

Pathologie et chirurgie des cavités anophtalmes

S. Morax, F. Mann, D. Schapiro

L'appareillage d'une cavité est un acte médical permettant à des patients anophtalmes de reprendre une vie active. Il nécessite une collaboration étroite entre le chirurgien et l'oculiste. Une cavité de bonne qualité doit assurer le bon maintien de la prothèse oculaire. Sa réfection repose sur la restitution d'un bon volume orbitaire, puis sur la prise en charge des pathologies du sac conjonctival. Les anomalies palpébrales sont corrigées en dernier, une fois la prothèse en place. Les épithèses ostéo-intégrées sont utilisées en dernier recours. Ces épithèses permettent d'obtenir un résultat esthétique de très bonne qualité, tout en simplifiant considérablement le geste chirurgical. Devant toute anophtalmie congénitale, la consultation auprès d'un oculariste est une étape indispensable avant d'envisager tout traitement chirurgical. La chirurgie ne sera réservée qu'aux cas de prothèses instables, aux échecs du traitement par conformateur (prothèses expansives, expansion orbitaire par ostéotomies) et au traitement des malpositions palpébrales après pose de la prothèse définitive.

© 2005 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Énucléation ; Microphthalmie ; Cavité orbitaire ; Prothèse oculaire ; Anophtalmie

Plan

■ Introduction	1
■ Anophtalmies acquises	1
Classification, physiopathologie et principes chirurgicaux	1
Examen clinique	3
■ Traitement	4
Exposition de bille	4
Syndrome de l'énucléé	5
Syndrome de rétraction	8
Reconstruction des paupières	10
Cavité d'exentération	10
Cavité orbitaire après radiothérapie	14
■ Anophtalmies et microphthalmies congénitales	14
Classification et physiopathologie	14
Examen clinique	16
Traitements	16
Indications	18
■ Remerciements	20

■ Introduction

La cavité est un espace virtuel délimité par le sac conjonctival et dans lequel est placée une prothèse oculaire (Fig. 1). Elle est délimitée en haut et en bas par les culs-de-sac (ou fornix), en avant par la conjonctive palpébrale et en arrière par la conjonctive bulbaire. Le sac est en rapport en avant avec les paupières, en arrière avec le contenu orbitaire et latéralement avec le rebord orbitaire. Les paupières jouent non seulement un rôle primordial sur le plan esthétique, mais elles participent également au bon maintien de la prothèse en l'appliquant fermement contre l'orbite. Le contenu orbitaire sert de support à la prothèse. Il peut être constitué d'un globe oculaire microphthalmie, d'un biomatériau (bille habillée) ou d'un tissu autologue (greffe dermograisseeuse, lambeau de muscle temporal...). [4]

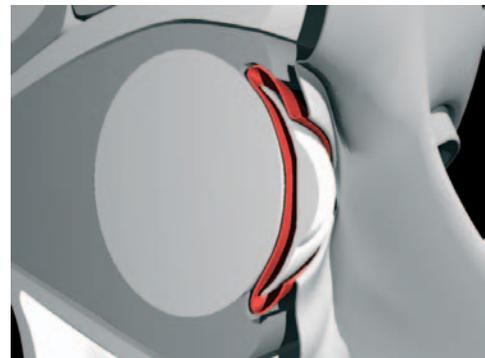


Figure 1. Rapports anatomiques du sac conjonctival (en rouge) (F. Mann).

Une prothèse oculaire est portée à visée esthétique et fonctionnelle (prévention de la rétraction du sac conjonctival dans les anophtalmies acquises, stimulation de la croissance orbito-palpébrale dans les anophtalmies congénitales). Elle est maintenue en place par la profondeur des culs-de-sac, le volume orbitaire qui la sous-tend et la pression des paupières.

Une prothèse oculaire bien adaptée est une prothèse stable, centrée, mobile dans toutes les positions du regard, bien tolérée et donnant un résultat cosmétique satisfaisant.

■ Anophtalmies acquises

Classification, physiopathologie et principes chirurgicaux

L'éviscération et l'énucléation sont deux techniques chirurgicales qui ont peu évoluées depuis l'introduction des implants

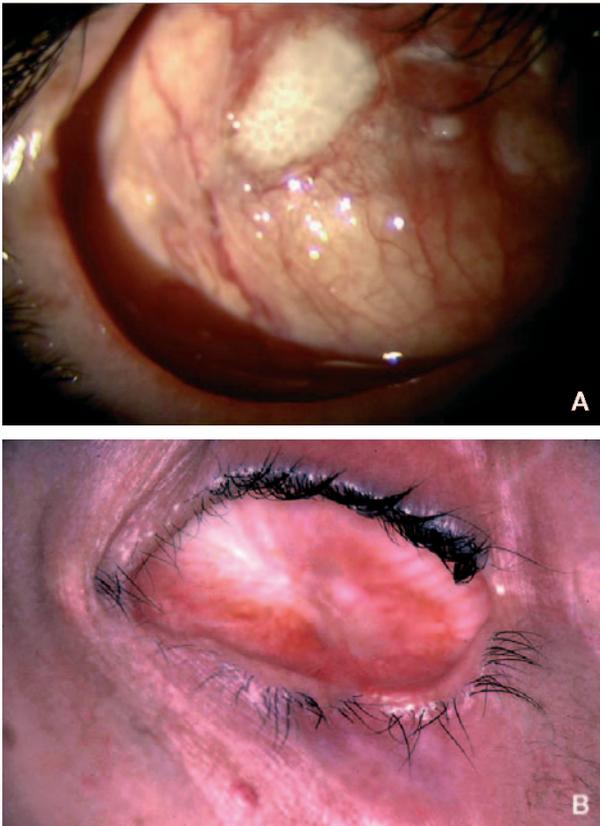


Figure 2. Pathologies du sac conjonctival.
A. Exposition de bille.
B. Rétraction sévère du sac conjonctival.

biocolonisables dans les années 1980. Les suites postopératoires restent marquées par un certain nombre de complications et de perturbations anatomiques.

Exposition de la bille (Fig. 2A)

Il s'agit d'une des complications les plus fréquentes après implantation intraténionienne. Elle peut conduire à l'extrusion de la bille. Le taux d'exposition de bille est compris entre 0 et 22 % pour les implants en hydroxyapatite. [23] Les expositions de bille surviennent généralement précocement entre 2 et 8 semaines après implantation. [25] Les facteurs de risque d'exposition de bille sont de trois ordres :

- iatrogènes : l'implantation d'une bille non habillée ou la fermeture sous tension du plan ténionien et conjonctival. L'habillage de la bille doit être systématique de préférence au moyen d'un matériau autologue ;
- infectieux : devant toute exposition, il faut penser à rechercher une infection qui non seulement est un facteur de risque d'exposition de bille, mais contre-indique le recours aux greffes pour combler le déficit ;
- liés à l'implant : implantation d'une bille de trop grande taille, irritations mécaniques liées à la surface rugueuse des implants poreux (ayant poussé certaines sociétés à commercialiser des billes pourvues d'une surface antérieure lisse), retard de prolifération vasculaire au sein de l'implant compromettant la vascularisation conjonctivale.

Syndrome de l'énucléé (Fig. 3A,B)

Il a été décrit pour la première fois en 1982 par Tyers et Collin. [56] Ce syndrome se définit par une énoptalmie, une dépression du creux sus-tarsal, un ptosis et une malposition de la paupière inférieure. Le remplacement d'un globe oculaire de 7 ml par une bille de 5 ml (afin de glisser une prothèse de 2 ml dans le sac conjonctival) entraîne un déficit du volume orbitaire. Le tissu adipeux contient en outre un réseau de septa fibreux formant un véritable appareil suspenseur du contenu



Figure 3. Syndrome de l'énucléé (énoptalmie, creux sus-tarsal, bascule de la prothèse).

orbitaire. Ces fascias sont endommagés au cours de l'énucléation. [8, 11] La graisse orbitaire, quant à elle, ne s'atrophie pas, mais au contraire tend à augmenter de volume. [29] Le déficit de volume associé à une modification architecturale du tissu adipeux va contribuer à la bascule du contenu orbitaire en bas et en arrière [52, 53] (Fig. 4A,B). Le syndrome de l'énucléé s'accroît lorsque l'énucléation ou l'éviscération surviennent dans un contexte traumatique, infectieux ou après irradiation.

L'ordre d'indication des procédures chirurgicales impose avant tout de traiter une éventuelle énoptalmie. Une fois le déficit de volume comblé, le deuxième temps consiste à traiter le creux sus-palpébral. Les malpositions palpébrales sont corrigées en dernier.

Syndrome de rétraction du sac conjonctival (Fig. 2B)

La rétraction du sac conjonctival est une complication fréquemment rencontrée après énucléation ou éviscération. Elle peut nécessiter des interventions itératives. Près de 25 % des patients développent une rétraction dans l'année suivant une énucléation. [26] Les patients doivent donc être avertis du risque de reprise chirurgicale, d'autant plus qu'il existe des facteurs de risque de rétraction.

Sa physiopathologie est incomplètement connue. Il a longtemps été admis que l'hypovascularisation observée par thermographie après énucléation était le principal facteur responsable de la rétraction du sac conjonctival. Cette théorie vasculaire a été repoussée par Kronish en 1990 après l'étude artériographique et l'étude du flux sanguin de l'orbite au moyen de microsphères radioactives. [30] Plusieurs études suggèrent que le syndrome de rétraction du sac conjonctival est lié à un

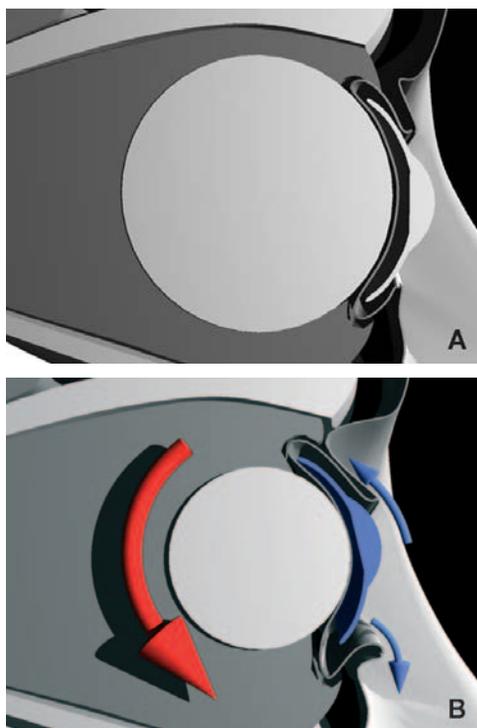


Figure 4. Physiopathologie du syndrome de l'énucléé.

A. Implant de bonne taille.

B. Implantation d'une bille de volume insuffisant responsable de la bascule du contenu orbitaire (flèche rouge), entraînant un déplacement de la prothèse, une accentuation du creux palpébral supérieur et une malposition de la paupière inférieure (flèches bleues) (F. Mann).

processus cicatriciel exacerbé. [24, 29] Certains facteurs sont associés à un risque accru de rétraction :

- terrain : l'âge (les patients jeunes risquent davantage de développer une rétraction des culs-de-sac conjonctivaux) ;
- facteurs locaux : l'existence d'un important déficit du contenu orbitaire, les irritations chroniques liées à une prothèse mal adaptée, les infections chroniques non traitées, l'absence de port de prothèse ;
- facteurs généraux : les traumatismes conjonctivaux et les brûlures d'origine chimique ou radique.

Il existe plusieurs classifications mais en pratique, nous distinguons quatre degrés de rétraction :

- les rétractions minimales, définies par un raccourcissement vertical du cul-de-sac inférieur, pouvant entraîner un entropion ;
- les rétractions modérées, se caractérisant par un comblement des culs-de-sac empêchant la mise en place de la prothèse ;
- les rétractions sévères, correspondant à un raccourcissement horizontal de la fente palpébrale avec comblement des culs-de-sac ;
- les rétractions associées à un déficit du volume orbitaire.

Le traitement de la rétraction repose sur une chirurgie d'expansion du sac conjonctival qui fait appel à des greffes muqueuses ou cutanées.

Anophtalmies acquises associées à des mutilations palpébrales post-traumatiques ou postradiques

Les mutilations des paupières peuvent compromettre le port de la prothèse qui ne possède plus de support antérieur suffisant. Leurs traitements reposent sur les principes classiques de reconstruction palpébrale (reconstruction des lamelles antérieure et postérieure).

Cavités après exentération

L'exentération consiste à exciser le globe oculaire avec le reste du contenu orbitaire. Il s'agit d'un geste très mutilant constituant le seul moyen de traiter certains cancers invasifs. On distingue trois types d'exentération :

Tableau 1.

Examen de la cavité et du sac conjonctival.

Examen avec prothèse	
Statique	Dystopie orbitopalpébrale dans les trois plans de l'espace Rapport prothèse/paupières
Dynamique	Paupière supérieure Ptôsis
	Paupière inférieure Dystopie canthale externe Malposition de la marge palpébrale
	Motilité de la prothèse
Examen sans prothèse	
Prothèse	Volume, régularité, texture
Paupières	Statique et dynamique
Sac conjonctival	Muqueuse
	Fond de la cavité
	Surface du sac et profondeur État des fornix
Espaces intra- et rétro-ténoniens	Le moignon, sa taille, sa mobilité L'implant intraténonien ou sous-périosté

- l'exentération avec conservation des paupières consiste à exciser la totalité du contenu orbitaire dans son sac périosté en laissant en place les paupières ;
- l'exentération totale consiste à retirer la totalité du contenu orbitaire en emportant les paupières ;
- l'exentération élargie consiste en une exentération totale étendue à l'orbite osseuse et à ses éléments de voisinage.

Le choix de la technique de reconstruction doit reposer sur des considérations carcinologiques (une cavité est plutôt laissée en cicatrisation dirigée lorsque la tumeur excisée possède un risque élevé de récurrence), anatomiques (selon le type d'exentération réalisée et la disponibilité des tissus de comblement) et esthétiques.

Cavités postradiques

Selon les situations, la radiothérapie est utilisée soit en complément de la chirurgie, soit à la place de la chirurgie. L'irradiation des tissus normaux s'accompagne de troubles du développement osseux, responsables d'une dysharmonie faciale, et de phénomènes de rétraction des parties molles avec amincissement cutané, rétraction fibreuse et altération de la vascularisation.

Examen clinique

Les rapports étroits unissant le sac conjonctival aux structures alentour (contenu orbitaire, rebords osseux et paupières) expliquent leur interdépendance. Un examen clinique minutieux, au besoin aidé d'une imagerie, est essentiel pour analyser une cavité dans sa globalité et proposer un traitement satisfaisant.

L'interrogatoire évalue l'état psychologique et la qualité de vie du patient, la tolérance de la prothèse et la façon dont elle est entretenue.

L'examen de la cavité est réalisé avec, puis sans prothèse. Les étapes de l'examen clinique sont reprises dans le **Tableau 1**.

L'examen avec prothèse comprend deux temps : une étude statique qui recherche l'existence d'une dystopie orbitopalpébrale dans les trois plans de l'espace et qui apprécie les rapports entre la prothèse et les paupières ; une étude dynamique qui évalue la motilité de la prothèse et la qualité de l'occlusion palpébrale.

L'examen sans prothèse permet d'inspecter la prothèse, d'étudier la dynamique des paupières, de rechercher des complications du sac conjonctival (exposition de bille, syndrome de rétraction) et d'analyser l'espace intraténionien (présence d'un moignon, évaluation de sa taille et de sa motilité).

Imagerie

Le scanner orbitaire recherche l'existence d'une bille et détermine le cas échéant sa taille et sa position. Il évalue l'état des muscles oculomoteurs et la répartition de la graisse orbitaire.

Une exposition de bille de plus de 3 mm impose la réalisation d'une IRM avec injection de gadolinium afin d'apprécier l'état de colonisation d'une éventuelle bille poreuse intraténionienne.

Traitement

Exposition de bille

Plusieurs moyens permettent de prévenir l'exposition de bille : implantation d'un implant de taille appropriée et habillé d'un matériau autologue, réalisation de larges fenêtres de sclérotomie (mettant en contact les muscles droits avec la bille, lui assurant ainsi une bonne vascularisation), fixation des muscles droits le plus en avant de leur insertion habituelle afin de diminuer la tension du plan conjonctivomullérien, fermeture séparée du plan ténionien et du plan conjonctival, fabrication par l'oculiste d'une prothèse frottant le moins possible sur la

suture conjonctivale. Devant une exposition de bille, la conduite à tenir consiste d'abord à évaluer le degré de déhiscence.

Les petites expositions de moins de 3 mm peuvent se refermer spontanément. Si la portion antérieure de la bille est bien vascularisée, il est licite de réaliser une suture simple.

Les expositions supérieures à 3 mm, associées a fortiori à un défaut de vascularisation de la bille en regard exigent en revanche un geste chirurgical. L'IRM avec injection de gadolinium apprécie l'importance de la colonisation fibrovasculaire de l'implant [27] et oriente vers la stratégie à suivre.

Lorsque la bille n'est pas colonisée malgré une intervention qui remonte à plusieurs mois, elle doit être retirée et remplacée par une greffe dermograisseuse ou pour certains par une nouvelle bille de taille plus adaptée qui sera habillée d'une greffe d'aponévrose temporale. En cas de reprise d'une éviscération, une solution originale consiste à réaliser une énucléation avec mise à plat sur table et réimplantation d'une nouvelle bille enveloppée par la sclère qui est placée en avant (Fig. 5). Cette technique ne se complique pas d'exposition en raison de l'interposition d'un matériel autologue très épais entre la bille et le plan conjonctivoténionien. [10]

Lorsque la bille est en partie colonisée et qu'elle n'est pas infectée, le recouvrement de la zone exposée peut être envisagé. Plusieurs techniques sont décrites. On réalise généralement un débridement des berges de la déhiscence et un forage de la partie antérieure de la bille qui n'est pas vascularisée. Ce geste permet d'améliorer la vascularisation du greffon et de réséquer la surface rugueuse de l'implant, source d'irritations mécaniques. Le déficit est alors comblé par une greffe dermograisseuse fine,

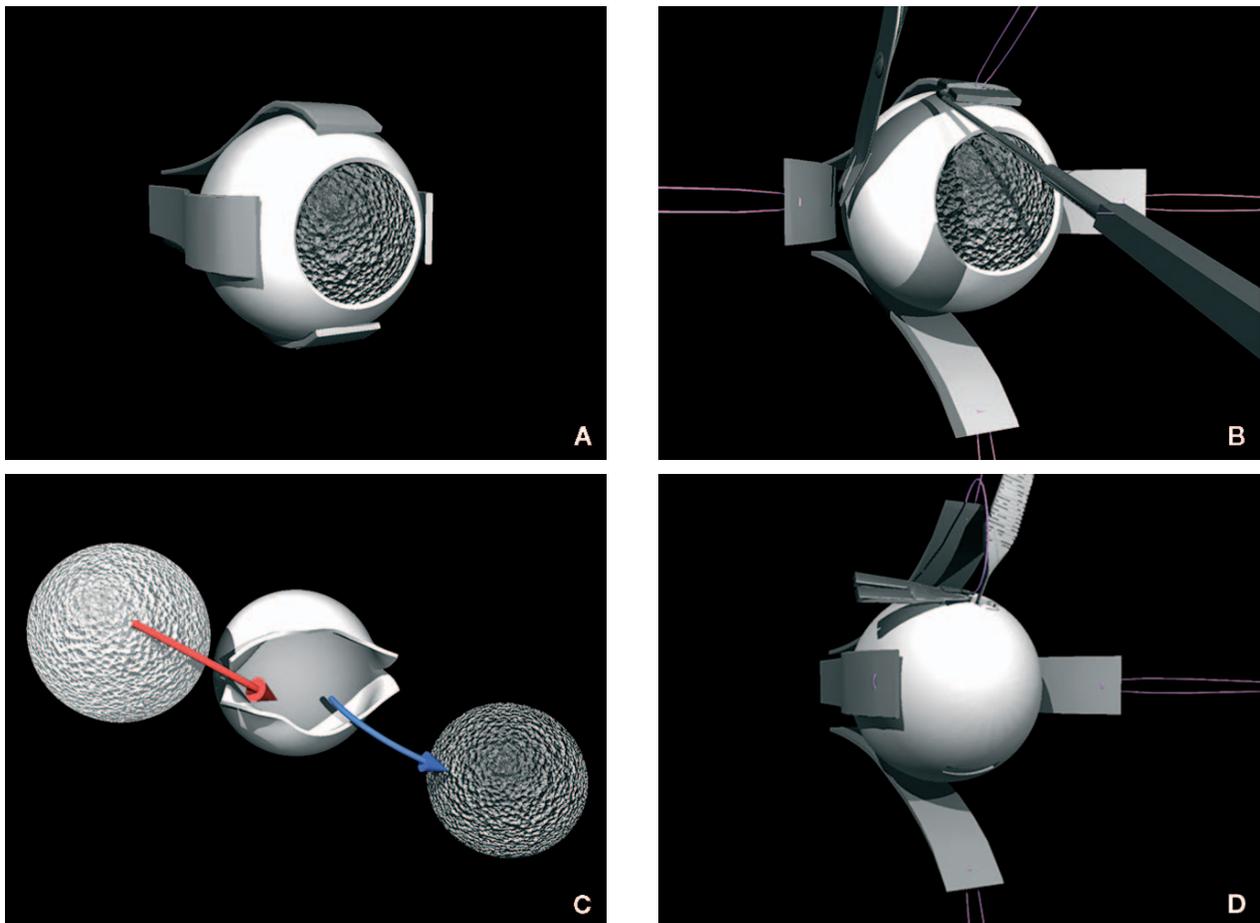


Figure 5. Implantation secondaire.

A. Reprise d'un œil éviscéré.

B. Énucléation : individualisation et section des muscles. Section du nerf optique.

C. Ablation de l'implant sur table : ouverture de la coque sclérale, retrait de l'implant (flèche bleue) et remplacement par une nouvelle bille (flèche rouge).

D. Réimplantation de la bille en plaçant la partie non couverte par la coque sclérale en arrière. Amarrage des muscles aux fenêtres sclérales (F. Mann).

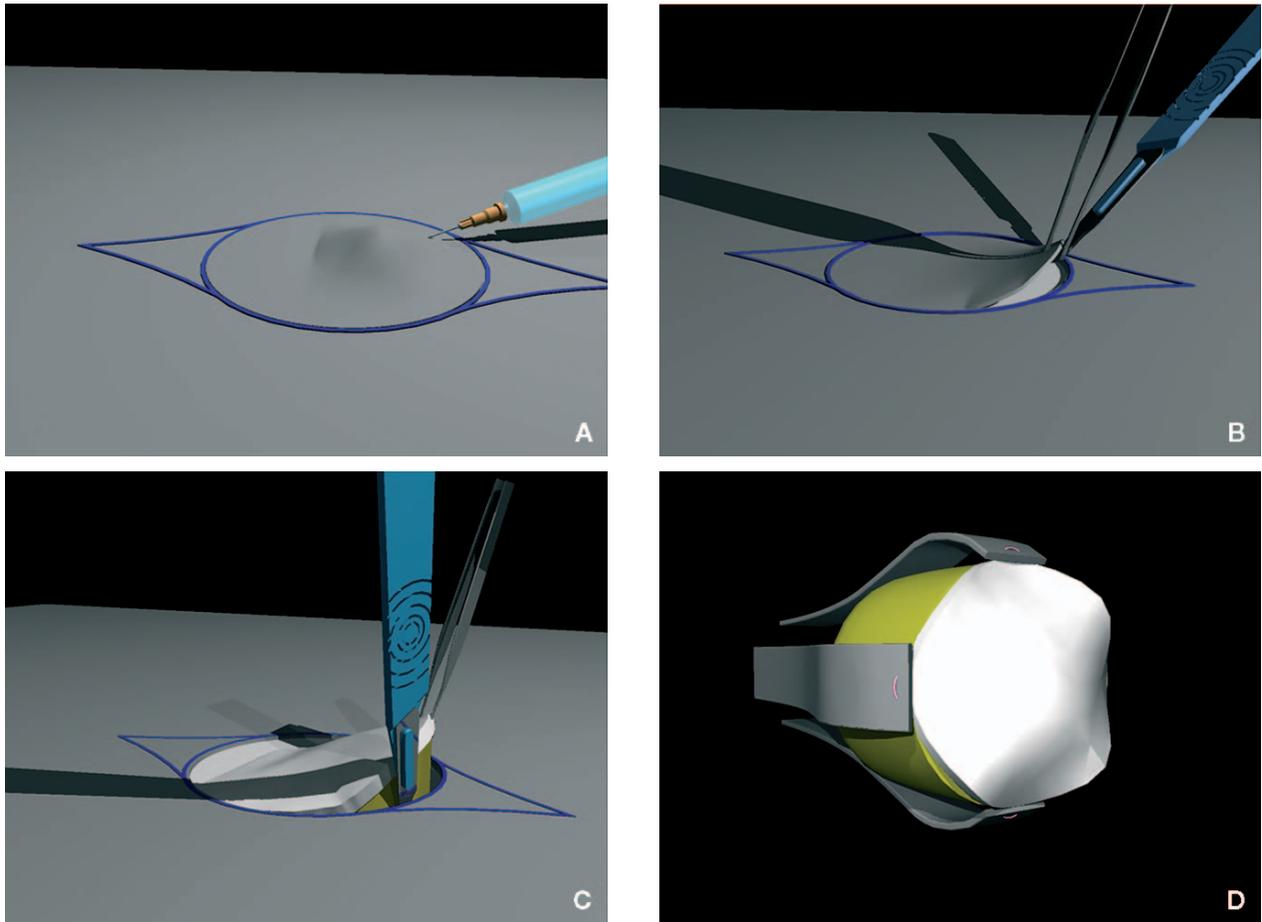


Figure 6. Greffe dermograisseuse.
A. Dessin cutané (en bleu). Infiltration sous-épidermique pour faciliter la désépidermisation.
B. Désépidermisation à la lame froide.
C. Prélèvement du greffon.
D. Amarrage du greffon aux muscles (F. Mann).

une greffe de muqueuse buccale ou une greffe de fascia temporalis. La conjonctive est refermée sur les berges du greffon. D'autres techniques sont décrites. Parmi celles-ci, le lambeau conjonctival bipédiculé et le lambeau müllerien qui ont l'avantage d'être accessibles sur le même site opératoire. Toutefois, ces lambeaux ne permettent de recouvrir que des petites surfaces et risquent de rétracter le cul-de-sac supérieur.

Syndrome de l'énucléé

Ce syndrome associe un déficit de volume intraorbitaire (énophtalmie), une accentuation du creux sus-tarsal, un ptosis et une malposition palpébrale inférieure.

Déficit de volume

Le traitement du syndrome de l'énucléé est d'abord le traitement de sa cause, c'est-à-dire du déficit de volume orbitaire. Plusieurs types de matériaux peuvent être utilisés.

Greffe dermograisseuse

Elle offre une bonne alternative aux biomatériaux en raison de son faible risque de migration, d'extrusion ou d'infection. Elle a l'avantage d'apporter du derme qui permet d'approfondir les culs-de-sac, et de la graisse qui vient combler la cavité orbitaire. Après avoir été abandonnées en raison d'un taux de résorption graisseuse imprévisible, les greffes dermograisseuses se sont réactualisées avec l'apparition des biomatériaux et de leur risque d'extrusion. Le greffon doit être prélevé dans une région riche en graisse, de faible pilosité et dans laquelle la cicatrice sera la plus discrète possible. Les deux principaux sites donneurs sont la fesse et la région périombilicale. La fesse est toutefois la région de prédilection en raison d'un pannicule adipeux plus

épais et de la présence plus abondante de fibrocytes et de fibroblastes, rendant théoriquement le pannicule moins propice à la résorption.^[20] Le site de prélèvement au niveau de la fesse se situe à distance du nerf sciatique (dans le quadrant supéroexterne) dans la zone la moins visible (le plus bas possible) et portant le moins d'appui possible. Un pannicule de grand volume sera prélevé en raison de l'atrophie physiologique de la graisse (25 à 30 % les 6 premiers mois^[17]). Il convient de prélever un pannicule adipeux d'autant plus volumineux que la cavité risque d'être mal vascularisée (infection, irradiation, brûlure, traumatisme). Le pannicule adipeux est en grande partie résorbé et remplacé par du tissu fibreux, contrairement à la partie dermique qui non seulement n'est pas résorbée, mais aurait tendance à croître.^[32] L'épiderme est dans un premier temps abrasé afin de prévenir toute réaction inflammatoire responsable de l'apparition de kystes d'inclusion (Fig. 6). Après exérèse de l'épiderme, un cylindre dermograisseux est prélevé. La portion graisseuse du greffon est placée dans la cavité orbitaire (Fig. 7). Le derme est suturé à la conjonctive et servira de matrice sur laquelle l'épithélium conjonctival pourra proliférer.^[35] Les muscles oculomoteurs et la conjonctive sont suturés au derme. Les suites postopératoires peuvent être marquées par plusieurs complications : la pousse de poils en raison de la localisation profonde de certains follicules pileux dans le derme, la kératinisation qui survient lorsque la désépidermisation a été insuffisante, l'ulcération par mauvaise vascularisation du greffon et plus rarement l'infection. Le prélèvement d'une greffe dermograisseuse dans la région périombilicale a l'avantage de réduire toute tension excessive au niveau des berges lors de la flexion de la hanche et de laisser une cicatrice discrète. Le greffon est prélevé dans la région sous-ombilicale selon les mêmes modalités que dans la fesse.^[7]

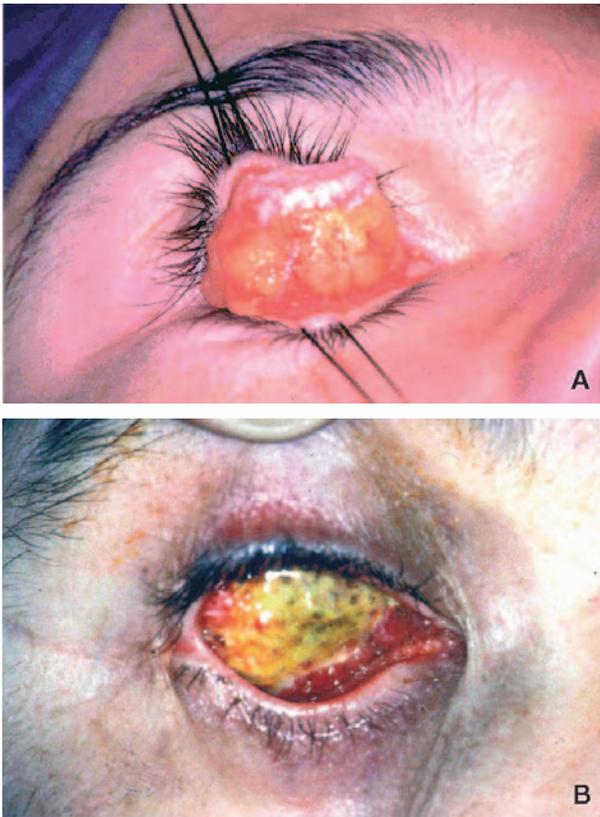


Figure 7. Implantation intraténionienne d'une greffe dermograisseeuse.

Autogreffes osseuses

Les autogreffes sont des matériaux vivants bien tolérés par l'organisme. Ils ont l'avantage de ne pas migrer et de ne pas s'expulser. Mais ils présentent deux principaux inconvénients : le problème lié à la disponibilité du greffon et la morbidité du site donneur (deuxième site opératoire, temps opératoire plus long, risque d'hémorragie, d'infection, de douleurs persistantes, durée d'hospitalisation accrue, manipulation difficile, résorption du greffon [15, 21]).

Il en existe deux grandes variétés selon que l'os est d'origine endochondrale ou membranaire. Les greffons d'origine endochondrale sont prélevés au niveau de la crête iliaque et des côtes. Les greffons d'origine membranaire sont prélevés principalement au niveau de la voûte crânienne. Ces derniers ont l'avantage de se résorber moins rapidement que les greffons d'origine endochondrale, probablement en raison d'une revascularisation plus précoce. [51, 58] Les autogreffes sont de moins en moins utilisées. Leur emploi reste indiqué dans la reconstruction des cavités orbitaires post-traumatiques (risque infectieux accru des biomatériaux lié au contact avec les sinus).

Biomatériaux

Ils ont l'avantage de ne pas nécessiter de second site opératoire, d'être plus stables et d'être disponibles en plus grande quantité que les autogreffes. Toutefois, leur utilisation soulève des problèmes de biocompatibilité et d'infection.

On en distingue deux types.

Non poreux : ce matériau est tombé en désuétude en raison du risque élevé d'extrusion. [7] Ce groupe est représenté par le silicone. Il s'agit d'un matériau placé en position sous-périostée et autour duquel se forme une coque fibreuse avasculaire. [39] Le risque de migration est donc majeur.

Le méthylméthacrylate est un matériau contre-indiqué dans l'orbite en raison de sa nature exothermique susceptible d'endommager le contenu orbitaire.

Poreux : il s'agit d'implants inertes (non résorbés) et biocolonisables. La taille des pores va conditionner la colonisation des implants. Le diamètre optimal des pores, propice à la colonisation tissulaire, doit être compris entre 200 et 500 μm . [6] Trois

types de matériaux poreux sont utilisés dans le traitement du déficit de volume : l'hydroxyapatite, l'alumine et le polyéthylène (Medpor®).

L'hydroxyapatite a été introduite en ophtalmologie dans les années 1980. [45] Ce matériau possède une architecture très proche du système osseux haversien. Il peut être d'origine biologique (obtenu à partir d'un corail, le *porite*, constitué essentiellement de carbonate de calcium) ou synthétique (céramique). Dans les deux cas, la prolifération fibrovasculaire devient complète en 4 semaines. [22]

L'alumine est une céramique d'utilisation récente, commercialisée sous forme de bille. Les pores sont de taille uniforme (500 μm) et sont en nombre plus important que les autres matériaux poreux. L'alumine n'est pas friable (*pinch test*) contrairement à l'hydroxyapatite.

Le polyéthylène est fabriqué à partir de poudre de polyéthylène chauffée en dessous de son point de fusion pour obtenir un matériau malléable. Il est commercialisé sous forme de bille, de feuilles ou de plaques d'épaisseurs différentes. Les pores mesurent entre 125 et 1000 μm . La prolifération fibrovasculaire y est plus lente que dans les autres billes poreuses (colonisation complète en 12 semaines [22]).

Le comblement du déficit de volume orbitaire est obtenu soit par implantation intraténionienne, soit par implantation sous-périostée.

Site de l'implantation

Implantation intraténionienne. Lorsque l'adaptation de la prothèse ne permet pas de compenser le déficit de volume intraorbitaire ou que la prothèse devient trop volumineuse, il convient de placer une bille de plus grande taille ou de réaliser une greffe dermograisseeuse.

La bille doit être habillée au moyen d'un tissu autologue (le plus souvent de la sclère) ou d'un biomatériau. Habiller un implant permet de le placer plus facilement dans l'orbite, d'y fixer les muscles oculomoteurs et de réduire les risques d'exposition.

Tissu autologue : l'implant est habillé par la propre sclère du patient lorsque celle-ci est réutilisable. [10] Après énucléation, la fibrose est disséquée, l'ancien implant est retiré puis remplacé par une nouvelle bille. La sclère est suturée autour de la bille et l'ensemble est replacé dans la cavité, en veillant bien à placer la partie non recouverte de sclère au fond de la cavité orbitaire. Les muscles oculomoteurs, qui sont préservés, sont fixés à la coque sclérale (Fig. 5).

Lorsque la sclère est inutilisable, l'implant est habillé de préférence avec un autre matériau autologue (aponévrose temporale, fascia lata). La greffe est placée sur le pôle antérieur de l'implant, venant s'interposer entre la bille et la capsule de Tenon. Lorsque l'on souhaite augmenter la taille de l'implant (myopie forte), il est possible de l'enrober avec une greffe de fascia lata.

Biomatériau : d'autres matériaux comme les treillis de polyglactine (Vicryl®) ou le PTFE (polytétrafluoroéthylène) sont employés pour remplacer les matériaux autologues. [25] Leur tolérance à long terme dans cette indication n'est toutefois pas connue.

Implantation sous-périostée. Lorsqu'il existe déjà un implant intraténionien de bonne taille, il convient d'augmenter le volume orbitaire par un implant sous-périostée.

Pour placer un implant dans l'espace sous-périostée, le contenu orbitaire peut être abordé de deux manières : par voie transcutanée ou par voie transconjonctivale.

La voie transcutanée consiste à réaliser une incision sous-ciliaire haut située à 2 mm du bord ciliaire, en ne dépassant pas le point lacrymal inférieur en dedans et en ne franchissant pas la projection du rebord latéro-orbitaire en dehors. La dissection est menée jusqu'au rebord infraorbitaire en préservant le septum orbitaire. Le périoste est incisé, puis décollé d'avant en arrière. Après mise en place du matériel en position sous-périostée, l'incision cutanée est fermée par un surjet.

La voie transconjonctivale (Fig. 8) est rapide, ne laisse pas de cicatrice et permet une excellente exposition du contenu

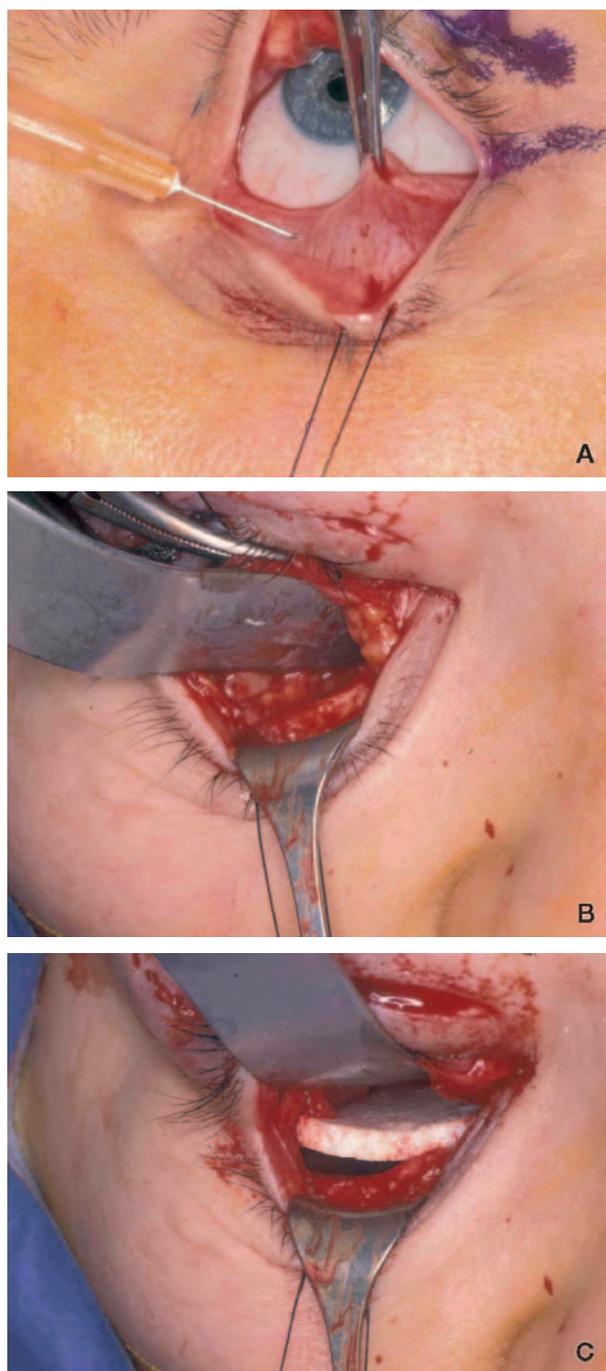


Figure 8. Implantation sous-périostée d'une plaque en hydroxyapatite.
A. Voie d'abord transconjonctivale.
B. Exposition du plancher orbitaire.
C. Mise en place de l'implant.

orbitaire, tout en donnant moins de rétraction ou de malposition de la paupière inférieure que la voie d'abord cutanée. La conjonctive et la lame des rétracteurs sont incisées à 2 mm du bord inférieur du tarse. L'incision peut se prolonger en dehors par une canthotomie pour obtenir une meilleure exposition de la région. Une dissection préseptale est alors menée jusqu'au rebord infraorbitaire.

Une fois l'espace sous-périoste abordé, l'implant est placé le plus en arrière possible afin de projeter la bille en avant. Un implant placé trop en avant accentue la rétraction des culs-de-sac.

Les implants d'hydroxyapatite sont partiellement résorbés et remplacés par de l'os naturel (phénomène d'ostéoconduction et d'ostéo-induction). [18]

Les plaques de polyéthylène peuvent être découpées aux ciseaux, elles n'ont pas besoin d'être suturées et semblent bien

résister à l'infection. [41] En revanche, les plaques de polyéthylène adhèrent fortement au tissu orbitaire rendant leur retrait difficile. [48]

Injection intraorbitaire de graisse autologue. La technique de Coleman consiste à prélever de la graisse sur la face latérale haute de la cuisse, ou dans la région périombilicale au moyen d'une seringue en aspiration. La graisse apparaît sous forme de lobules. Le temps suivant consiste à centrifuger la graisse pour obtenir trois phases (liquide-graisse-sang). La graisse est injectée par voie transconjonctivale en cherchant à hypercorriger l'énophtalmie. Le taux de résorption est toutefois très important. [43]

Creux sus-tarsal

Devant un creux sus-tarsal, il faut s'attacher dans un premier temps à traiter un déficit de volume orbitaire (Fig. 9). S'il n'existe pas d'énophtalmie, une chirurgie de comblement du creux sus-tarsal peut être proposée au moyen d'une greffe dermograisseuse (Fig. 10) ou d'une injection de graisse autologue par la méthode de Coleman. [34]

La greffe dermograisseuse, prélevée au niveau de la fesse ou de la région périombilicale, est introduite dans le creux sus-tarsal par voie cutanée antérieure. Le greffon est fixé au périoste en plaçant le derme en arrière. Le comblement du creux sus-tarsal peut induire un ptôsis iatrogène de type inflammatoire et mécanique. Si le ptôsis persiste au-delà de 6 mois, un geste chirurgical peut être proposé.



Une certaine quantité de graisse autologue obtenue par centrifugation peut être injectée dans le creux sus-tarsal. La prise de greffe et les résultats sont toutefois moins prévisibles qu'après greffe dermograisseuse, avec un taux de résorption estimé à 70 % à 1 an. [43] Les effets secondaires sont rares mais parfois non négligeables (quelques cas d'accidents vasculaires cérébraux et d'occlusion de l'artère centrale de la rétine ont été rapportés). [13, 31, 57]

Plus récemment a été développée la greffe de lobules graisseux prélevés dans la région périombilicale. Les résultats à long terme ne sont pas toutefois pas connus. [50]

Ptôsis

Les ptôsis sur prothèse sont secondaires soit à un dysfonctionnement du muscle releveur, soit à une désinsertion aponévrotique liée au frottement du muscle sur la prothèse. La cinétique de la paupière supérieure peut également être entravée par les troubles d'humidification de la prothèse. Tous ces éléments sont responsables d'une malocclusion qu'il faut prendre en compte dans le traitement du ptôsis. Le premier temps de l'examen clinique consiste à éliminer un faux ptôsis par énophtalmie. Si le contenu orbitaire et la prothèse occupent un bon volume, le traitement chirurgical du ptôsis peut être proposé (Fig. 11A,B). Le choix de la technique dépend du mécanisme physiopathologique du ptôsis (réinsertion aponévrotique, résection conjonctivomullérienne, résection du muscle releveur, ou suspension frontale). Quelle que soit la technique utilisée, le réglage devra se faire sur prothèse, de préférence sous anesthésie locale afin de solliciter la participation du patient.

Malpositions de la paupière inférieure

Les malpositions sont fréquentes et d'origines multiples. Elles résultent d'une hyperlaxité de la sangle tarsoligamentaire. La paupière inférieure peut être le siège d'un entropion ou d'un ectropion. Le traitement consiste alors à réaliser une canthoplastie latérale en raccourcissant la paupière inférieure selon son degré de laxité.

Les malpositions peuvent également être secondaires à une énophtalmie ou à une prothèse de taille inadaptée responsable d'une hyperlaxité relative de la sangle tarsoligamentaire par manque de soutien postérieur de la paupière. Une rétraction des culs-de-sac peut aussi entraîner une bascule de la paupière inférieure vers la prothèse. Ce sera donc seulement après avoir corrigé ces éléments que l'on interviendra sur la paupière elle-même (Fig. 9).

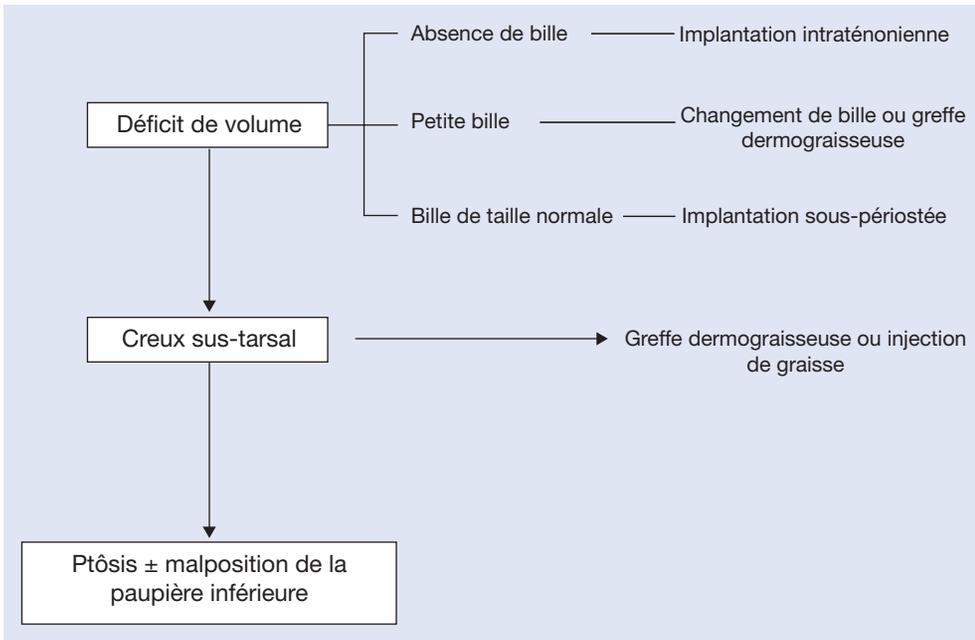


Figure 9. Arbre décisionnel. Conduite à tenir devant un syndrome de l'énucléé.



Figure 10. Comblement du creux palpébral supérieur par une greffe dermograisseeuse.



Figure 11. Ptôsis de la paupière supérieure gauche. **A.** Aspect préopératoire. **B.** Aspect postopératoire.



Syndrome de rétraction

Le traitement vise à rétablir la stabilité de la prothèse dans le sac conjonctival. Le choix de la technique repose sur le degré de rétraction.

Rétractions minimales

Elles sont de prise en charge simple (Fig. 12). Le traitement consiste à repositionner le fornix inférieur par un point

transfixiant en U passant par le périoste orbitaire. En cas de laxité palpébrale inférieure, on peut y associer une canthoplastie externe avec un raccourcissement palpébral dans le sens horizontal.

Rétractions modérées

Elles s'accompagnent d'un comblement des culs-de-sac (Fig. 13). Le traitement de la rétraction vise à restaurer des culs-de-sac suffisamment profonds pour permettre la mise en place

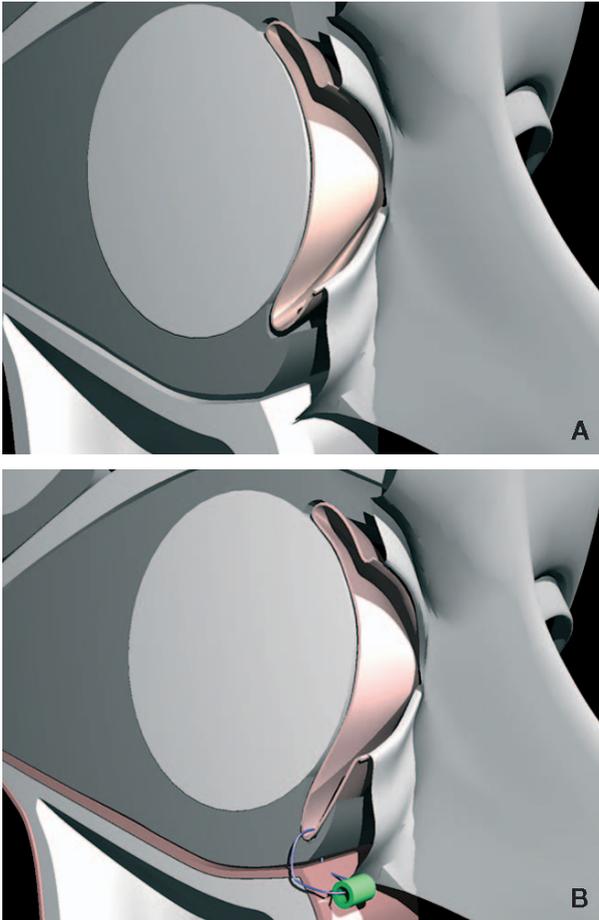


Figure 12. Principe du traitement des rétractions minimales.
A. Comblement minime du cul-de-sac.
B. Point transcutané en U (en bleu) (F. Mann).

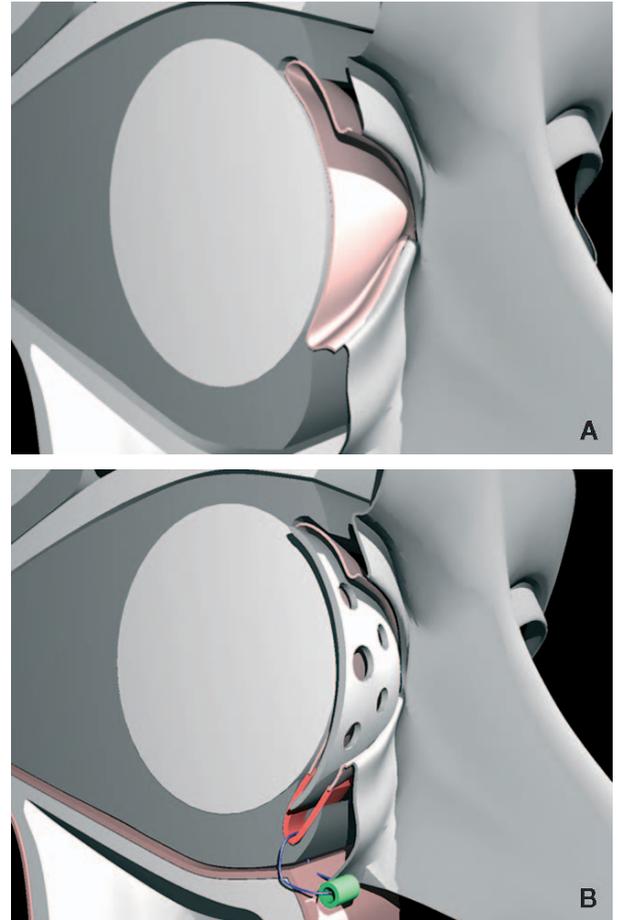


Figure 13. Principe du traitement des rétractions modérées.
A. Comblement du cul-de-sac.
B. Interposition d'une greffe de muqueuse buccale (en rouge) maintenue par un conformateur (en blanc) et fixée au rebord orbitaire par un point en U (en bleu) (F. Mann).

de la prothèse. Il repose le plus souvent sur des greffes de muqueuse labiale (Fig. 14). Après infiltration à la Xylocaïne® adrénalinée, le greffon est incisé en restant suffisamment à distance de la lèvre inférieure. Le greffon est prélevé (aux ciseaux ou à la lame froide), aminci, puis placé dans une cupule de sérum physiologique en attendant de libérer les fornix. Le cul-de-sac rétracté est incisé profondément, horizontalement en restant parallèle au bord ciliaire et les brides sous-conjonctivales sont libérées. Une fois le greffon suturé, un conformateur est placé dans la cavité pour prévenir toute rétraction du sac. Un point de fixation au rebord orbitaire inférieur ainsi qu'une tarsorrhaphie provisoire peuvent être associés.

La greffe de muqueuse palatine peut également être une solution en cas de rétraction associée à un entropion cicatriciel. Le greffon est alors utilisé dans la reconstruction de la lamelle postérieure. Son principal avantage réside dans sa rigidité offrant un bon maintien à la paupière et réduisant le risque de rétraction. Après incision à la lame 11, le greffon est séparé du plan osseux au moyen d'une rugine, puis aminci aux ciseaux. L'hémostase du site donneur est obtenue par cautérisation. La réépithélialisation du lit du greffon s'observe dès le premier mois. Le greffon est placé et suturé à la conjonctive par un surjet de fil résorbable.

La greffe d'une membrane amniotique pourrait être une alternative aux greffes muqueuses qui ont l'inconvénient de posséder un épithélium différent de celui de la conjonctive, d'être épaisses et de se rétrécir avec le temps.^[59] La membrane amniotique correspond à la couche la plus interne du placenta. Elle est constituée d'une membrane basale épaisse reposant sur un stroma avasculaire. Elle est utilisée dans la reconstruction de la surface oculaire. La greffe de membrane amniotique facilite la réépithélialisation, réduit l'inflammation et prévient la

fibrose.^[9] Après incision conjonctivale, la greffe est placée dans le sac conjonctival en veillant à orienter la membrane basale vers le haut. La greffe est suturée par des points séparés, puis est amarrée au fond du cul-de-sac à la paupière par un point en U. Elle sera alors naturellement intégrée au stroma sous-jacent et recouverte d'un épithélium de type conjonctival.

Rétractions sévères

Elles sont le stade ultime du processus cicatriciel. Le traitement vise à recréer un nouveau sac conjonctival (Fig. 15). Sa reconstruction repose sur l'insertion d'un conformateur habillé de larges greffes de muqueuse buccale ou cutanée selon que la cavité est humide ou sèche.

Les greffons muqueux sont d'origine buccale ou labiale. Le greffon jugal est prélevé en bouche sur la face interne de joue en prenant garde de ne pas endommager l'orifice du canal de Sténon.

Les greffes de peau mince sont prélevées en zone glabre dans une région permettant d'en obtenir une grande quantité (en face interne de bras ou face interne de cuisse). Elles emportent l'épiderme et une mince couche de derme papillaire (Fig. 16). Les greffes de peau épaisse sont prélevées en paupière supérieure ou derrière l'oreille.

Une tarsorrhaphie maintient le conformateur en place et sera laissée 3 mois en place pour prévenir la rétraction précoce et l'extrusion du conformateur. Une ouverture partielle de la tarsorrhaphie assure le drainage des sécrétions.

En dernier recours, la pose d'implants ostéo-intégrés peut être une solution acceptable.

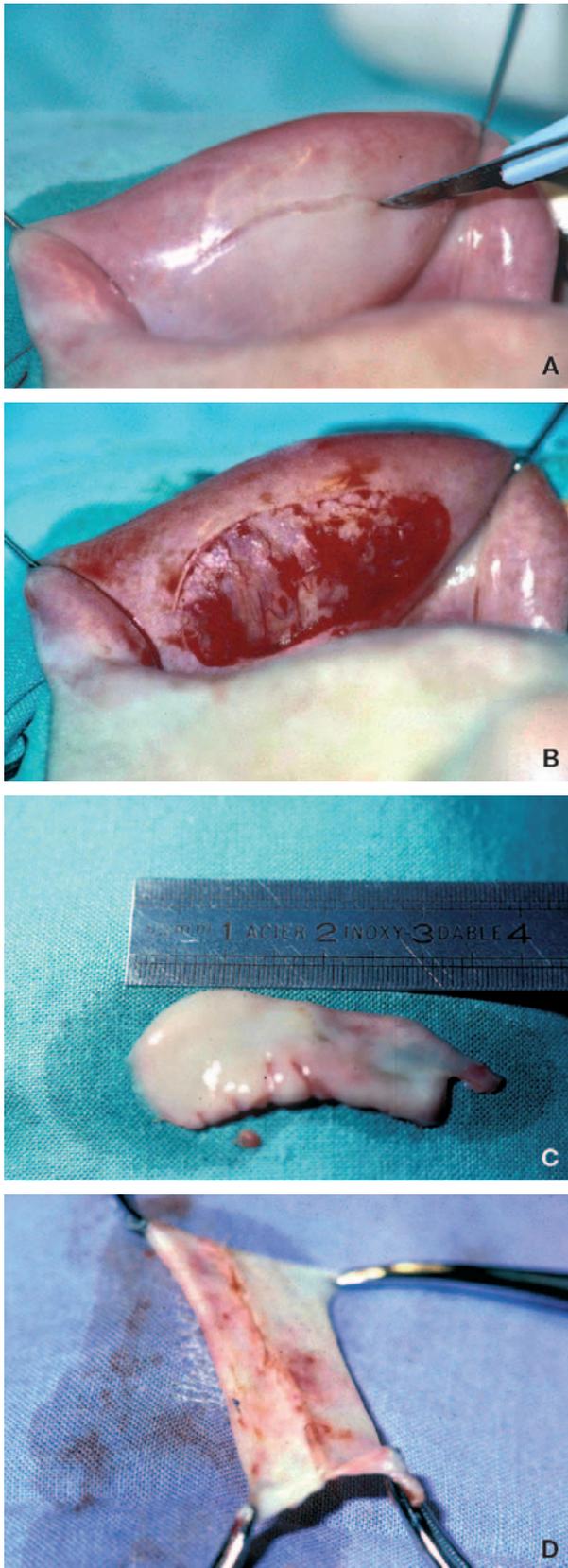


Figure 14. Prélèvement de muqueuse labiale.
A. Incision à distance de la lèvre.
B. Lit du greffon.
C. Greffon.
D. Juxtaposition de deux greffons muqueux.

Rétractions associées à un déficit de volume

Elles peuvent être prises en charge séparément en faisant appel aux techniques précédemment décrites. Ces deux pathologies peuvent être traitées en un ou deux temps.

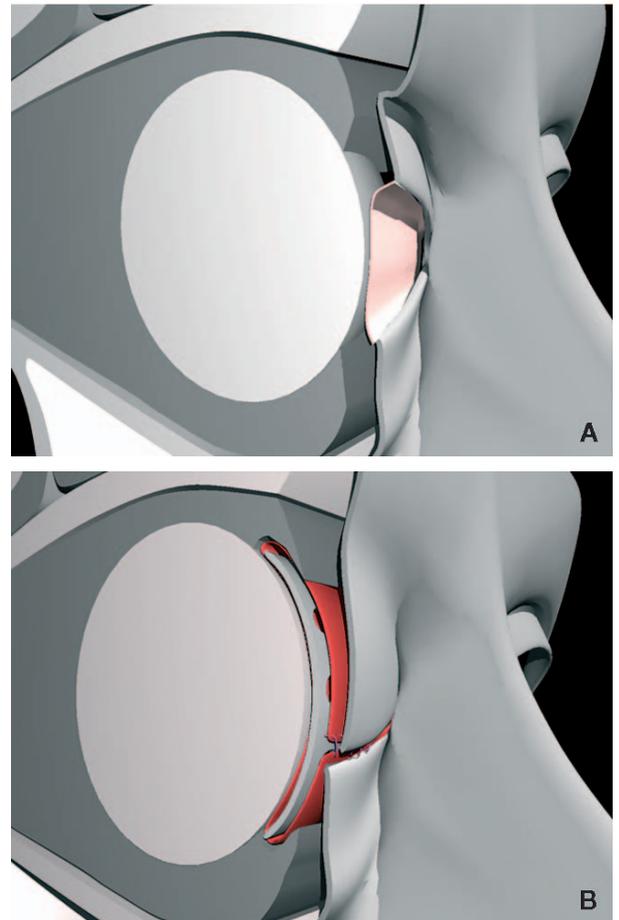


Figure 15. Principe du traitement des rétractions sévères.

A. Effacement des culs-de-sac.

B. Réfection complète du sac par une large greffe (en rouge) (F. Mann).

Une autre solution consiste à proposer une greffe dermograis-seuse qui offre le double avantage de combler le déficit de volume orbitaire et reconstruire le sac conjonctival.

Reconstruction des paupières

La reconstruction des lacérations et des mutilations palpébrales doit être précédée par la prise en charge d'un éventuel déficit du contenu orbitaire ou d'une rétraction du sac conjonctival (libération des adhérences). Les plaies et les pertes de substance post-traumatiques sont réparées plan par plan au moyen de greffes ou de lambeaux. La reconstruction des paupières irradiées nécessite parfois d'avoir recours à des greffes tissulaires épaisses, prélevés à distance (région rétro-auriculaire ou sus-claviculaire), en raison de la mauvaise qualité de la peau située en regard du site d'irradiation (peau fine, atrophique et rétractile).

Cavité d'exentération

Exentération avec conservation des paupières

La reconstruction d'une cavité d'exentération subtotale (paupières conservées) repose sur la transposition du muscle temporal, qui recrée un volume orbitaire satisfaisant, et sur la reconstruction d'un sac muqueux.

Cette technique correspond au déplacement d'un lambeau musculaire locorégional à pédicule inférieur, vascularisé par l'artère maxillaire interne (Fig. 17).

L'intervention commence par une incision coronale ou hémicoronale. L'incision doit être située en arrière de la racine des cheveux afin d'éviter l'apparition d'une cicatrice inesthétique. Le fait de réaliser une incision postérieure permet également de mieux exposer le muscle temporal et de réduire le risque de paresthésie frontale. [12] L'aponévrose temporale est

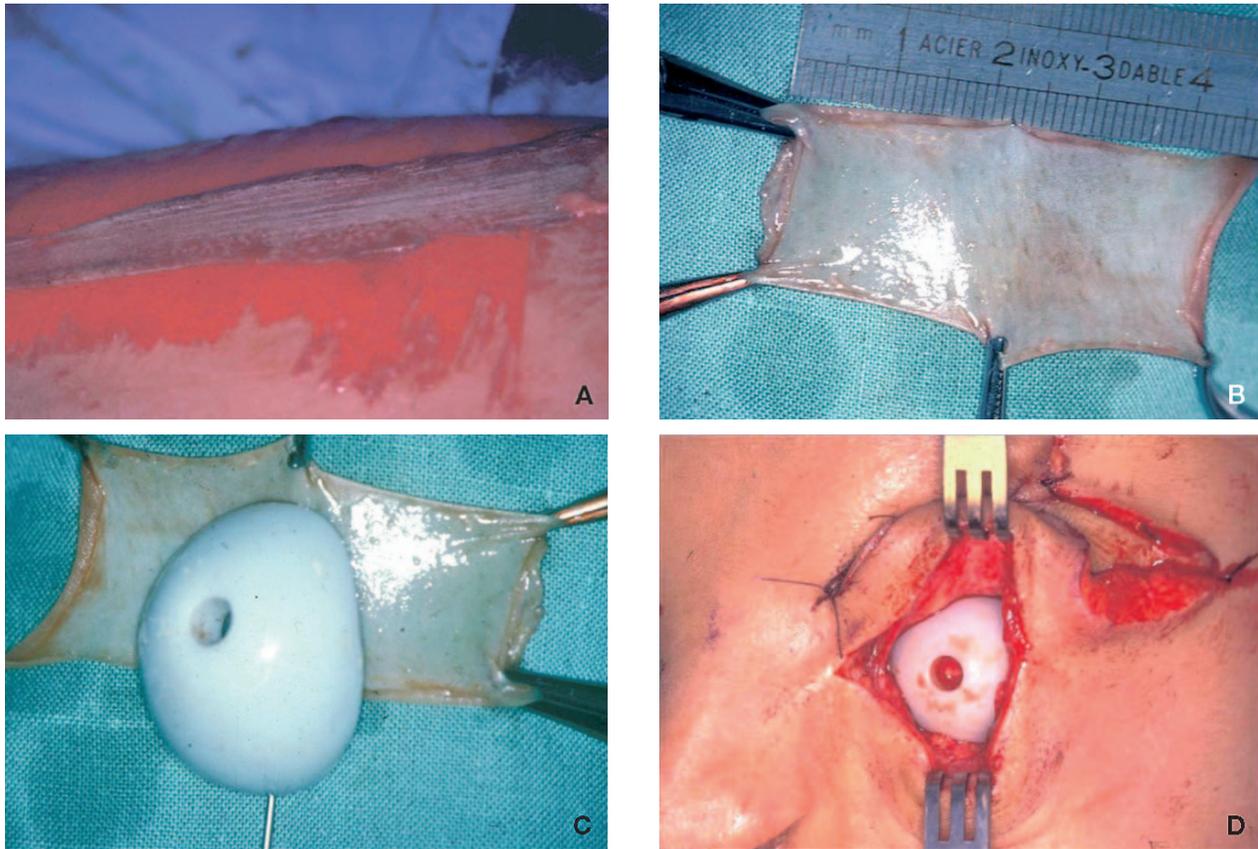


Figure 16. Prélèvement d'une greffe de peau mince.
A. Lit du greffon.
B. Greffon.
C. Conformateur.
D. Mise en place du greffon et du conformateur.

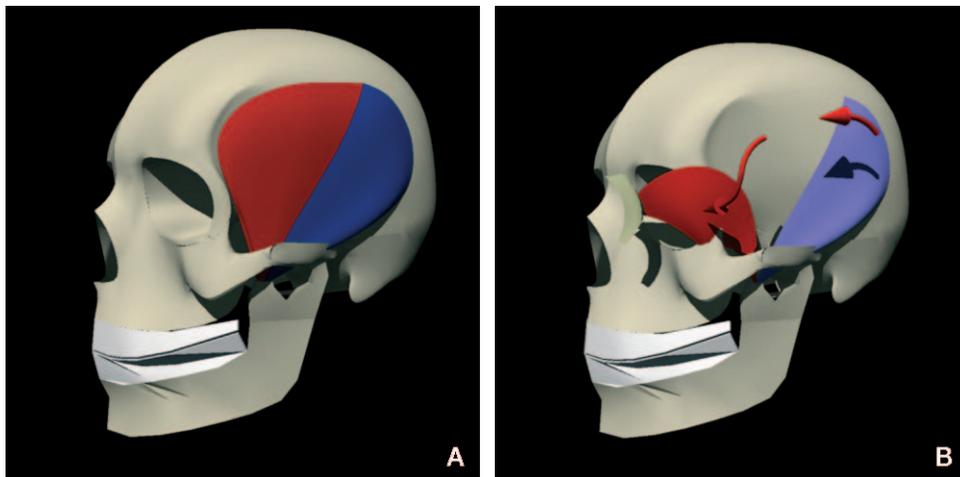


Figure 17. Transposition du muscle temporal.
A. Chefs antérieur (en rouge) et postérieur (en bleu) du muscle temporal.
B. Transposition du chef antérieur après dépose du pilier orbitaire externe et translation du chef postérieur en avant (F. Mann).

ensuite sectionnée 5 mm sous la crête temporale puis réclinée. Le lambeau musculaire est disséqué puis prélevé en préservant le rameau frontal du VII. La paroi latérale de l'orbite est réséquée (grande aile du sphénoïde jusqu'à la fente orbitaire inférieure). La portion antérieure du muscle est alors passée à travers la fenêtre latérale pour venir combler la cavité. La transposition peut être associée à une greffe osseuse prélevée au niveau de l'écaïlle temporale. Lorsque les paupières sont rétractées au fond de l'orbite, celles-ci devront être libérées de leurs adhérences afin de leur rendre un certain degré de motilité.

Le muscle est stabilisé par quelques points dans la cavité orbitaire. La portion postérieure peut être transposée en avant pour combler le déficit de la fosse temporale (Fig. 18).

Les suites peuvent être marquées par une cicatrice inesthétique (source d'alopécie) et par des troubles de la mastication.

Le néosac permet de maintenir en place la prothèse. Il est reconstruit à partir de larges greffes de muqueuse buccale, de peau ou à partir d'un lambeau d'épicrâne. La peau est un tissu moins rétractile mais assorti de nombreux inconvénients (poils, odeurs nauséabondes, absence d'humidification de la prothèse, résultat esthétique médiocre). Le greffon est placé directement dans la cavité, puis fixé par des points de fil non résorbable. Il peut aussi être suturé autour d'un conformateur, face cruentée vers l'extérieur, puis placé dans la cavité. Le muscle temporal transposé permet une bonne vascularisation de la greffe. Une tarsorrhaphie vient compléter l'intervention et un équipement prothétique sera débuté dès son ouverture à 3 mois.

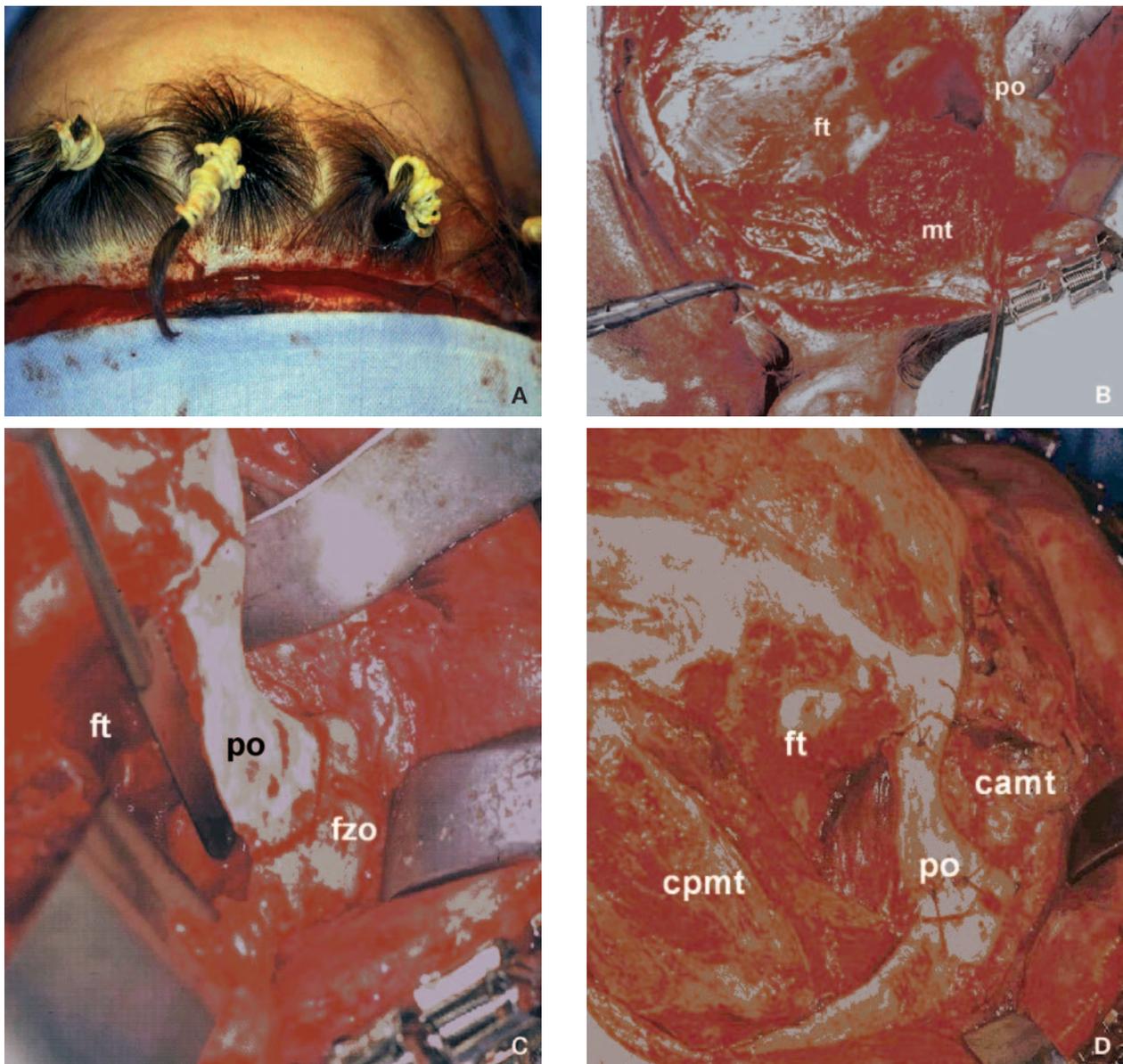


Figure 18. Transposition du muscle temporal.

A. Voie d'abord coronale.

B. Libération du muscle temporal.

C. Dépose du pilier orbitaire.

D. Comblement de la cavité et remise en place du pilier externe. camt : chef antérieur du muscle temporal. cpmt : chef postérieur du muscle temporal. ft : fosse temporale. fzo : foramen zygomatique orbitaire. mt : muscle temporal. po : pilier orbitaire.

Exentération totale

La réparation d'une cavité d'exentération totale comporte deux temps.

Le premier temps consiste à fermer la cavité orbitaire

Plusieurs techniques sont possibles.

Laisser-faire (granulation). Il s'agit de la technique la plus simple. Elle consiste à combler la cavité par des feuilles de Tulle Gras® qui seront changées tous les 2 jours. Le processus de cicatrisation est long (2 mois) et les soins fastidieux. Il se fait à partir des berges antérieures de la cavité. La surface obtenue a l'avantage d'être non desquamative. En revanche, le sourcil se déplace par rétraction vers la cavité. La granulation peut être une solution d'attente avant d'envisager une reconstruction.

Grefe de peau mince. Le greffon est prélevé au niveau de la cuisse au moyen d'un dermatome. Une fois posé et suturé, il est maintenu en place par un pansement compressif. La cicatrisation est plus rapide. En revanche, la cavité est moins profonde et le résultat esthétique moins bon qu'après granulation. [46] D'autre part, les greffes minces desquament et nécrosent

souvent. La radiothérapie précoce est donc proscrite. [38] Certains auteurs suggèrent de recourir à des greffes dermo-épidermiques. [35]

Transposition de muscle temporal. Dans certains cas (mauvaise observance, patient vivant à l'étranger), on opte pour une transposition du muscle temporal avec création d'un néosac et recouvrement par une greffe de peau totale. Dans un second temps, une incision horizontale peut être proposée afin de créer une fissure palpébrale.

Le second temps consiste à fixer une épithèse

L'épithèse peut être fixée sur lunettes, collée à la peau ou ancrée au rebord orbitaire au moyen d'implants ostéo-intégrés.

Les épithèses maintenues par implants ostéo-intégrés constituent une alternative intéressante face aux techniques de reconstruction [40] (Fig. 19). Le système d'ancrage osseux est constitué de trois à quatre implants en titane (fixtures) fixés dans la corticale, et de piliers vissés en leur sein pour recevoir l'épithèse. La fixation de l'épithèse, qui vient cacher la cavité d'exentération, se fait par l'intermédiaire d'aimants ou de clips.

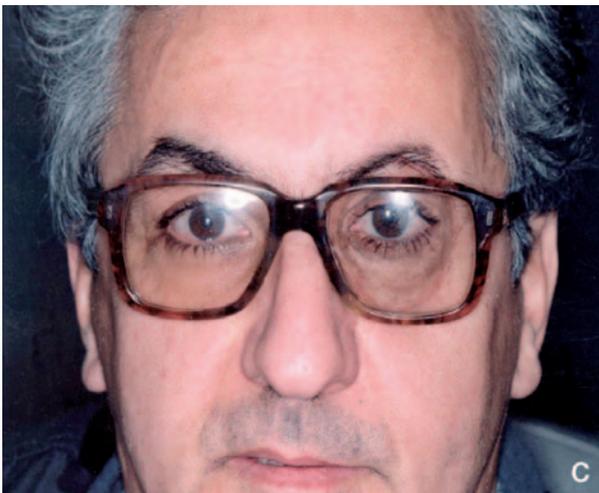


Figure 19. Épithèse maintenue par des piliers ostéo-intégrés.

L'ancrage osseux a permis de remplacer avantageusement le support sur lunettes et les colles biologiques, et de redonner aux patients un aspect esthétique leur permettant une réhabilitation sociale. Ce mode de fixation repose sur le concept d'ostéo-intégration, défini comme une liaison anatomique et fonctionnelle entre l'os vivant remanié et la surface de l'implant mis en charge.

Depuis les années 1950, de nombreuses recherches ont été menées pour trouver le moyen de fixer les prothèses dentaires à la mandibule. Les implants métalliques utilisés jusqu'alors s'entouraient d'une gangue fibreuse et finissaient par être expulsés par l'organisme. Dans les années 1960, le biologiste suédois Branemark découvre par hasard lors d'études in vivo sur la moelle épinière de lapin que les vis utilisées pour fixer des chambres implantables étaient parfaitement intégrées à l'os. Les implants se recouvrent d'une fine couche d'oxyde de titane (TiO₂), qui réalise à partir de 10 nm une véritable interface

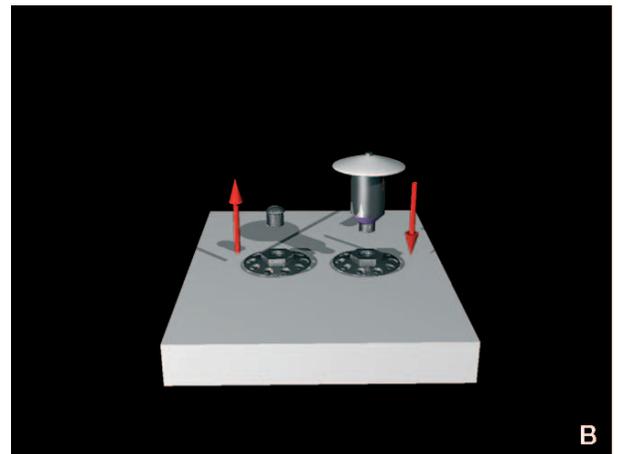
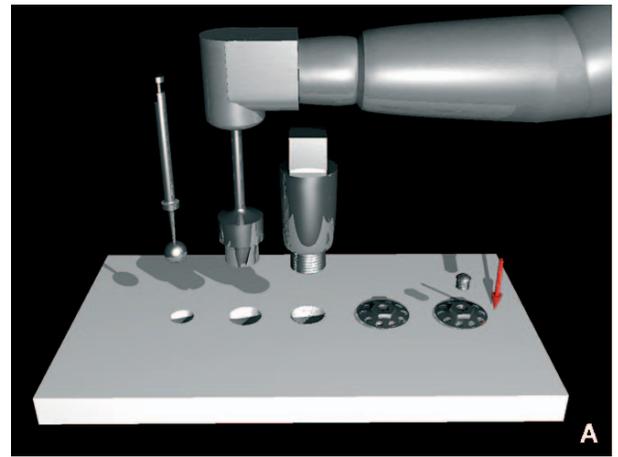


Figure 20. Piliers ostéo-intégrés.

A. Premier temps (fraisage, alésage, taraudage, pose d'une fixture et mise en place d'une vis-cache).

B. Second temps (retrait de la vis-cache et mise en place d'un pilier) (F. Mann).

empêchant tout contact entre l'os et le titane. Albrektsson désigna ce phénomène sous le terme d'ostéo-intégration. [2]

Les premiers implants en titane furent développés chez l'homme en 1965. Il y eut d'abord des applications orales, puis extraorales [1] (pyramide nasale, région orbitopalpébrale, pertes de substance médiofaciales).

Certaines conditions doivent être remplies pour bénéficier des épithèses ostéo-intégrées : la cavité doit être profonde et dépourvue de lambeau de comblement, le sourcil doit être fixe et la peau doit être immobile et la plus fine possible. Pour obtenir un résultat satisfaisant, il faut également s'assurer que l'os soit suffisamment épais en réalisant une incidence de Blondeau ou un scanner orbitaire en période préopératoire.

L'acte chirurgical est bien codifié. Il est réalisé 3 à 6 mois après l'exentération et se fait en deux temps afin de favoriser la formation d'un tissu osseux de bonne qualité autour des fixtures.

Le premier temps consiste à mettre en place 3 à 4 fixtures sur le rebord orbitaire. Cette étape obéit à des règles précises : utiliser des implants intraoraux plutôt que des implants extraoraux (responsables de perte plus importante d'épithèse). Fixation des piliers sur les rebords supérieur et latéral, en respectant une angulation suffisamment importante entre chaque fixture. Irrigation des orifices au moment du fraisage et utilisation d'une faible vitesse de rotation du moteur pour éviter les lésions thermiques qui pourraient endommager l'os.

Après avoir incisé la peau en regard du rebord orbitaire, le périoste est ouvert puis décollé au moyen d'une rugine. Trois à quatre orifices sont réalisés au moyen d'une fraise, puis alésés. Après taraudage, les fixtures sont implantées dans la corticale osseuse puis recouvertes d'une vis-cache (Fig. 20). Le périoste et la peau sont ensuite refermés.

Le second temps est réalisé 4 mois plus tard afin de permettre une bonne ostéo-intégration des fixtures. Elle consiste à visser des piliers de raccord transcutané sur les fixtures. Les fixtures sont abordées par la même voie d'abord. Les vis-caches sont retirées et remplacées par les piliers (Fig. 19). La peau est ensuite refermée autour des piliers.

Après cicatrisation, le patient est rapidement adressé à un prothésiste pour le rassurer et lui expliquer les modalités de l'équipement par épithèse. Le prothésiste procédera ensuite au moulage et à la confection de l'épithèse. Il s'agit d'une prothèse comportant un système de fixation magnétique ou mécanique incorporé sur leur face postérieure. Elle est réalisée en silicone afin de lui donner une certaine souplesse. Ses bords seront le moins prononcés possible afin d'épouser les tissus avoisinants.

Le port d'une épithèse demande une hygiène parfaite de la part du patient et une surveillance étroite par l'ophtalmologiste et l'oculariste.

L'épithèse ostéo-intégrée est une alternative intéressante permettant d'éviter un geste chirurgical lourd aux résultats incertains.^[5]

Il s'agit d'un acte chirurgical peu traumatisant, réversible, satisfaisant sur le plan esthétique, permettant une surveillance étroite du site opératoire et le dépistage précoce d'une éventuelle récurrence.

Cette technique a cependant ses limites. Elle nécessite deux temps opératoires. Elle demande une cavité bien creuse et un support osseux suffisant. La radiothérapie n'est pas une contre-indication à la pose d'implants ostéo-intégrés, toutefois le risque de perte d'implant est plus élevé en raison d'un retard de cicatrisation (par déminéralisation osseuse et réduction de la vascularisation), formation d'une fibrose et réduction de la vascularisation.^[14] L'orbite semble être d'autre part la région la moins favorable à la fixation d'implants extraorbitaux après irradiation. Le choix du moment de l'irradiation (avant ou après la pose des implants) reste débattu. Une radiothérapie pré-implantative semblerait toutefois donner les meilleurs résultats.^[49] Le délai entre la radiothérapie et l'implantation est controversé. Certains auteurs recommandent une implantation précoce (les 6 premiers mois) en raison d'une détérioration de la vascularisation progressive et irréversible après irradiation. D'autres proposent au contraire de poser les implants après un délai plus long en raison de la régénération de l'os irradié avec le temps. L'oxygénothérapie hyperbare pré- et postopératoire semblerait diminuer le risque de perte d'implant sur os irradié par stimulation de la vascularisation de l'os irradié. Toutefois, le peu d'études réalisées chez l'homme, l'existence de contre-indications, le coût et la difficulté d'accès à un caisson hyperbare limitent encore son utilisation.

Exentération élargie

La reconstruction des cavités d'exentération élargie doit faire appel à des lambeaux plus volumineux situés à distance de la cavité.

Ces lambeaux peuvent être mobilisés de deux façons : soit par transposition (une transposition est un changement de position d'un tissu restant vascularisé par son pédicule d'origine), soit par transfert libre (qui consiste à sectionner le pédicule vasculaire et à le réanastomoser à distance sur des vaisseaux receveurs).

La couverture de la cavité par lambeau peut être réalisée en même temps que l'exentération (permettant une cicatrisation rapide) ou dans un second temps.

Selon certains auteurs, l'exentération associée à une reconstruction dans le même temps n'empêche pas le dépistage des récurrences grâce aux progrès de l'imagerie par résonance magnétique (IRM).^[42]

Les lambeaux les plus utilisés sont les lambeaux de grand pectoral, de grand dorsal et de grand droit.

Cavité orbitaire après radiothérapie

Leur reconstruction répond aux mêmes principes que la réfection des cavités non irradiées. Elle pose essentiellement un

problème de prise en charge en raison de la mauvaise qualité des tissus. Elle nécessite l'apport de tissus sains, bien vascularisés et en volume suffisant.

Le comblement du déficit intraorbitaire peut faire appel à la transposition du muscle temporal, à des greffons osseux plutôt qu'à des biomatériaux et à des lambeaux libres micro-anastomosés.

Le néosac est reconstruit à partir de larges lambeaux d'épicroâne ou de galéa. Certains auteurs proposent des reconstructions par transfert de lambeaux libres (lambeau chinois) qui apportent du tissu vascularisé de bonne qualité.^[55]

Lorsque l'irradiation est réalisée précocement (dans le cadre du traitement d'un rétinoblastome), un creux temporal dysharmonieux du côté de la zone irradiée peut apparaître au cours de la croissance. On peut proposer à l'âge adulte son comblement par un biomatériau. Le plus utilisé est le méthylméthacrylate. Il s'agit d'une résine acrylique polymérisable conditionnée sous forme de poudre. Après avoir exposé la fosse temporale par une voie d'abord coronale, la poudre est mélangée à un catalyseur puis la pâte obtenue est appliquée dans le creux temporal. Le biomatériau est irrigué régulièrement (en raison de la nature exothermique de la réaction) jusqu'à obtention du durcissement complet de la résine (Fig. 21).



■ Anophtalmies et microophtalmies congénitales (Fig. 22)

Classification et physiopathologie

La microophtalmie et l'anophtalmie se définissent par une hypoplasie ou une absence de globe oculaire. L'anophtalmie vraie est toutefois une pathologie rare dont le diagnostic repose sur une analyse histologique du contenu orbitaire ou sur une imagerie haute résolution (IRM ou TDM). Leur prévalence est estimée à 1 pour 10 000 naissances.

Les microophtalmies sont le plus souvent d'origine sporadique mais elles peuvent aussi être d'origine héréditaire (autosomique dominant, autosomique récessif ou liée à l'X), toxique (exposition intra-utérine au thalidomide, à l'alcool, carence en vitamine A) ou infectieuse (toxoplasmose, rubéole, cytomégalo-virus).

Les microophtalmies sont soit isolées, soit le plus souvent accompagnées d'autres anomalies.

- Les microophtalmies avec kyste colobomateux (Fig. 22D) sont secondaires à la non-invagination de la vésicule optique à la quatrième semaine. Le kyste colobomateux est une masse délimitée par le feuillet neuroectodermique qui fait saillie à travers le colobome de la paroi oculaire.
- Les microophtalmies colobomateuses (Fig. 22E) sont dues à un défaut de fermeture de la fente embryonnaire à la septième semaine de gestation.
- Les microophtalmies non colobomateuses pures (Fig. 22F) se développent après la septième semaine de gestation lorsque la fente embryonnaire est fermée.
- Les microophtalmies non colobomateuses compliquées se développent à la même période que les microophtalmies pures. Elles se distinguent par l'existence d'anomalies oculaires ou viscérales associées.

La croissance des parois osseuses, des culs-de-sac et des paupières dépend étroitement de la croissance du globe oculaire. Le globe oculaire, associé aux muscles oculomoteurs et à la capsule de Tenon, forme un conformateur organique qui exerce une pression sur la partie ostéomembraneuse de la cavité orbitaire.^[1] La croissance du globe oculaire débute lors de la période in utero et se poursuit rapidement jusqu'à la période de 3 ans pour se terminer à la puberté.

Le mauvais développement de la vésicule optique peut s'accompagner d'un micro-orbitisme, d'une microblépharie (les paupières sont courtes, amincies et leur dynamique est très altérée) et d'une atrésie des culs-de-sac conjonctivaux.

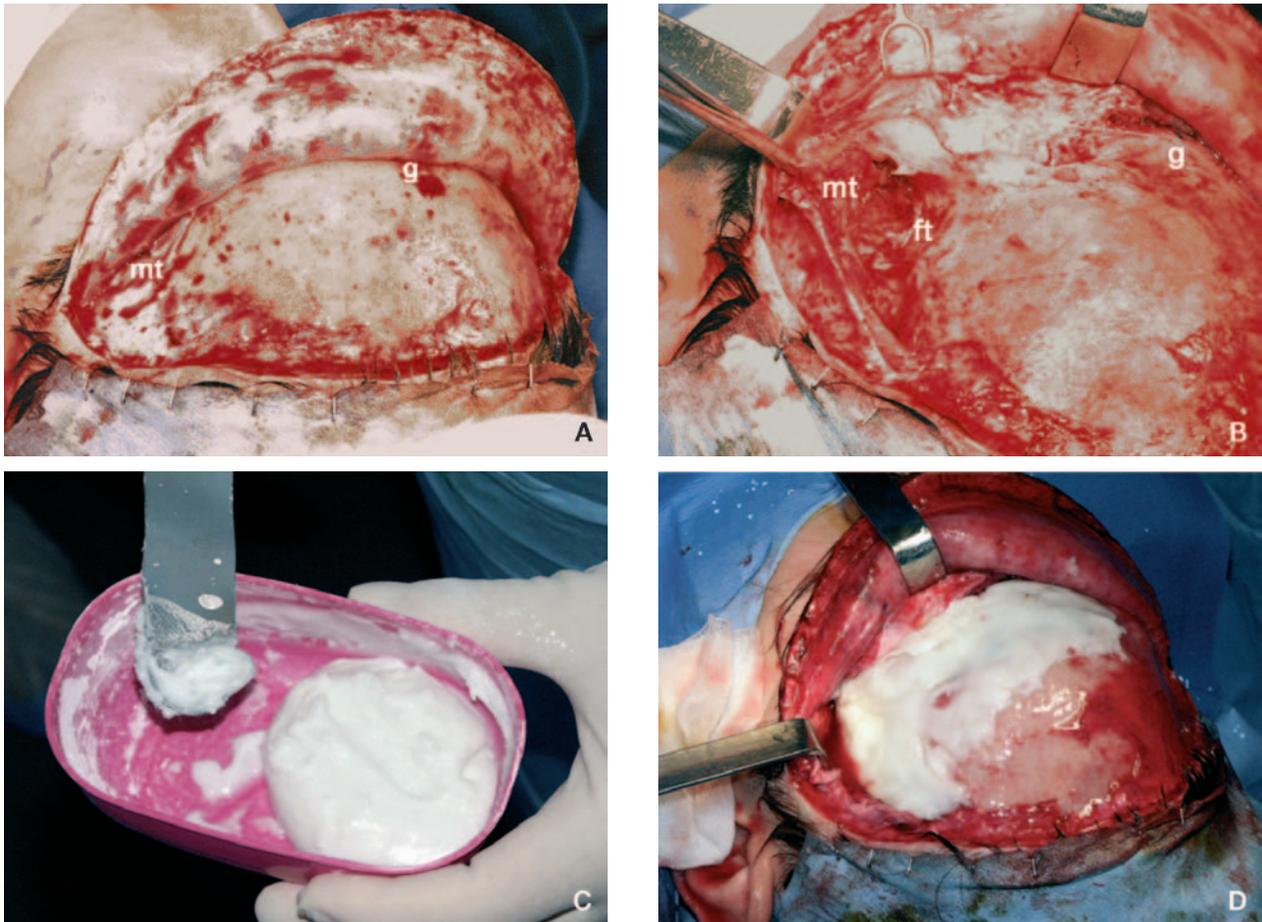


Figure 21. Comblement du creux temporal par du méthylméthacrylate.
A. Voie d'abord coronale.
B. Exposition du creux temporal.
C. Mélange du méthylméthacrylate avec un catalyseur.
D. Application de la résine dans le creux temporal. ft : fosse temporale ; g : glabelle ; mt : muscle temporal.

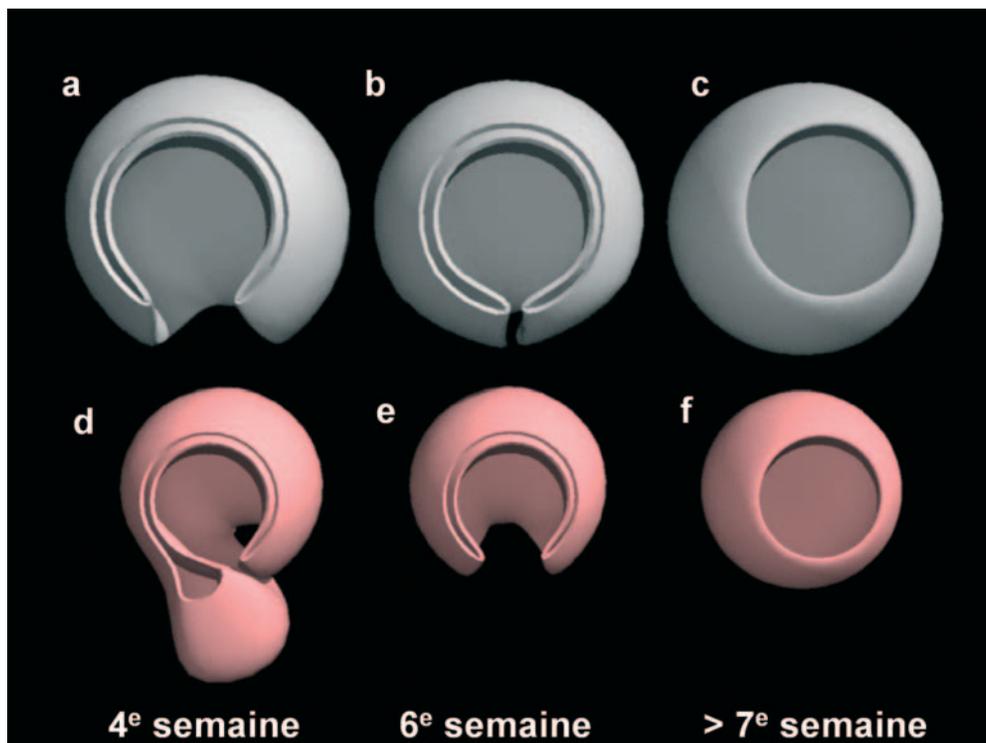


Figure 22. Développement normal (en blanc) et pathologique (en rouge) du globe oculaire. a : invagination de la vésicule optique. b : fermeture de la fente embryonnaire. c : croissance du globe oculaire. d : microphthalmie avec kyste colobomateux. e : microphthalmie colobomateuse. f : microphthalmie non colobomateuse (F. Mann).

Contrairement à l'orbite qui atteint sa taille définitive à l'âge de 8 ans, les paupières augmentent progressivement de taille jusqu'à la puberté. [28]

Le délai de prise en charge d'un micro-orbitisme repose sur le degré de la microphtalmie et le caractère fonctionnel ou non du globe oculaire. On distingue :

- les microphtalmies modérées associées à un globe oculaire fonctionnel : elles ne nécessitent habituellement pas de traitement. Toutefois, la mise en place d'un conformateur troué libérant l'axe visuel peut se discuter ;
- les microphtalmies modérées associées à un globe oculaire non fonctionnel : un équipement par conformateur doit être débuté dès l'âge de 3 mois ;
- les microphtalmies sévères ou anophtalmies : un équipement par conformateur doit être envisagé le plus tôt possible (dès l'âge de 5 semaines).

Examen clinique

L'examen clinique d'une microphtalmie comprend trois volets : un examen ophtalmologique, un examen orbitopalpébral et un examen pédiatrique.

L'examen ophtalmologique consiste à chiffrer l'acuité visuelle de l'œil microphtalme et à rechercher des anomalies oculaires associées (dystrophie de cornée, cataracte, membrane pupillaire, persistance de la vascularisation fœtale, colobome rétinien...).

L'examen orbitopalpébral étudie les différentes structures anatomiques : le cadre orbitaire est examiné en observant la position des sourcils et en palpant les rebords osseux. L'examen des paupières recherche une microblépharie, un ptôsis, une malposition des cils et un kyste colobomateux (qui se présente dès la naissance sous la forme d'une masse bleuâtre sous-tendant la paupière inférieure). L'examen du sac conjonctival permet d'apprécier la profondeur des culs-de-sac et le volume du contenu orbitaire. Lorsque l'on est en présence d'un globe oculaire, sa taille, sa motilité et l'état cornéen doivent être évalués. Enfin, l'examen se termine par la recherche d'une asymétrie faciale secondaire à la diminution de projection de l'os malaire ou à une malformation associée.

L'examen pédiatrique est réalisé à visée étiologique, la microphtalmie pouvant s'intégrer dans une maladie plus générale. L'examen pédiatrique peut s'accompagner d'une consultation de conseil génétique.

Traitements

La réhabilitation des cavités microphtalmes comprend deux temps : la première étape consiste à élargir la cavité orbitaire, à approfondir les culs-de-sac conjonctivaux et à allonger la fente palpébrale. Le traitement doit être le plus conservateur possible. Il repose en première intention sur l'utilisation de conformateurs de taille croissante. Dans un second temps, lorsque la croissance de tous ces éléments est terminée, les séquelles sont prises en charge. La collaboration entre parents, pédiatre, prothésiste et ophtalmologiste tout au long du traitement est indispensable.

Conformateurs

Il s'agit du traitement de base des cavités microphtalmes. Cette technique a été décrite pour la première fois en 1930 dans la littérature russe. [3] Elle consiste à dilater le sac conjonctival de manière non invasive en plaçant à l'intérieur des conformateurs de taille croissante. Outre l'approfondissement des culs-de-sac, les conformateurs permettent d'élargir le cadre orbitaire et d'allonger la fente palpébrale.

L'appareillage est réalisé par l'oculiste (Fig. 23). Il débute par la prise d'une empreinte en silicone des culs-de-sac sous anesthésie topique. Le silicone est un élastomère se présentant sous l'apparence d'une pâte visqueuse. Mélangé à un catalyseur, il se transforme une fois injecté dans les culs-de-sac en une matière caoutchouteuse. La vulcanisation (passage de l'état visqueux à l'état caoutchouteux) est obtenue en quelques minutes. Après mise en place d'un conformateur de taille adaptée muni d'un orifice d'injection, le silicone est coulé au

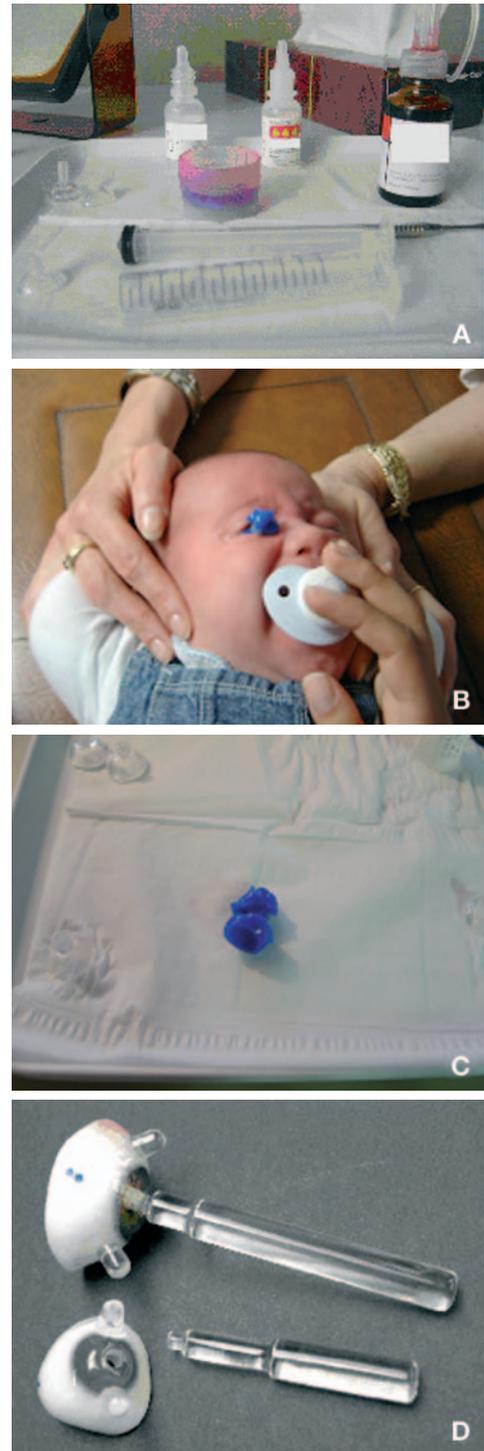


Figure 23. Prise d'empreinte du sac conjonctival par l'oculiste (Photos : M. Durand).

A : Préparation du silicone.

B. Application du silicone liquide dans le sac conjonctival.

C. Retrait du moulage après durcissement du silicone.

D. Fabrication de la prothèse.

moyen d'une seringue. Une fois que le silicone est devenu dur, le conformateur est retiré. Un conformateur définitif sera alors conçu. Le conformateur est ensuite placé dans les culs-de-sac conjonctivaux. L'enfant est réadressé à son ophtalmologiste qui apprécie la tolérance du verre scléral test. En cas de bonne tolérance, la prothèse définitive est posée par l'oculiste et sera régulièrement remplacée sous anesthésie topique par une prothèse de plus grande taille jusqu'à l'obtention d'un résultat esthétique satisfaisant (Fig. 24). Lorsque la fente palpébrale commence à s'ouvrir, l'oculiste peut créer une véritable prothèse esthétique après examen chromatique de l'œil adelphe.



Figure 24. Traitement par conformateur d'une microphthalmie sévère (Photos : M. Durand).

A. Avant traitement (à l'âge de 5 semaines).
B. Après traitement (à l'âge de 11 ans).

Pour cela, le prothésiste applique sur une prothèse en polyméthacrylate de méthyle (PMMA) de fines couches de peinture (colorants se présentant sous forme de pigments mélangés à un liant, le méthacrylate) qui sont ensuite grattées et recouvertes d'une résine transparente.

Lorsqu'il est possible de placer un conformateur, l'allongement de la fente est obtenu grâce à des conformateurs de taille croissante munis de deux tiges de distraction. L'espacement de ces tiges est progressivement augmenté lors du changement de prothèse. Tout geste chirurgical visant à élargir la fente palpébrale doit être évité en raison du risque de séquelles esthétiques. [28]

Prothèses expansives

Des études animales ont montré que les prothèses expansives stimulaient la croissance orbitaire, ce qui a ensuite été confirmé chez l'homme. Il existe deux types de prothèse expansive.

Ballon en silicone

L'utilisation de prothèses expansives intraorbitaires pour stimuler l'ostéogénèse a été proposée pour la première fois dans les années 1980. [47] Les prothèses expansives commercialisées sont constituées d'une enveloppe de silicone reliée à un site d'injection, placé sous le cuir chevelu (Fig. 25). [37] L'orbite ayant atteint 70 % de sa taille adulte à la naissance et la croissance se faisant le plus rapidement au cours des 12 premiers mois de vie, la prothèse doit être placée avant l'âge de 1 an.

L'abord utilisé est une voie coronale. [16, 44] Une ostéotomie de la paroi orbitaire externe est réalisée pour aborder le cône orbitaire dans lequel est placé le ballon d'expansion. En présence d'un œil microphthalmique sans fonction visuelle, il est possible de réutiliser la sclère après avoir réalisé une énucléation. Le volet externe est reposé sans ostéosynthèse pour livrer passage au tuyau de raccordement puis la valve de gonflage est placée à distance sous le cuir chevelu. Un à trois mois après l'intervention, une certaine quantité de sérum physiologique est injectée tous les mois dans la prothèse. Lorsque le volume désiré est atteint, l'expandeur est retiré pour être remplacé par un implant.

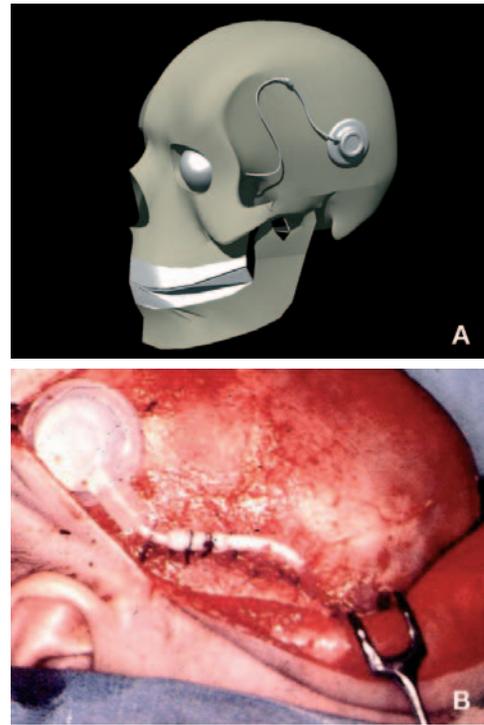


Figure 25. Prothèse expansive (ballon en silicone intraorbitaire relié à une valve de gonflage) (F. Mann).

Afin d'éviter tout geste invasif, certains auteurs ont développé des expandeurs placés dans les culs-de-sac, suturés aux rebords orbitaires et gonflables au moyen d'une valve située en avant de la poche. Les résultats semblent toutefois moins bons [19] que ceux des prothèses expansives intraorbitaires.

L'expansion intraorbitaire par ballon en silicone reste toutefois un traitement lourd, long et aux résultats décevants.

Expandeurs hydrophiles

L'alternative pourrait être l'implantation aussi bien dans les culs-de-sac que dans l'orbite d'expandeurs hydrophiles. [3] Dans les années 1980 ont été développés des expandeurs hydrophiles en hydroxyéthyle méthacrylate (HEMA) dont le pouvoir d'expansion était de 1.19. Puis sont apparus les hydrogels. Il s'agit d'un matériau similaire à celui de certaines lentilles de contact, possédant un fort pouvoir osmotique et donc une capacité d'expansion bien plus importante (entre 10 et 12) que les expandeurs hydrophiles en HEMA. La longueur du dispositif orbitaire passe ainsi de 8 mm (forme déshydratée) à 22 mm en 3 semaines.

L'hydrogel est un matériau biocompatible, d'implantation facile et permettant une expansion rapide des cavités. Il peut être aussi bien placé dans les culs-de-sac (augmentant de volume par absorption des larmes) que dans la cavité orbitaire (absorption du liquide interstitiel).

Ostéotomies d'expansion orbitaire

Une ostéotomie est une section chirurgicale permettant le déplacement d'un fragment osseux. Elle est réalisée dans l'espace sous-périoste afin de ne pas endommager le périoste qui protégera les ostéotomies et les greffes osseuses. Les découpes sont réalisées à l'aide d'un matériel de chirurgie maxillofaciale classique.

Après l'âge de 3 ans, les parois orbitaires ne sont plus malléables. Les traitements prothétiques ou l'utilisation de prothèses expansives ne sont plus de mise. L'expansion orbitaire repose alors sur la réalisation d'ostéotomies orbitaires intra- ou extracrâniennes. [36]

L'ostéotomie orbitaire par voie extracrânienne (Fig. 26,27) comporte un agrandissement du diamètre transversal (par résection du pilier externe et effondrement de la paroi médiale) et vertical par effondrement du plancher orbitaire.

L'ostéotomie par voie intracrânienne (Fig. 28,29) est réservée aux formes sévères. Elle permet d'agrandir davantage l'orbite

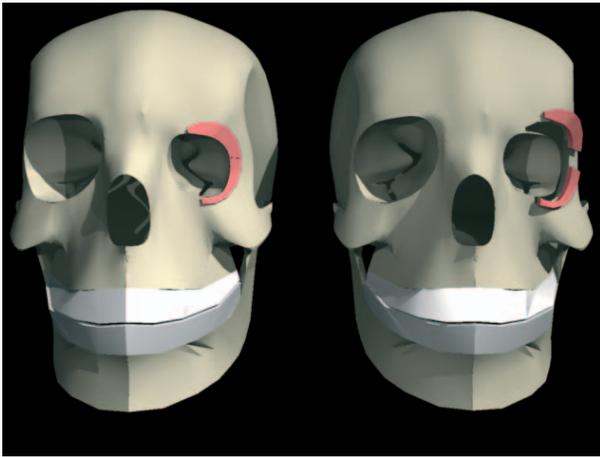


Figure 26. Expansion orbitaire par ostéotomies (voie extracrânienne) (F. Mann).

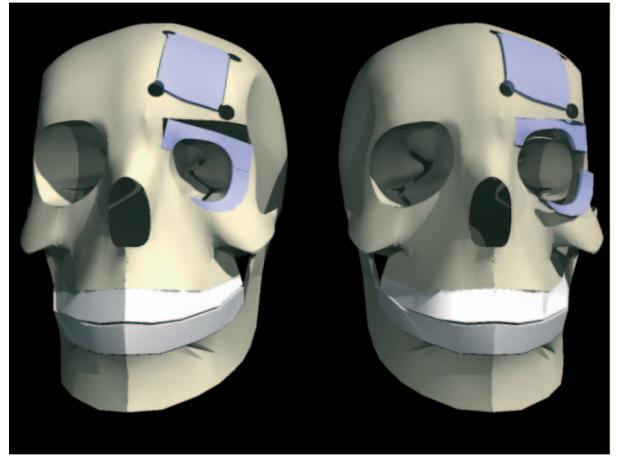


Figure 28. Expansion orbitaire par ostéotomies (voie intracrânienne) (F. Mann).

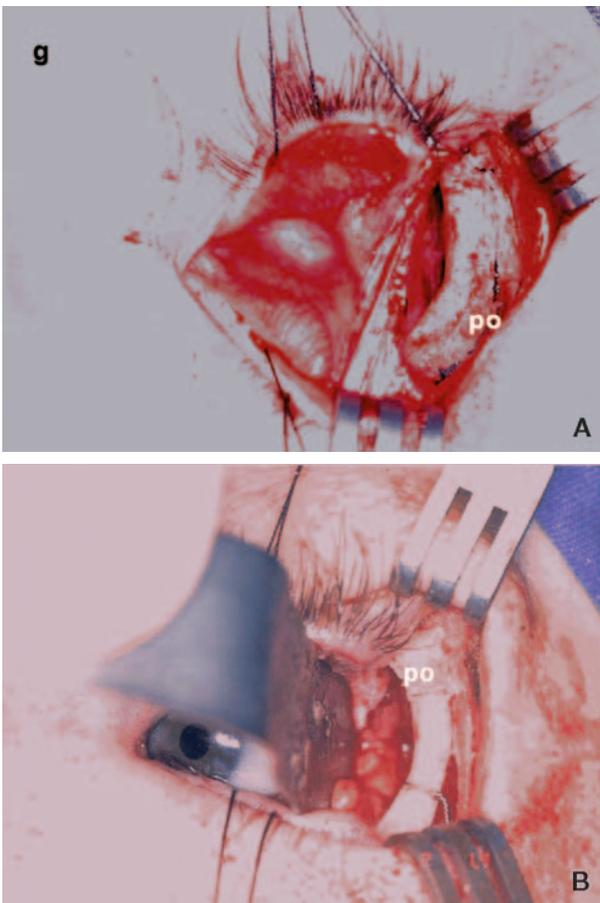


Figure 27. Ostéotomies d'expansion de la cavité orbitaire par voie extracrânienne.

A. Exposition du pilier orbitaire.

B. Déplacement et fixation du pilier orbitaire. po : pilier orbitaire.

dans son axe vertical en relevant le plafond orbitaire. Dans certaines formes, la reconstruction orbitaire comporte des expansions dans les deux diamètres. Des greffes d'apposition peuvent être placées sur les rebords infra- et supraorbitaires afin de projeter les reliefs manquants.

L'expansion des culs-de-sac conjonctivaux est réalisée dans le même temps afin de prévenir le développement d'hématomes dans les espaces morts, source de rétraction tissulaire.

Indications

Les indications reposent sur le degré de gravité de la microphthalmie et commencent toujours dans un premier temps par un équipement prothétique.

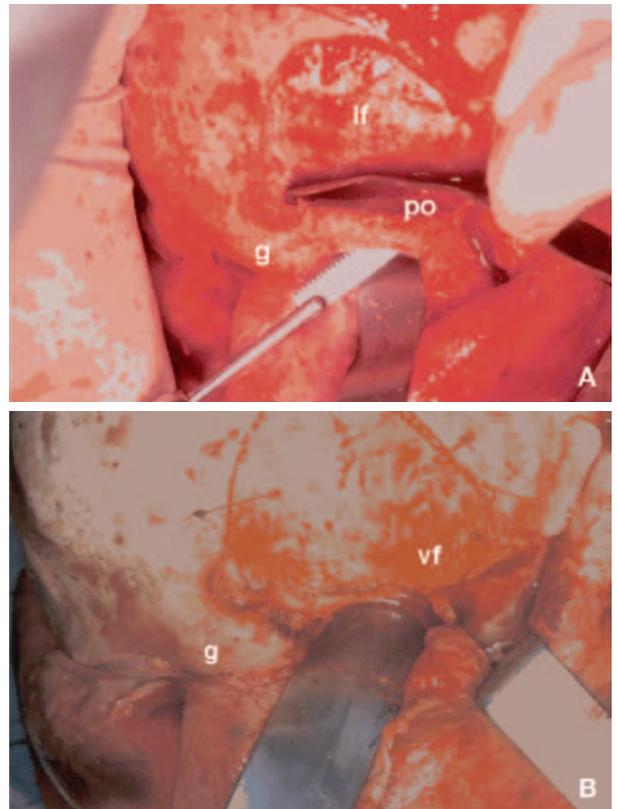


Figure 29. Ostéotomie d'expansion de la cavité orbitaire par voie intracrânienne.

A. Déplacement du plafond de l'orbite après dépose d'un volet osseux.

B. Remise en place du volet osseux. g : glabelle. lf : lobe frontal. po : pilier orbitaire. vf : volet frontal.

Microphthalmies sévères ou anophtalmies



Dans cette forme, la fente palpébrale reste fermée. Un équipement prothétique est urgent et doit être entrepris le plus tôt possible (Fig. 30). Lorsque l'on se heurte à un micro-orbitisme trop important, il faut avoir recours à des procédés plus lourds (prothèse expansive, expansion par ostéotomie). Quel que soit le traitement, des gestes complémentaires peuvent être réalisés sur les culs-de-sac ou les paupières, le plus souvent dans un deuxième temps.

Microphthalmies modérées

La fente palpébrale est ouverte. L'équipement prothétique doit débiter à l'âge de 3 mois. On utilise des conformateurs de

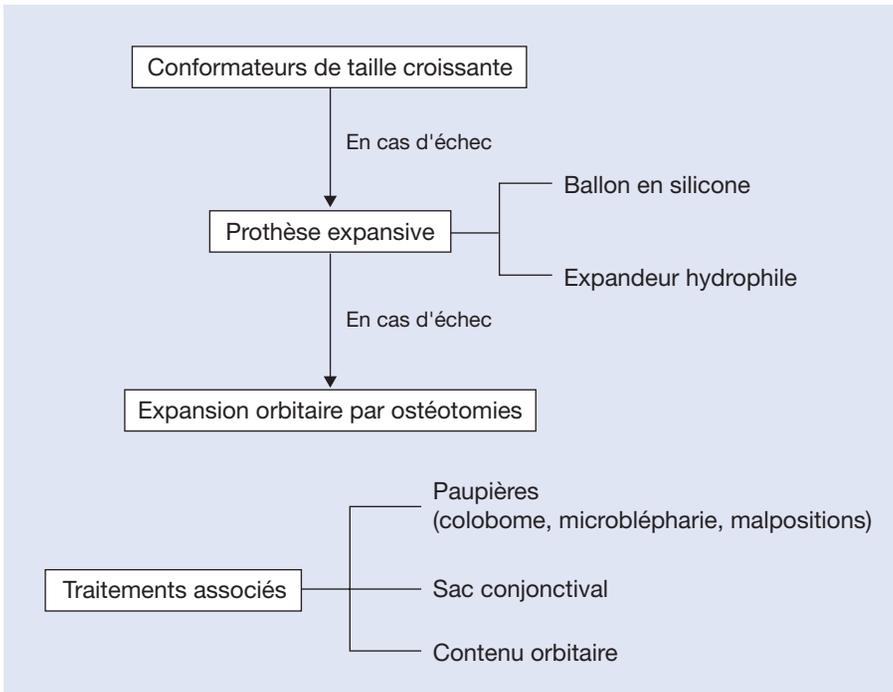


Figure 30. Arbre décisionnel. Conduite à tenir devant une microphthalmie congénitale.

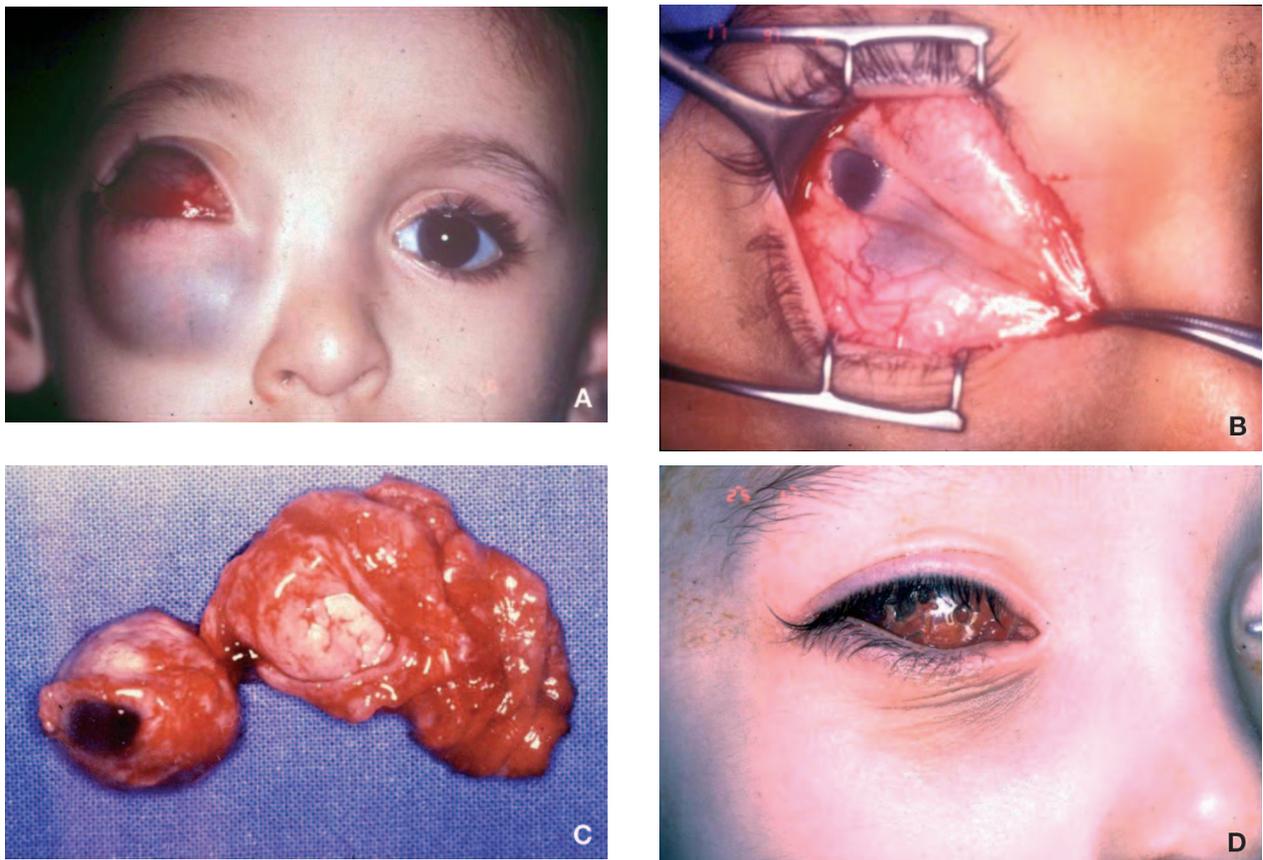


Figure 31. Microphthalmie associée à un volumineux kyste colobomateux.
A. Aspect préopératoire.
B. Vue peropératoire.
C. Pièce d'exérèse.
D. Aspect postopératoire.

taille croissante, associés au besoin à un recouvrement conjonctival. Le caractère fonctionnel de l'œil est généralement associé à un globe de taille normale permettant une croissance harmonieuse du cadre orbitaire, du sac conjonctival et des paupières. Les conséquences esthétiques discrètes et le caractère fonctionnel du globe oculaire ne justifient en général pas de traitement.

Microphthalmies associées à un kyste colobomateux

Le kyste est gardé aussi longtemps que possible pour permettre la croissance orbitaire lorsque la cavité n'est pas suffisamment développée. [33]

Le kyste doit être retiré :

- lorsque la cavité orbitaire devient trop grande ;
- lorsque la cavité orbitaire croît correctement et que la cavité orbitaire a atteint sa taille normale ;
- lorsqu'il empêche la mise en place d'un conformateur et que la cavité orbitaire a atteint sa taille normale ;
- lorsque le kyste est responsable d'un préjudice esthétique important, notamment avant la rentrée scolaire (Fig. 31). Le kyste est alors retiré vers l'âge de 5 ans (l'orbite ayant atteint à cet âge 90 % de sa taille adulte).

Le kyste est retiré par voie chirurgicale et peut être remplacé par une bille recouverte de fascia lata ou par une greffe dermograisseeuse.

Microphthalmie associée à un colobome palpébral

Le traitement d'un colobome palpébral se justifie lorsque la prothèse ne tient pas correctement en place. Si le déficit représente moins d'un tiers de la paupière, on réalisera une cantholyse avec suture simple du déficit. Lorsque le déficit est supérieur à un tiers, la reconstruction de la paupière inférieure fera appel à des procédés plus complexes. La lamelle postérieure sera reconstruite au moyen d'une greffe tarsoconjunctivale ou d'une greffe de muqueuse buccale. La lamelle antérieure sera reconstruite à partir d'un lambeau de rotation-avancement temporojugal ou d'un lambeau nasogénien.

Instabilité du conformateur

Le maintien du conformateur dans le sac conjonctival est parfois impossible en raison d'une pathologie associée. Il peut s'agir :

- d'un déficit des culs-de-sac responsable d'une instabilité ou de l'impossibilité de placer le conformateur. Il faut alors réaliser une greffe de muqueuse buccale. Le greffon est prélevé le plus souvent en lèvre inférieure, plus rarement au niveau de la muqueuse jugale ;
- d'une mauvaise tolérance cornéenne, nécessitant un recouvrement conjonctival précédé d'une kératectomie lamellaire. On obtient ainsi une meilleure expansion par port accru de la prothèse ;
- d'un micro-orbitisme trop important. L'expansion des culs-de-sac se heurte au micro-orbitisme. Les conformateurs ne peuvent pas être placés correctement dans les fornix. Il faut avoir recours à d'autres procédés visant à distendre l'orbite osseuse (prothèse expansive) ;
- d'un contenu orbitaire insuffisant : après excision d'un kyste colobomateux ou lorsque le globe oculaire est trop petit pour soutenir la prothèse, une bille ou une greffe dermograisseeuse peuvent être implantées ;
- d'un colobome de la paupière inférieure ;
- d'une microblépharie associée : lorsque le cadre orbitaire et le sac conjonctival sont de taille suffisante pour accueillir une prothèse, un geste chirurgical sur les paupières est parfois nécessaire pour maintenir la prothèse en place. L'instabilité de la prothèse est alors liée à un défaut de recouvrement palpébral secondaire à la microblépharie. L'allongement de la longueur ou de la hauteur des paupières repose sur la réalisation de lambeaux ou des greffes de peau.

Malpositions palpébrales

La correction des malpositions statiques et dynamiques (entropion, ectropion, ptosis, redressement du sol ciliaire) est envisagée ultérieurement, une fois la prothèse définitive en place.

Devant la persistance d'un micro-orbitisme sévère inesthétique malgré un traitement bien conduit, les épithèses ostéo-intégrées peuvent constituer une solution intéressante.

■ Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Michel et Martine Durand pour leur participation à la rédaction de cet article.

■ Références

- [1] Adenis JP, Morax S. Rapport de la société Française d'ophtalmologie. In: *Pathologie orbito-palpébrale*. Paris: Masson; 1998. p. 635-45.
- [2] Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osteointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;**52**: 155-70.
- [3] Bacskulin A, Vogel M, Wiese KG, Gundlach K, Hingst V, Guthoff R. New osmotically active hydrogel expander for enlargement of the contracted anophthalmic socket. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;**238**:24-7.
- [4] Bakamjian VY, Souther SG. Use of temporal muscle flap for reconstruction after orbito-maxillary resections for cancer. *Plast Reconstr Surg* 1975;**56**:171-7.
- [5] Barraco P, Morax S, Sabin P. Osteo-integrated contention of orbital episthesis. In: *Technique, results. ESOPRS 12th Meeting. Glasgow*. 1994.
- [6] Bigham WJ, Stanley P, Cahill Jr JM, Curran RW, Perry AC. Fibrovascular ingrowth in porous ocular implants: the effect of material composition, porosity, growth factors, and coatings. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1999;**15**:317-25.
- [7] Bonavolonta G, Tranfa F, Salicone A, Strianese D. Orbital dermis-fat graft using periumbilical tissue. *Plast Reconstr Surg* 2000;**105**:23-6.
- [8] Bremond-Gignac D, Copin H, Cussenot O, Lassau JP, Henin D. Anatomical histological and mesoscopic study of the adipose tissue of the orbit. *Surg Radiol Anat* 2004;**26**:297-302.
- [9] Dua HS, Gomes JA, King AJ, Maharajan VS. The amniotic membrane in ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 2004;**49**:51-77.
- [10] Duong MH, Barraco P, Schapiro D, Ben Ayed H, Morax S. L'énucléation avec éviscération sur table est-elle une bonne technique? *J Fr Ophthalmol* 2001;**24**:836-41.
- [11] Dutton JJ. *Clinical and surgical orbital anatomy*. Philadelphia: WB Saunders; 1994 p. 93-111.
- [12] Ebersold MJ. Five things oculoplastic surgeons should know about neurosurgery. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2000;**16**:247-9.
- [13] Feinendegen DL, Baumgartner RW, Vuadens P, Schroth G, Mattle HP, Regli F, et al. Autologous fat injection for soft tissue augmentation in the face: a safe procedure? *Aesthetic Plast Surg* 1998;**22**:163-7.
- [14] Fernando BS, Cook A, Leatherbarrow B. In: *Osseointegration technique for the rehabilitation of the exenterated orbit. ESOPRS 22nd Meeting. Leuven*. 2004.
- [15] Goldberg RA, Garbutt M, Shorr N. Oculoplastic uses of cranial bone grafts. *Ophthalmic Surg* 1993;**24**:190-6.
- [16] Gossman MD, Mohay J, Roberts DM. Expansion of the human microphthalmic orbit. *Ophthalmology* 1999;**106**:2005-9.
- [17] Gotzamanis A, Ducasse A, Brugniart C, Sayag D. La greffe dermograisseeuse. Utilisation en chirurgie de reconstruction des cavités. *J Fr Ophthalmol* 2001;**24**:617-22.
- [18] Green JP, Wojno TH, Wilson MW, Grossniklaus HE. Bone formation in hydroxyapatite orbital implants. *Am J Ophthalmol* 1995;**120**:681-2.
- [19] Handler L, Heher KL, Katowitz JA. Management of the microphthalmic orbit. In: Katowitz J, editor. *Pediatric oculoplastic surgery*. New York: Springer-Verlag; 2002. p. 559-83.
- [20] Hwang K, Kim DJ, Lee IJ. An anatomic comparison of the skin of five donor sites for dermal fat graft. *Ann Plast Surg* 2001;**46**:327-31.
- [21] Jackson IT, Helden G, Marx R. Skull bone grafts in maxillofacial and craniofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;**44**:949-55.
- [22] Jordan DR, Brownstein S, Dorey M, Yuen VH, Gilberg S. Fibrovascularization of porous polyethylene (Medpor) orbital implant in a rabbit model. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2004;**20**:136-43.
- [23] Jordan DR, Gilberg S, Bawazeer A. Coralline hydroxyapatite orbital implant (bio-eye): experience with 158 patients. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2004;**20**:69-74.
- [24] Kaltreider SA, Wallow IH, Gonnering RS, Dortzbach RK. The anatomy and histology of the anophthalmic socket--is the myofibroblast present? *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1987;**3**:207-30.
- [25] Kao LY. Polytetrafluoroethylene as a wrapping material for a hydroxyapatite orbital implant. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2000;**16**: 286-8.
- [26] Karsioglu S, Ciftci H, Simsek IB, Daruga I. *Contracted sockets: types, treatment options and success rate. ESOPRS 22nd Meeting. Leuven*. 2004.
- [27] Klapper SR, Jordan DR, Ells A, Grahovac S. Hydroxyapatite orbital implant vascularization assessed by magnetic resonance imaging. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2003;**19**:46-52.

- [28] Krastinova D, Kelly MB, Mihaylova M. Surgical management of the anophthalmic orbit, part 1: congenital. *Plast Reconstr Surg* 2001;**108**:817-26.
- [29] Kronish JW, Gonnering RS, Dortzbach RK, Rankin JH, Reid DL, Phernetton TM, et al. The pathophysiology of the anophthalmic socket. Part II. Analysis of orbital fat. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1990;**6**:88-95.
- [30] Kronish JW, Gonnering RS, Dortzbach RK, Rankin JH, Reid DL, Phernetton TM. The pathophysiology of the anophthalmic socket. Part I. Analysis of orbital blood flow. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1990;**6**:77-87.
- [31] Lee DH, Yang HN, Kim JC, Shyn KH. Sudden unilateral visual loss and brain infarction after autologous fat injection into nasolabial groove. *Br J Ophthalmol* 1996;**80**:1026-7.
- [32] Mackay DR, Manders EK, Saggars GC, Schenden MJ, Zaino R. The fate of dermal and dermal-fat grafts. *Ann Plast Surg* 1993;**31**:42-6.
- [33] McLean CJ, Ragge NK, Jones RB, Collin JR. The management of orbital cysts associated with congenital microphthalmos and anophthalmos. *Br J Ophthalmol* 2003;**87**:860-3.
- [34] Malet T. Reinjection of autologous fat in moderately deep upper lid sulci of anophthalmic sockets. *Orbit* 2000;**19**:139-51.
- [35] Mauriello Jr JA, Han KH, Wolfe R. Use of autogenous split-thickness dermal graft for reconstruction of the lining of the exenterated orbit. *Am J Ophthalmol* 1985;**100**:465-7.
- [36] Morax S. Reconstruction orbitopalpebrale au cours des anophtalmies et microphthalmies sévères congénitales. *Ann Chir Plast Esthet* 1987;**32**:255-61.
- [37] Mouriaux F, Audo I, Defoort-Dhellemmes S, Labalette P, Guilbert F, Constantinides G, et al. Prise en charge des microphthalmies et anophtalmies congénitales. *J Fr Ophthalmol* 1997;**20**:583-91.
- [38] Mouriaux F, Barraco P, Patenotre P, Pellerin P. L'exentération orbitaire. *J Fr Ophthalmol* 2001;**24**:865-74.
- [39] Nasr AM, Jabak MH, Batainah Y. Orbital volume augmentation with subperiosteal room-temperature-vulcanized silicone implants: a clinical and histopathologic study. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1994;**10**:11-23.
- [40] Nerad JA, Carter KD, LaVelle WE, Fyler A, Branemark PI. The osseointegration technique for the rehabilitation of the exenterated orbit. *Arch Ophthalmol* 1991;**109**:1032-8.
- [41] Ng SG, Madill SA, Inkster CF, Maloof AJ, Leatherbarrow B. Medpor porous polyethylene implants in orbital blowout fracture repair. *Eye* 2001;**15**(Pt5):578-82.
- [42] Olsen KD, Meland NB, Ebersold MJ, Bartley GB, Garrity JA. Extensive defects of the sino-orbital region. Results with microvascular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;**118**:828-33.
- [43] Olver JM, Tumuluri K. *Coleman fat transfer use in orbital and periocular surgery. ESOPRS 22nd Meeting. Leuven. 2004.*
- [44] Pellerin P, Mouriaux F, Dhellemmes-Defoort S, Guilbert F. Le traitement chirurgical des syndromes microphthalmiques. *Ann Chir Plast Esthet* 1997;**42**:537-46.
- [45] Perry AC. Integrated orbital implants. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1990;**8**:75-81.
- [46] Putterman AM. Orbital exenteration with spontaneous granulation. *Arch Ophthalmol* 1986;**104**:139-40.
- [47] Rodallec A, Dufier JL, Ernest C, Haye C. Anophtalmie congénitale. Contrôle de l'ostéogénèse par prothèse expansive intra-orbitaire. *J Fr Ophthalmol* 1988;**11**:661-8.
- [48] Rubin PA, Bilyk JR, Shore JW. Orbital reconstruction using porous polyethylene sheets. *Ophthalmology* 1994;**101**:1697-708.
- [49] Schoen PJ, Raghoebar GM, van Oort RP, Reintsema H, van der Laan BF, Burlage FR, et al. Treatment outcome of bone-anchored craniofacial prostheses after tumor surgery. *Cancer* 2001;**92**:3045-50.
- [50] Seiff SR. The fat pearl graft in ophthalmic plastic surgery: everyone wants to be a donor! *Orbit* 2002;**21**:105-9.
- [51] Slade CS. Bone grafts in orbital reconstruction. *Int Ophthalmol Clin* 1995;**35**:47-56.
- [52] Smit TJ, Koornneef L, Zonneveld FW, Groet E, Otto AJ. Computed tomography in the assessment of the postenucleation socket syndrome. *Ophthalmology* 1990;**97**:1347-51.
- [53] Smit TJ, Koornneef L, Zonneveld FW, Groet E, Otto AJ. Primary and secondary implants in the anophthalmic orbit. Preoperative and postoperative computed tomographic appearance. *Ophthalmology* 1991;**98**:106-10.
- [54] Solomon A, Espana EM, Tseng SC. Amniotic membrane transplantation for reconstruction of the conjunctival fornices. *Ophthalmology* 2003;**110**:93-100.
- [55] Suh IS, Yang YM, Oh SJ. Conjunctival cul-de-sac reconstruction with radial forearm free flap in anophthalmic orbit syndrome. *Plast Reconstr Surg* 2001;**107**:914-9.
- [56] Tyers AG, Collin JR. Orbital implants and post enucleation socket syndrome. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1982;**102**(Pt1):90-2.
- [57] Yoon SS, Chang DI, Chung KC. Acute fatal stroke immediately following autologous fat injection into the face. *Neurology* 2003;**61**:1151-2.
- [58] Zins JE, Whitaker LA. Membranous versus endochondral bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1983;**72**:778-85.

S. Morax* (vdauvin@fo-rothschild.fr).

F. Mann.

D. Schapiro.

Fondation A. de Rothschild, service d'ophtalmologie, 25, rue Manin, 75019 Paris, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Morax S., Mann F., Schapiro D. Pathologie et chirurgie des cavités anophtalmes. EMC (Elsevier SAS, Paris), Ophtalmologie, 21-300-A-30, 2005.

Disponibles sur www.emc-consulte.com



Arbres
décisionnels



Iconographies
supplémentaires



Vidéos /
Animations



Documents
légaux



Information
au patient



Informations
supplémentaires



Auto-
évaluations