherchés :

- **le pli palpébral supérieur**

Il est impératif de rechercher la présence ou non du pli palpébral supérieur, sa hauteur par rapport au bord ciliaire (position normale à 8 mm environ).

Son absence évoque en effet un défaut d'action du muscle releveur (sauf chez le sujet Asiatique).

Sa position trop haute indique une anomalie d'insertion de son aponévrose (désinsertion ou déhiscence).

**- la peau palpébrale et les bords libres**

Il peut exister un excès cutané ou au contraire une atrophie, des cicatrices, une coloration anormale. Des anomalies de position des bords libres palpébraux peuvent être associées, comme d'autres anomalies faciales et orbitaires.

**- une éventuelle asymétrie** du ptosis en nasal ou en temporal est à noter afin d'adapter le geste chirurgical, surtout en cas de résection du muscle releveur.

**- L'examen du ptosis lors du mouvement palpébral** permet la mesure de l'amplitude d'action du muscle releveur, qui correspond à la différence de hauteur de la paupière entre le regard vers le haut et celui vers le bas, en bloquant avec le pouce l'action du muscle frontal.

L'action du muscle releveur est dite :

- normale entre 12 et 15 mm
- bonne si elle est supérieure à 8 mm
- moyenne entre 4 et 8 mm
- médiocre entre 2 et 4 mm
- nulle si elle est inférieure à 2 mm (ces 2 mm correspondent à l'action du muscle de Müller seul)

D'autres facteurs cliniques sont étudiés : la force de contraction du muscle orbiculaire, le signe de Charles Bell lors de l'occlusion palpébrale contrariée et l'oculomotricité, avec un "cover test" systématique. La possibilité d'un syndrome de Marcus Gunn doit faire rechercher la disparition du ptosis à l'ouverture buccale ou aux mouvements mandibulaires.

### 3. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES

Elles sont nombreuses, aussi nous nous limiterons à celles qui concernent les résections musculaires, les plus souvent utilisées; la réinsertion aponévrotique et enfin parmi les techniques de suspension, une technique récente de suspension au ligament de Whitnall.

Deux voies d'abord sont classiques : l'abord cutané antérieur et l'abord conjonctival postérieur, utilisés aussi bien pour les résections musculaires que pour les réinsertions aponévrotiques.

#### 1) La résection du releveur

La résection du muscle releveur est effectuée soit par voie antérieure cutanée, soit par voie conjonctivale postérieure ou plus rarement par voie mixte.

a) *La voie d'abord antérieure*

Décrite par Leahay (82) puis par Berke (25), elle correspond à une résection musculaire déterminée et à une suture sur le bord supérieur du tarse.

Plusieurs temps opératoires se succèdent :

- Repérage au feutre de l'incision cutanée au niveau du futur pli palpébral à 8 mm du bord libre palpébral. Le pli palpébral est dessiné de façon curviligne en se basant sur le pli controlatéral sur toute la longueur de la paupière.

- Incision de la peau au bistouri et dissection de l'orbiculaire sous-jacent de part et d'autre de l'incision sans créer de traumatisme au niveau de la ligne ciliaire. Mise en évidence de la surface antérieure du tarse.

- Identification du septum orbitaire qui laisse apparaître par transparence la graisse orbitaire et le ligament supérieur transverse de Whitnall.

- Ouverture du septum au ciseau le plus haut possible du bord libre. Proéminence de la graisse orbitaire, qui est refoulée par un écarteur de Desmarres et visualisation du ligament de Whitnall, qui est laissé intact.

- Tunnellisation au ciseau à chaque extrémité de l'incision (en nasal et en temporal) au niveau du bord supérieur du tarse, pour individualiser le complexe muscle de Müller-aponévrose du releveur, de la conjonctive sous-jacente. Une injection préalable d'une solution saline sous la conjonctive peut être réalisée pour séparer muscle de Müller de la conjonctive.

- Section du releveur au niveau du bord supérieur du tarse. Les ailerons sont sectionnés en cas de résection importante.

- Dissection de sa face postérieure jusqu'à obtenir une longueur

suffisante (entre 12 et 25 mm) en fonction de la force du releveur et l'intensité du ptosis (Tableau n°2).

- Mise en place de trois fils résorbables (Ercédex® 6/0) qui chargent le releveur au-dessus de la ligne de résection.
- Résection du releveur
- Suture de la portion restante sur la surface antérieure du tarse au-dessus du tiers inférieur par les trois fils déjà placés.
- Contrôle peropératoire de la correction (aspect curviligne et niveau du bord libre par rapport au limbe).
- Résection d'un excès de peau préseptale éventuel.
- Fermeture cutanée par des points séparés de Prolène® 6/0, dont trois points recréent le pli palpébral en chargeant d'abord le plan peau-orbitaire, puis le plan tarse- releveur et à nouveau le plan peau-orbitaire.
- Mise en place d'un fil de traction dans la paupière inférieure assurant une bonne occlusion palpébrale pendant 24 heures.

*b) La voie d'abord postérieure ou conjonctivale*

Cette technique, mise au point en 1923 (31), aborde le muscle releveur par voie postérieure.

Les différents temps opératoires sont :

- Repérage du pli palpébral identique à la technique précédente.
- Eversion de la paupière supérieure sur un écarteur à paupière.
- Injection d'une solution vasoconstrictive au niveau du bord supérieur du tarse.



- Incision conjunctivo-tarsale sous le bord supérieur du tarse de 1 à 3 mm jusqu'à l'espace pré-tarsal.
- Individualisation du complexe releveur - muscle de Müller par tunnellation et mise sur clamp.
- Dissection et excision d'une languette de tarse supérieur avec désinsertion tarsale du muscle de Müller.
- Dissection conjonctivale vers le haut, l'aponévrose du releveur étant tractée par le clamp après la section de sa partie terminale.
- Dissection de la partie antérieure de l'aponévrose et ouverture du septum orbitaire qui se traduit par une proéminence de la graisse orbitaire.
- Section des ailerons permettant de libérer l'aponévrose du releveur de ses attaches.
- Mise en place de sutures en U qui chargent le muscle releveur au-dessus de la ligne de résection, la partie supérieure de la conjonctive, le plan tarso-conjonctival inférieur, à nouveau le releveur, puis l'orbiculaire pour traverser la peau au niveau du pli palpébral souhaité sur la face antérieure de la paupière. Les points sont noués sur un bourdonnet.
- Mise en place d'un fil de traction sur la paupière inférieure.

La plupart des auteurs préfèrent la voie d'abord antérieure, qui permet un meilleur contrôle visuel des plans anatomiques tout en les respectant et qui offre la possibilité de traiter les différentes formes de ptosis, même ceux qui nécessitent une dissection haute.

D'autres utilisent la voie d'abord postérieure, qui présente l'avantage d'absence de cicatrice cutanée.

*c) Le dosage de la résection musculaire*

Il peut se faire en appliquant soit les tables de Beard (16) (Tableau n°2) grâce aux données de l'examen clinique préopératoire, soit les règles de Berke (25) (Tableau n°3) en peropératoire permettant de régler la hauteur du bord libre en tenant compte du degré de couverture de la cornée par le bord libre de la paupière sous anesthésie générale, selon la force du releveur.

Force du muscle	Bonne	Faible	Pauvre
Ptosis	> ou = 8 mm	5 à 7 mm	< ou = 4 mm
Léger	10 à 13 mm	Exceptionnel	Jamais
Modéré	14 à 17 mm	18 à 22 mm	Exceptionnel > ou = 23 mm
Important	Jamais	> ou = 23 mm avancement sur le tarse	> ou = 23 mm avancement sur le tarse et résection cutanée

**Tableau n°2 : Dosage de la résection du releveur selon Beard (16)**

<b>Force du releveur</b>	<b>10 à 11 mm</b>	<b>8 à 9 mm</b>	<b>6 à 7 mm</b>	<b>4 à 5 mm</b>	<b>2 à 3 mm</b>
Réglage du bord libre en peropérateur	6 mm sous le limbe	3 à 4 mm sous le limbe	2 à 3 mm sous le limbe	1 à 2 mm sous le limbe	au limbe

**Tableau n°3 : Le réglage peropérateur de la hauteur du bord libre d'après Berke (25)**

*d) L'intégrité du ligament de Whitnall*

Le rôle non négligeable du ligament de Whitnall pour les mouvements de la paupière supérieure est une raison suffisante pour le respecter au cours de la chirurgie du ptosis.

Comme l'a démontré Anderson(9), la section du ligament de Whitnall aggrave le ptosis et oblige l'opérateur à pratiquer une résection du releveur plus importante, d'autant plus que la situation anatomique de ce ligament peut prêter à confusion avec les ailerons du releveur.

**2) La chirurgie aponévrotique**

Deux types de techniques de chirurgie aponévrotique sont classiquement possibles pour les ptosis en rapport le plus souvent avec une désinsertion ou une déchirure de l'aponévrose.

a) *La voie d'abord antérieure*

Indiquée tout d'abord dans la cure chirurgicale des ptosis séniles, cette technique a été mise au point par Jones et coll. (70). Elle se pratique sous anesthésie locale pour mieux repérer l'aponévrose du releveur grâce aux mouvements palpébraux volontaires possibles.

Les premiers temps opératoires sont semblables à ceux de la chirurgie du releveur par voie cutanée. L'aponévrose se distingue dès l'ouverture du septum près de leur fusion en général, à cause de sa déhiscence ou de sa désinsertion l'aponévrose est ascensionnée. En dessous de l'aponévrose et du septum, apparaît donc le muscle de Müller dont les fibres rouges sont verticales. La graisse orbitaire est réclinée permettant de visualiser la lame aponévrotique blanchâtre et mobile avec les mouvements oculaires vers le haut et vers le bas.

Une fois repérée, l'aponévrose est réinsérée sur le bord supérieur du tarse par des points séparés de fils résorbables Ercédex® 6/0. Un contrôle peropératoire permet de vérifier la position du bord libre palpébral par rapport au limbe, qu'il doit recouvrir de 1 mm.

La suture cutanée est simple sans recréer le pli palpébral, qui se fera spontanément avec la réinsertion de l'aponévrose sur le tarse.

b) *La voie d'abord postérieure*

C'est Collin, qui décrit en 1979 (41) cette technique de réinsertion de l'aponévrose par voie postérieure associée à une résection du muscle de Müller.

Les premiers temps opératoires sont semblables à ceux de la résection musculaire par voie conjonctivale. L'incision de la conjonctive se fait horizontalement à 1 mm sous le bord supérieur du tarse, la dissection se poursuit jusqu'au plan de l'aponévrose, que l'on repère grâce à la collaboration du patient par des mouvements oculaires vers le haut et vers le bas. L'aponévrose est disséquée sur sa face antérieure, une lamelle de tarse supérieur avec du muscle de Müller est excisée.

Les sutures, par des fils non résorbables avec des points en U (Prolène® 5/0), chargent le plan conjonctive - Müller restant, l'aponévrose, le bord supérieur du tarse, l'orbiculaire et traversent la peau pour être nouées sur un bourdonnet à la surface antérieure de la paupière au niveau du pli palpébral.

La chirurgie aponévrotique est indiquée pour la cure chirurgicale des ptosis acquis : séniles et traumatiques, ayant conservé une bonne fonction du releveur. Certains auteurs (72) l'utilisent maintenant dans la cure chirurgicale de certains ptosis congénitaux (Tableau n° 4). Elle présente l'avantage d'être une méthode conservatrice basée sur des considérations anatomiques et physiologiques avec préservation du ligament de Whitnall et des structures à l'origine de la production des larmes.

**Tableau n°4**

<b>Force du releveur</b>	<b>Type de chirurgie</b>	<b>Réglage du bord libre</b>
0 à 2 mm	Suspension au frontal	—
3 à 4 mm	Suspension au Whitnall	Le plus haut possible
5 mm	Suspension au Whitnall	Près du limbe
6 à 7 mm	Résection de 5 mm	2 mm sous le limbe
8 à 9 mm	Résection de 4 mm	Au-dessus de la pupille
10 mm et plus	Résection de 3 mm	Au milieu de la pupille

**Résection de l'aponévrose du releveur en fonction de la force du releveur d'après Jordan et Anderson (72)**

### **3) La technique de suspension directe au ligament de Whitnall**

Des techniques de suspension par fascia lata ont d'abord été la base du traitement chirurgical des ptosis congénitaux avec une fonction du releveur de 4 mm ou moins, la résection du releveur et l'avancement de l'aponévrose sont proposés pour une fonction moyenne du releveur comprise entre 5 et 7 mm ou bonne à partir de 8 mm.

Pour les cas de ptosis sévères unilatéraux, certains auteurs (17, 18) ont proposé la résection du muscle releveur normal du côté non ptosé pour convertir le ptosis unilatéral en une atteinte des deux paupières lui permettant d'utiliser une suspension au frontal bilatérale et d'obtenir une symétrie. Callahan (35) propose une suspension bilatérale d'emblée sans toucher au muscle releveur du côté sain.

D'autres auteurs (43) suggèrent une suspension unilatérale de la paupière ptosée au sourcil, alors que d'autres (50) utilisent une résection maximale du releveur de plus de 30 mm. La technique de suspension au ligament de Whitnall (12) est une alternative à ses techniques.

Décrit pour la première fois par Anderson et coll. en 1979 (9), ce procédé original est indiqué pour les ptosis congénitaux associés à une fonction pauvre du releveur (de 3 à 5 mm) et un ligament de Whitnall bien développé. Il permet une élévation considérable de la paupière supérieure en suturant directement le ligament de Whitnall au muscle releveur, en libérant l'aponévrose de son insertion tarsale et en ramenant le ligament de Whitnall au niveau du plan tarsal.

Les premiers cas ont été sélectionnés aux ptosis habituellement réservés à une technique de suspension au muscle frontal.

Dans certains cas de ptosis sévères, le ligament de Whitnall constitue donc un moyen d'augmenter l'efficacité d'un muscle releveur déficient et de suspendre la paupière.

Leibsohn en 1985 (83) a opéré quatre patients atteints de blépharoptosis sévères avec cette technique. Un seul échec imposa une reprise chirurgicale avec suspension au frontal.

La voie d'abord est antérieure et les premiers temps opératoires sont similaires à ceux utilisés dans la chirurgie du releveur. Après identification du ligament de Whitnall, la portion centrale de l'aponévrose est disséquée et libérée du bord supérieur du tarse. L'aponévrose est ensuite séparée du muscle de Müller plus haut jusqu'au niveau du ligament de Whitnall. La partie disséquée de l'aponévrose est alors excisée laissant intacts à la fois les ailerons et le ligament de Whitnall. Le ligament de Whitnall et la partie musculaire sous-jacente sont alors suturées à l'aide de trois sutures non résorbables au bord supérieur du tarse (une insertion trop basse sur le tarse pouvant entraîner une éversion palpébrale). La première suture est placée dans l'axe pupillaire et les deux autres symétriquement de part et d'autre pour donner une courbure satisfaisante à la paupière. Le bord libre palpébral est ensuite ajusté pour couvrir le limbe supérieur de 1 à 2 mm. Le pli palpébral est recréé par des sutures chargeant peau, orbiculaire et releveur; la fermeture cutanée est complétée par des points simples.

Si l'effet de suspension est insuffisant, une suture du ligament de Whitnall au muscle releveur peut être envisagée le plus loin possible en arrière dans l'orbite et l'ensemble est alors suturé au tarse.

Anderson et coll. en 1990 (12) ont démontré dans leur étude rétrospective avec un suivi des patients opérés (69 ptosis) sur dix ans qu'il existait très souvent une sous-correction du ptosis. Actuellement, ils proposent une variante à ce procédé chirurgical en lui associant, dans certains cas seulement (élévation peropératoire insuffisante) une tarséctomie supérieure de 5 mm, qui permet une élévation supplémentaire de 1 à 1,5 mm. La meilleure indication de la suspension au ligament de Whitnall est le ptosis congénital unilatéral avec une fonction du releveur comprise entre 3 et 5 mm et une mesure de la fente palpébrale controlatérale de 9 mm ou moins.

L'intérêt de cette technique de suspension est de respecter l'anatomie de la paupière supérieure et d'éviter l'utilisation de matériaux synthétiques ou non (fils synthétiques, fils de silastic, Goretex®, Mersilène®, fascia lata, aponévrose temporale) surtout chez l'enfant.

Les indications de toutes ces techniques chirurgicales dépendent de l'étiologie du ptosis et ne font pas partie de notre étude.



## VII. CONCLUSION

La connaissance de l'anatomie palpébrale est indispensable à la réussite du traitement chirurgical du ptosis, qui est une chirurgie délicate imposant le respect de huit plans anatomiques très liés au niveau de la paupière supérieure.

Le complexe releveur-aponévrose-ligament de Whitnall joue un rôle capital dans la statique et la physiologie palpébrales et leur approche chirurgicale par voie antérieure plus conservatrice les préserve au maximum.

La chirurgie aponévrotique dans la correction du ptosis est basée sur des considérations anatomiques et physiologiques. Elle respecte ainsi les plans anatomiques et maintient en place les structures palpébrales assurant la sécrétion lacrymale, les cellules à mucine, les glandes de Meibomius, et un film lacrymal normal; et les éléments permettant l'élévation palpébrale : muscle releveur (partie striée), muscle de Müller et ligament de Whitnall.

Enfin, la technique de suspension au ligament de Whitnall apparaît comme une alternative judicieuse pour traiter certains cas de blépharoptosis sévères.

## NOMENCLATURE INTERNATIONALE

Au cours de ce travail, nous avons repris les mêmes termes anatomiques, que ceux habituellement employés dans les publications d'Ophtalmologie.

Pour éviter toute erreur d'interprétation, nous signalons la correspondance entre les termes usuels, les éventuels termes de la nomenclature traditionnelle et les termes latins officiels de la nomenclature internationale (54).

### Paupières (*palpebrae*)

- paupière supérieure : *palpebra superior*
- paupière inférieure : *palpebra inferior*
- face antérieure des paupières : *facies anterior palpebrarum*
- face postérieure des paupières : *facies posterior palpebrarum*
- pli palpébral supérieur : sillon palpébral supérieur : *sulcus supra palpebralis*
- fente palpébrale : *rima palpebrarum*
- cils : *ciliae*
- bords libres : *limbi palpebrales*
- tarse : *tarsus*
- conjonctive palpébrale : *tunica conjunctiva palpebrarum*
- cul-de-sac conjonctival supérieur : *fornix conjunctivae superior*
- ligament palpébral externe ou latéral : *ligamentum palpebrale laterale*
- ligament palpébral interne ou médial : *ligamentum palpebrale medialis*
- canthus externe : commissure latérale des paupières : *commissura palpebrarum lateralis*

- canthus interne : commissure médiale des paupières : *commissura palpebrarum medialis*
- sourcil : *supercilium*
- glandes ciliaires (de Moll) : *glandulae ciliares*
- glandes sébacées (de Zeis) : *glandulae sebaceae*
- glandes tarsiennes (de Meibomius) : *glandulae tarsales*

### **Muscles (*musculi*)**

- muscle occipito-frontal : *m. occipito-frontalis*
- muscle frontal ou ventre frontal : *venter frontalis*
- muscle pyramidal du nez : *m. procerus*
- muscle sourcilier : *m. corrugator supercilii*
- muscle orbiculaire des paupières : *m. orbicularis oculi*
- partie palpébrale : *pars palpebralis*
- partie lacrymale ou muscle de Horner : *pars lacrimalis*
- partie orbitaire : *pars orbitalis*
- muscle releveur de la paupière supérieure : *m. levator palpebrae superioris*
- aponévrose du releveur : expansion superficielle : *lamina superioris*
- ailerons du releveur : expansion profonde : *lamina profunda*
- muscle de Müller : muscle palpébral supérieur : *m. tarsalis superior*
- muscle rétracteur de la paupière inférieure : muscle palpébral inférieur : *m. tarsalis inferior*
- muscle droit supérieur : *m. rectus superior*
- muscle droit inférieur : *m. rectus inferior*

- muscle droit interne ou médial : *m. rectus medialis*
- muscle droit externe ou latéral : *m. rectus lateralis*
- muscle grand oblique ou oblique supérieur : *m. obliquus superior*
- muscle petit oblique ou oblique inférieur : *m. obliquus inferior*

### **Nerfs (*nervi*)**

- nerf moteur oculaire commun ou oculomoteur (III) : *n. oculomotorius*
- nerf pathétique (IV) : *n. trochlearis*
- nerf moteur oculaire externe ou abducteur (VI) : *n. abducens*
- nerf facial (VII) : *n. facialis*

### **Orbite (*orbita*)**

- septum orbitaire : *septum orbitale*
- graisse orbitaire : corps adipeux de l'orbite : *corpus adiposum orbitale*
- périoste orbitaire : périorbite : *periorbita*
- glande lacrymale : *glandula lacrimalis*
- portion orbitaire : *pars orbitalis*
- portion palpébrale : *pars palpebralis*

### **Globe oculaire (*bulbus oculi*)**

- sclère ou sclérotique : *sclera*
- limbe scléro-cornéen : *limbus corneae*
- pupille : *pupilla*
- cornée : *cornea*

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ADENIS J.P., LEBOUTET M.J., LOUBET A., LOUBET R., ROBIN A.,  
Les cellules ciliées du système lacrymal : Ultrastructure comparée  
de la muqueuse lacrymale.  
J. F. Ophtalmol, 1980, 3, 5, 343-348.
- 2 - ADENIS J.P., LOUBET A., LEBOUTET M.J., ROBIN A., LOUBET R.,  
Morphologie ultrastructurale de la muqueuse des voies lacrymales à  
ses différents niveaux.  
Arch. Anat. Cytol. Path., 1980, 28, 6, 371-375.
- 3 - ADENIS J.P., FRANCO J.L.,  
Anatomie des glandes et voies lacrymales.  
Encycl. Méd. Chir., Paris, Ophtalmologie, 21004 A40, 4.10.06, 10 p.
- 4 - ADENIS J.P., MORAX S.,  
Chirurgie palpébrale.  
EMC/Doin, Paris, 1991.
- 5 - ANDERSON R.L.,  
Age of aponeurotic awareness.  
Ophthal. Plast. Reconst. Surg., 1985, 1, 77-79.
- 6 - ANDERSON R.L.,  
Whitnall's sling not a new procedure.  
Ophthalmic Surg., 1987, 18, 7, 549.
- 7 - ANDERSON R.L., BEARD C.,  
The levator aponeurosis : attachments and their clinical significance.  
Arch. Ophthalmol., 1977, 95, 1437-1441.
- 8 - ANDERSON R.L., DIXON R.S.  
Aponeurotic Ptosis Surgery.  
Arch. Ophthalmol., 1979, 97, 1123-1128
- 9 - ANDERSON R.L., DIXON R.S.,  
The role of Whitnall's ligament in ptosis surgery.  
Arch. Ophthalmol., 1979, 97, 705-707.
- 10 - ANDERSON R.L.,  
The aponeurotic approach to ptosis surgery.  
In "BOSNIAK S.L., SMITH B.C., Advances in ophthalmic plastic and  
reconstrive surgery., Pergamon Press, New York, 1982,145-165.

- 11 - ANDERSON R.L., GORDY D.D.,  
Aponeurotic defects in congenital ptosis.  
*Ophthalmology*, 1979, 86:1493-1499.
- 12 - ANDERSON R.L., JORDAN D.R., DUTTON J.J.,  
Whitnall's sling for poor function ptosis.  
*Arch. Ophthalmol.* 1990, 108, 1628-1632.
- 13 - BACIN F.,  
Anatomie des paupières. Nouvelles leçons d'anatomie et de  
physiologie ophtalmologiques.  
N°3. Monte-Carlo : Dulcis, 1981.
- 14 - BARTLEY G.B.,  
An anomalous trochlea-levator "tendon" observed during congenital  
blepharoptosis surgery.  
*Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.*, 1989, 5, 4 : 288-290.
- 15 - BARTLEY G.B., WALLER R.R.,  
Retroaponeurotic fat.  
*Am. J. Ophthalmol.*, 1989, 107, 3 : 301.
- 16 - BEARD C.,  
The surgical treatment of blepharoptosis : a quantitative approach.  
*Trans. Am. Ophthalmol. Soc.*, 1966, 64, 401-487.
- 17 - BEARD C.,  
A new treatment for severe unilateral congenital ptosis.  
*Am. J. Ophthalmol.*, 1965, 59, 252-258.
- 18 - BEARD C.,  
Ptosis (2nd édition)  
The C.V. Mosby Company, Saint-Louis, 1976, 2 : 12-27.
- 19 - BEARD C.,  
Ptosis surgery : past, present and future.  
*Ophthalmic Plast. Reconst. Surg.*, 1985, 1 : 69-72.
- 20 - BEARD C.,  
Examination and evaluation of the ptosis patient.  
In "DELLA ROCCA R., NESI F.A., LISMAN R.D., *Ophthalmic plastic and  
reconstructive surgery*", The C.V. Mosby Company, Saint-Louis, 1987,  
617-622.
- 21 - BEARD C., QUICKERT M.H.,  
Anatomy of the orbit.  
Aesculapius Publishing Co, Birmingham, 1969, 1-5.

- 22 - BENDER M.B.,  
The nerve supply to the orbicularis muscle and the physiology of movements of the upper eyelid.  
Arch. Ophthalmol., 1936, 15, 1 : 21-31.
- 23 - BERGIN D.J.,  
Anatomy of the eyelids, lacrymal system and orbit.  
In "McCORD C.D and TANENBAUM M., Oculoplastic Surgery", ed.2, Raven Press, New York, 1987, 2 : 41-71.
- 24 - BERKE R.N.,  
Resection of the levator palpebrae muscle for ptosis.  
Arch. Ophthalmol., 1945, 33, 269-280.
- 25 - BERKE R.N.,  
Results of resection of the levator muscle through a skin incision in congenital ptosis.  
Arch. Ophthalmol., 1959, 61, 2 : 177- 201.
- 26 - BERKE R.N.,  
Types of operation indicated for congenital and acquired ptosis.  
In "TROUTMAN R.C., CONVERSE J.M., SMITH B., Plastic and Reconstructive Surgery of the eye and adnexa", Butterworths, Washington, 1962, 125-129.
- 27 - BERKE R.N., WADSWORTH J.A.C.,  
Histology of levator muscle in congenital and acquired ptosis.  
Arch. Ophthalmol., 1955, 53, 25, 413-428.
- 28 - BERNARD J.A.,  
Anatomie osseuse de l'orbite.  
Clin. Ophtalmol., 1970, 4, 5-26.
- 29 - BJORK A.,  
Electromyographic studies on coordination of antagonistic muscles in cases of abducens and facial palsy.  
Br. J. Ophthalmol., 1954, 38, 605-615.
- 30 - BJORK A., KUGELBERG E.,  
The electrical activity of the muscles of the eye and eyelids in various positions and during movement.  
Electroencephal. Clin. Neurophysiol., 1953, 5, 595-602.
- 31 - BLASKOVITS L.A.,  
A new operation for ptosis shortening of the levator and tarsus.  
Arch. Ophthalmol., 1923, 52, 563.

- 32 - BLOOM, FAWCETT.,  
A text book of histology.  
W.B; Soundes Company., Londres, 1962, 4, 85-111.
- 33 - BONAVALONTA O., RUSSO E., GRECO G.M., BARBIERI F.,  
Ultrastructure of the levator muscle of the eyelid in ptosis due to  
third nerve palsy.  
Documenta Ophthalmologica, 1984, 58, 233-240.
- 34 - CALLAHAN A.,  
Reconstructive Surgery of the Eyelids and Ocular Adnexa.  
Aesculapius Publishing Co, Birmingham, 1966, 61.5
- 35 - CALLAHAN A.,  
Correction of unilateral blepharoptosis with bilateral eyelid  
suspension.  
Am. J. Ophthalmol., 1972, 74, 321-326.
- 36 - CARROLL R.P.,  
Whitnall's sling.  
Ophthalmic Surg., 1987, 18, 8, 623.
- 37 - COGAN D.G.,  
Eye.  
In Greep O.R., Histology, Mc Graw Hill boock Company, New York,  
1966, 35, 815-851.
- 38 - COLLEWIJN H., STEEN J.V.D., STEINMAN R.M.,  
Human eye movements associated with blinks and prolonged eyelid  
closure.  
Jour. Neurophysiol., 1985, 54, 11-27.
- 39 - COLLIN J.R.O.,  
A manual of systematic eyelid surgery.  
Chirchill Livingstone, Edinburgh, 1989.
- 40 - COLLIN J.R.O., BEARD C., WOOD I.,  
Experimental and clinical data on the insertion of the levator  
palpebrae superioris muscle.  
Am. J. Ophthalmol, 1978, 85, 792-801.
- 41 - COLLIN J.R.O.,  
A ptosis repair of aponeurotic defects by the posterior approach.  
Br. J. Ophthamol., 1979, 63, 586-590.
- 42 - COSCAS G., MASCLEF P.,  
Conjonctive.  
Encycl. Méd. Chir, Paris, Ophtamologie, 21004 A 30, 3.24.11, 4.



- 43 - CRAWFORD J.S.,  
Repair of ptosis using frontalis muscle and fascia lata.  
Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol., 1956, 60, 672-678.
- 44 - CRAWFORD J.S.,  
Congenital blepharoptosis.  
In "DELLA ROCCA R.C., NESI F.A., LISMAN R.D., Ophthalmic plastic and reconstructive surgery", The C.V. Mosby Company, Saint-Louis, 1987, 631-653.
- 45 - DILLMAN D.B., ANDERSON R.L.,  
Levator myectomy in synkinetic ptosis.  
Arch. Ophthalmol., 1984, 102, 422-423.
- 46 - DOANE M.G.,  
Interaction of eyelids and tears in corneal wetting and the dynamics of the normal human eye blink.  
Am. J. Ophthalmol., 1980, 89, 507-516.
- 47 - DORTZBACH R.K., LEVINE M.R., ANGRIST R.C.,  
Approach to acquired ptosis.  
In "DELLA ROCCA R.C., NESI F.A., LISMAN R.D., Ophthalmic plastic and reconstructive surgery", The C.V. Mosby Company, Saint-Louis, 1987, 654-680.
- 48 - DORTZBACH K., SUTULA F.C.,  
Involutional blepharoptosis : histopathological study.  
Arch.Ophthalmol, 1980, 98, 2045-2049.
- 49 - DOXANAS M.T., ANDERSON R.L.,  
Clinical orbital anatomy.  
Willams and Wilkins, Baltimore, 1984, 57-88.
- 50 - EPSTEIN G.A., PUTTERMAN A.M,  
Super-maximum levator resection for severe unilateral congenital blepharoptosis.  
Ophthalmic Surgery, 1984, 15, 12 : 971-979.
- 51 - EVINGER C., MANNING K.A., SIBONY P.A.,  
Eyelids movements : mechanisms and normal data.  
Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 1991, 32, 2, 387-400.
- 52 - FOX S.,  
Ophthalmic Plastic Surgery.  
Ed 4, Grune and Stratton, New York, 1961, 443-448.

- 53 - GEORGE J.L.,  
Physiologie de l'orbiculaire des paupières.  
In "ADENIS J.P, MORAX S, Chirurgie Palpébrale", EMC/Doin , Paris,  
1991, 37-44.
- 54 - GUNTZ M.,  
Nomenclature anatomique illustrée, Masson ed., Paris, 1975.
- 55 - HATT M.,  
Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery.  
Verlag G.T, Stuttgart,1986.
- 56 - HERDAN M.L., MORAX S.,  
Anatomie des paupières et des sourcils.  
In ADENIS J.P, MORAX S., Chirurgie Palpébrale, EMC/Doin, Paris, 1991,  
1-18.
- 57 - HOLLY J.F.,  
Formation and rupture of the tear film.  
Exp. Eye.Res, 1973, 15, 515 .
- 58 - HOULD R.,  
Techniques d'histologie et de cytologie,  
De Carie ed., Montréal, 1984.
- 59 - HUFNAGEL T.J., HICKEY W.F., COBBS W.H., AND COLL.,  
Immunohistochemical and ultrastructural studies on the  
exenterated orbital tissues of a patient with Graves' disease,  
Ophthalmology, 1984, 91:1411-1419.
- 60 - HUNG G., HSU F., STARK L.,  
Dynamics of the human eyeblink.  
Am. J. Optom. Physiol. Opt., 1977, 54, 678-690.
- 61 - ILIFF C.E.,  
Surgical management of ptosis.  
Sommerville, New Jersey, Ethicon,1963.
- 62 - ILIFF C.E., ILIFF W.J., ILIFF N. T.,  
Ptosis.  
Oculoplastic Surgery, W.B Saunders Company, Philadelphia, 1979, 2 :  
19-25.
- 63 - IRVINE S.R.,  
Histology of the extra-ocular muscles.  
Arch. Ophthalmol., 1936, 15, 5, 847-858.

- 64 - JAKOBIEC F.A., IWAMOTO T.,  
Ocular adnexa : introduction to lids, conjonctiva, and orbit.  
In "JAKOBIEC F.A., Ocular Anatomy, Embryology, and Teratology", 1982,  
Harper and Row publishers, 677-731.
- 65 - JONES L.T.  
Orbital anatomy,  
in Proc. of the second Intern. Symp. on Plast and Reconstruct. Surgery  
of the eye and adnexa, the C.V Mosby Company, St Louis, 1967, 6 :  
30-43.
- 66 - JONES L.T.,  
The anatomy of the upper eyelid and its relationship to ptosis  
surgery,  
Am. J. Ophthalmol,1964, 57 : 943-959.
- 67 - JONES L.T.,  
A new concept of the orbital fascia and rectus muscle sheaths and  
its surgical implications.  
Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaringol.,1968, 72, 5 : 755-764.
- 68 - JONES L.T.,  
New anatomical concepts of the ocular adnexa.  
In "MUSTARDE J.C., JONES L.T, CALLAHAN A, Ophthalmic Plastic Surgery;  
Up-to-date", Aesculapius publishing Co, Birmingham,1970, 1 : 3-14.
- 69 - JONES L.T., WOBIG J.L.,  
Newer concepts of tear duct and eyelid anatomy and treatment.  
Trans. Aca. Ophthalmol. Otolaryngol.,1977, 83, 4 : 603-616.
- 70 - JONES L.T., QUICKERT M.H., WOBIG J.L.,  
The cure of ptosis by aponeurotic repair.  
Arch. Ophthalmol., 1975, 93, 629-634.
- 71 - JOHNSON R.L.C., COLLIN R.,  
The posterior approach to ptosis repair.  
In "DELLA ROCCA R.C., NESI F.A., LISMAN R.D., Ophthalmic and  
reconstructive surgery", The C.V. Mosby Company, Saint-Louis, 1987,  
685-698.
- 72 - JORDAN D.R., ANDERSON R.L.,  
The aponeurotic approach to congenital ptosis.  
Ophthalmic Surgery, 1990, 21, 4 : 237-244.
- 73 - JORDAN D.R., ANDERSON R.L.,  
A simple procedure for adjusting eyelid position after aponeurotic  
surgery.  
Arch. Ophthalmol., 1987, 105 : 1288-1291.

- 74 - KARSON C.N.,  
Spontaneous eye-blink rates and dopaminergic systems.  
*Brain*, 1983, 106, 643-653.
- 75 - KENNARD D.W., GLASER G.H.,  
An analys of eyelids movements.  
*Jour. Nerv. Ment. Dis.*, 1964, 139, 31-48.
- 76 - KIM M.K., RATHBURN J.E., AGUILAR G.L., SEIFF S.R.,  
Ptosis Surgery in the Asian Eyelid.  
*Ophthalmic and Reconstructive Surgery*, 1989, 5(2) : 118-126.
- 77 - KOORNEEF L.,  
Eyelid and orbital fascial attachments and their clinical significance.  
*Eye*, 1988, 2, 130-134.
- 78 - KOORNEEF L.,  
New insights in the human orbital orbital connective tissue.  
*Arch. Ophthalmol.*, 1977, 95 : 1269-1273.
- 79 - KOORNEEF L.,  
Orbital septa : anatomy and function.  
*Ophthalmology*, 1979, 86, 876-880.
- 80 - KUWABARA T, COGAN D.G., JOHNSON C. C.,  
Structure of the muscles of the upper eyelid.  
*Arch. Ophthalmol.*, 1975, 93, 1189-1197.
- 81 - LANG C.,  
Anatomie préseptale de l'orbite.  
Thèse Med. 1980, Besançon.
- 82 - LEAHAY B.D.,  
Simplified ptosis surgery, resection of the levator palpebrae by the external route.  
*Arch. Ophthalmol.*, 1953, 50, 588-596.
- 83 - LEIBSONH J.M.,  
Whitnall's ligament eyelid suspension for severe blepharoptosis.  
*Ophthalmic Surgery*, 1987, 18, 4, 286-287.
- 84 - LEMAGNE J.M.,  
Congenital ptosis with an aponeurotic defect.  
*Orbit*, 1989, 8, 1 : 17-21.

- 85 - LEMKE B.N., STASIOR O.G., ROSENBERG P.N.,  
The surgical relations of the levator palpebrae superioris muscle.  
Ophthal. Plast. Reconstr. Surg., 1988, 4, 1, 25-30.
- 86 - LINBERG J.V., VASQUEZ R.J., CHAO G-M.,  
Aponeurotic ptosis repair under local anesthesia : prediction of  
results from operative lid height.  
Ophthalmology, 1988, 95 : 1046-1052.
- 87 - MANN I.,  
The development of the human eye.  
London, Cambridge University Press, 1928, 253-255.
- 88 - MARKOVITS A.S.,  
Surgical repair of extreme bilateral ptosis by modified anterior  
approach.  
Ann. Ophthalmol., 1977, 9, 11, 1455-1458.
- 89 - MEYER D.R., LINDERG J.V., WOBIG J.L., Mc CORMICK S.A.,  
Anatomy of the orbital septum and associated eyelid connective  
tissue, implications for ptosis surgery.  
Ophthal. Plast. Reconstr. Surg., 1991, 72, 2 : 104-113.
- 90 - MONTANDON D., MAILLARD G.F., MORAX S., GOREY L.,  
L'anatomie de la région orbito-palpébrale.  
Plasties et Reconstructions orbito-palpébrales, ed. Medecine et  
Hygiène, 1979, 2 : 23-35.
- 91 - MOSES R.A.,  
Adler's Physiology of the eye, clinical application.  
The C.V. Mosby Company, St-Louis, 1981, 1, 1-15.
- 92 - MUSTARDE J.C.,  
Repair and reconstructive in the orbital region (troisième édition).  
Churchill Livingstone, London, 1991.
- 93 - OFFRET G., DHERMY P., OFFRET H.,  
Embryologie et tératologie de l'oeil.  
Paris : Masson, 1986.
- 94 - PARIS G.L., QUICKERT M.H.,  
Disinsertion of the aponeurosis of the levator palpebrae superioris  
muscle after cataract extraction.  
Am. J. Ophthalmol., 1976, 81, 337-340.

- 95 - PIFFARETTI J.M.,  
A study of the movements of the eyelids during normal closure of the palpebral fissure.  
Orbit, 1985, 4, 53-58.
- 96 - PUTTERMAN A.M., URIST M.J.,  
Surgical anatomy of the orbital septum.  
Ann. Ophthalmol, 1974, 6 : 290-294.
- 97 - PUTTERMAN A.M., URIST M.J.,  
Transconjunctival isolation and transcutaneous resection of the levator palpebrae superioris muscle.  
Am. J. Ophthalmol., 1974, 77, 1, 90-99.
- 98 - RENY A., GEORGE J.L.,  
Le traitement du ptosis important par la suspension de la paupière supérieure au muscle frontal par fascia lata autogène.  
J. Fr. Ophtalmol., 1983, 6, 10, 797-807.
- 99 - RYCROFT B.,  
The transconjunctival and transcutaneous approach of levator resection in the treatment of ptosis.  
In "TROUTMAN R.D., CONVERSE J.M., SMITH B., Plastic and reconstructive surgery of the eye and annexa, Butterworths, Washington, 1962, 129-133.
- 100 - ROUX J.J., FILIPPI J.M., OURGAUD M.,  
Ptosis par désinsertion du releveur de la paupière supérieure.  
Bull. Soc. Ophtalmol. Fr., 1982, 82, 1, 123-125.
- 101 - ROYER J., ADENIS J.P., BERNARD J.A., METAIREAU J.P., RENY A.,  
L'appareil lacrymal.  
Rapport SFO Paris, Masson, 1982.
- 102 - SARAUX H., BIAIS B.,  
Physiologie oculaire.  
Masson, Paris, 1983, 2nd éd.
- 103 - SEVEL D.,  
A reappraisal of the origin of human extraocular muscles.  
Ophthalmology, 1981, 88, 12, 1330-1338.
- 104 - SHORE J.W., Mc CORD C.D.,  
Anatomic changes in involutionnal blepharoptosis.  
Am. J. Ophthalmol, 1984, 98, 21-27.

- 105 - SIBONY P.A., EVINGER C., MANNING K.A.,  
Eyelids movements in facial paralysis.  
Arch. Ophthalmol., 1991, 109, 1555-1561.
- 106 - SMALL R.G.,  
Upper eyelid retraction in Graves' ophthalmopathy : A new surgical  
technique and a study of the abnormal levator muscle.  
Trans. Am. Ophthalmol. Soc., 1988, 725-793.
- 107 - SMALL R.G.,  
Enlargement of levator palpebrae superioris muscle fibers in  
Graves' ophthalmopathy.  
Ophthalmology, 1989, 96, 4, 424-430.
- 108 - SOLE P., DALENS H., GENTOU C.,  
Biophtalmologie.  
Rapport SFO. Paris : Masson, 1992.
- 109 - SPOONER J.D.,  
Protection : The lids, conjonctiva and lacrimal apparatus.  
Ocular Anatomy , Butterworths, London, 1980, 11 : 86-99.
- 110 - STASIOR G.O., LEMKE B.L., WALLOW I.H., DORTZBACH,  
Insertion of the anterior central levator palpebrae superioris muscle  
complex : the elastic attachment system.  
Innovations in Ophthalmic Plastic Surgery.  
American Society of Ophthalmic Plastic and Reconstrutive Surgery.  
22nd Annual Scientific Symposium, Californie, 12 Octobre 1991.
- 111 - STIGLMAYER N.,  
The problem of the treatment of blepharoptosis.  
Orbit, 1986, 5, 2, 131-134.
- 112 - TREUMER H., GRONEMEYER U., KRÜGER H., CONRAD H.G.,  
Levator surgery and histology in congenital and senile ptosis.  
Orbit, 1985, 4, 1/2, 37-44.
- 113 - VITNESS L.M.,  
Mechanism of upper lid ptosis in the anophtalmic orbit.  
Plast. Reconst. Surg., 1976, 58, 5, 539-545.
- 114 - WERB A.,  
The upper lid - structure and restructure.  
Orbit, 1992, 11, 2, 63-73.
- 115 - WHITNALL S.E.,  
Anatomy of the human orbit and accessory organs of vision.  
1932, ed.2, London, Oxford University Press, 127-145.

- 116 - WHITNALL S.E.,  
On a ligament acting as a check to the action of the levator  
palpebrae superioris muscle,  
Jour. Anat. Physiol, 1910, 45, 131-139.
- 117 - WOBIG J.L.,  
Surgical technique for ptosis repair.  
Aust. N. Z. J. Ophthalmol., 1989, 17, 2 : 125-128.
- 118 - WOLFF E.,  
Anatomy of the eye and orbit.  
Philadelphia, Blakiston Co, 1933,91.
- 119 - ZIDE B.M., JELKS G.W.,  
Surgical anatomy of the orbit.  
Raven Press, New York, 1985, 21-32.



# TABLE DES MATIERES

## PLAN

<b>I. INTRODUCTION</b> .....	p.11
<b>II. ANATOMIE</b> .....	p.12
1. <i>RAPPEL EMBRYOLOGIQUE</i> .....	p.12
1) <u>Le stade de croissance</u> .....	p.13
2) <u>Le stade de maturation</u> .....	p.13
3) <u>Le stade de disjonction</u> .....	p.16
2. <i>ANATOMIE DESCRIPTIVE</i> .....	p.17
1) <u>Situation générale des paupières et anatomie superficielle</u> .....	p.17
2) <u>Rappel de l'anatomie de l'orbite</u> .....	p.20
3) <u>Anatomie de la paupière supérieure</u> .....	p.23
a) <i>Les huit plans anatomiques</i> .....	p.25
b) <i>Les gaines musculaires et le ligament de Whitnall</i> .....	p.47
c) <i>Vascularisation et Innervation</i> .....	p.51
<b>III. HISTOLOGIE</b> .....	p.55
1. <i>RAPPEL HISTOLOGIQUE</i> .....	p.55
1) <u>La peau</u> .....	p.55
2) <u>Les muscles</u> .....	p.56

3) <b><u>Le plan fibro-élastique</u></b> .....	p.58
a) <i>Le tarse</i> .....	p.58
b) <i>Les tendons</i> .....	p.58
c) <i>Le septum</i> .....	p.58
4) <b><u>La conjonctive</u></b> .....	p.59
2. <i>MODIFICATIONS HISTOLOGIQUES EN PATHOLOGIE..</i>	p.59
1) <b><u>Dans le ptosis acquis et congénital</u></b> .....	p.60
2) <b><u>Dans la maladie de Basedow</u></b> .....	p.61
 IV. <b>PHYSIOLOGIE</b> .....	p.62
1. <i>LE SYSTEME PILEUX</i> .....	p.62
2. <i>LE SYSTEME CELLULAIRE CONJONCTIVAL</i> .....	p.63
1) <b><u>La couche superficielle</u></b> .....	p.63
2) <b><u>Rôle des éléments sécrétoires</u></b> .....	p.64
3. <i>LE SYSTEME GLANDULAIRE LACRYMAL</i> .....	p.64
4. <i>LE SYSTEME MOTEUR MUSCULO-APONEVROTIQUE ..</i>	p.65
1) <b><u>La description classique du mouvement palpébral</u></b> .....	p.66
1) <b><u>La fermeture palpébrale</u></b> .....	p.66
a) <i>Anatomophysiologie et clignement</i> .....	p.66
b) <i>Les mouvements associés à la fermeture palpébrale</i> .....	p.71
2) <b><u>L'ouverture palpébrale</u></b> .....	p.72

<b>3) <u>Les deux théories du rôle du ligament de Whitnall</u></b> .....	p.74
a) <i>La théorie classique de "check ligament"</i> .....	p.74
b) <i>La théorie du ligament suspenseur</i> .....	p.74
<b>2) <u>La description du mouvement palpébral selon Evinger et coll.</u></b> .....	p. 77
<b>V. ETUDE PERSONNELLE</b> .....	p.80
<b>1. LES DISSECTIONS</b> .....	p.80
<b>1) <u>Matériel et Méthode</u></b> .....	p.80
<b>2) <u>Résultats</u></b> .....	p.81
<b>2. L'ETUDE HISTOLOGIQUE</b> .....	p.84
<b>1) <u>Matériel</u></b> .....	p.84
<b>2) <u>Technique de prélèvement</u></b> .....	p.86
a) <i>L'exentération d'orbite</i> .....	p.86
b) <i>Les coupes histologiques et les techniques de coloration</i> .....	p.87
<b>3) <u>Résultats</u></b> .....	p.89
<b>VI. INTERET DANS LA CHIRURGIE DU PTOSIS</b> .....	p.96
<b>1. DEFINITION ET CLASSIFICATION DU PTOSIS</b> .....	p.96
<b>1) <u>Définition</u></b> .....	p.96
<b>2) <u>Rappel de la classification</u></b> .....	p.96
<b>3) <u>Les pseudoptosis</u></b> .....	p.97
<b>2. L'EXAMEN PREOPERATOIRE</b> .....	p.97

3. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES .....	p.100
1) <b><u>La résection du releveur</u></b> .....	p.100
a) <i>La voie d'abord antérieure</i> .....	p.101
b) <i>La voie d'abord postérieure</i> .....	p.102
c) <i>Le dosage de la résection musculaire</i> .....	p.104
d) <i>L'intégrité du ligament de Whitnall</i> .....	p.105
2) <b><u>La chirurgie aponévrotique</u></b> .....	p.105
a) <i>La voie d'abord antérieure</i> .....	p.106
b) <i>La voie d'abord postérieure</i> .....	p.106
3) <b><u>La technique de suspension directe au ligament de Whitnall</u></b> .....	p.108
VII. CONCLUSION .....	p.111
<b>NOMENCLATURE INTERNATIONALE</b> .....	p.112
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	p.115
<b>ICONOGRAPHIE</b> .....	p.131

## ICONOGRAPHIE

- PLANCHE I** p.24  
**Schéma n° 1 : Coupe sagittale de la paupière supérieure**
- PLANCHE II** p.34  
**Schéma n°2 : Anatomie de la paupière supérieure du sujet occidental et oriental**
- PLANCHE III** p.39  
**Schéma n° 3 : Vue supérieure des structures orbitaires**  
**Schéma n° 4 : Aponévrose du muscle releveur et ligament de Whitnall**
- PLANCHE IV** p.76  
**Schéma n° 5 : Le rôle du ligament de Whitnall**
- PLANCHE V** p.82  
**Photo n° 1 : Muscle releveur et ligament de Whitnall en peropératoire**  
**Photo n° 2 : Muscle releveur et ligament de Whitnall lors d'une dissection sur cadavre**
- PLANCHE VI** p.83  
**Photo n°3 : Adhérences médiales du ligament de Whitnall**  
**Photo n° 4 et 5 : Adhérences centrales et médiales du ligament de Whitnal avec traction du ligament**
- PLANCHE VII** p.85  
**Photo n° 6 : Rapports du ligament de Whitnall avec la glande lacrymale**  
**Photo n° 7 : Rapports du ligament de Whitnall avec la trochlée**

**PLANCHE VIII**

p.88

**Photo n° 8 : Section sagittale et médiane du globe oculaire et des paupières à partir d'une extériorisation d'orbite**

**PLANCHE IX**

p.90

**Photo n° 9 : Coupe histologique sagittale et médiane de la paupière supérieure**

**PLANCHE X**

p.92

**Photo n° 10 : La division du muscle releveur**

**Photo n° 11 : Le ligament suspenseur du fornix supérieur**

**PLANCHE XI**

p.94

**Photo n° 12 : Les fibres élastiques au sein des fibres de l'orbiculaire**

**Photo n° 13 : La graisse préseptale et le septum orbitaire**

## SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*

*Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.*

*Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.*

*Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je viole, et que je me parjure, puisse-je avoir un sort contraire.*

**COPIE LASER COULEUR**  
SOTIPLAN, 2 bis, Avenue Garibaldi - 87000 LIMOGES  
Tél. : 55 79 53 00



BON A IMPRIMER N° 48

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

## RESUME

La paupière supérieure est une structure anatomique complexe, qui soulève de nos jours encore des controverses quant à son anatomie fine et à la physiologie du mouvement qu'elle réalise.

Le but de ce travail consiste en une mise au point de l'anatomie du complexe muscle releveur de la paupière supérieure, de son aponévrose et du ligament de Whitnall.

Nous discutons les théories de la physiologie du mouvement palpébral. Nous précisons l'anatomie de la paupière supérieure et les rapports du ligament de Whitnall à partir de coupes histologiques réalisées sur des cadavres frais.

Enfin, nous décrivons les principales techniques chirurgicales utilisées dans le traitement du ptosis, dont le succès dépend d'une bonne connaissance de l'anatomie palpébrale.

**Mots-clefs :** anatomie palpébrale - Whitnall ligament de - muscle releveur - aponévrose du releveur - physiologie palpébrale - chirurgie du ptosis.