

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

[Année de soutenance : 2016]

N°:

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 20 janvier 2016

Par Marion URBAN

Née le 9 avril 1989 à Bernay - France

**L'OSTEO-ODONTO-KERATOPROTHESE :
LA DENT ET SON PARODONTE AU SECOURS DU GLOBE OCULAIRE**

JURY

Président :	Monsieur le Professeur Guillaume PENEL
Assesseurs :	<u>Monsieur le Professeur Marc MURAINÉ</u> Monsieur le Docteur Jean-Marie LANGLOIS Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI
Membre invité :	Monsieur le Professeur Bernard DUCHESNE

ACADEMIE DE LILLE

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE LILLE 2

~*~*~*~*~*~*~*~*~*~*

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

PLACE DE VERDUN

59000 LILLE

~*~*~*~*~*~*~*~*~*~*

Président de l'Université : X. VANDENDRIESSCHE
Directeur Général des Services : P.-M. ROBERT
Doyen : Pr. E. DEVEAUX
Assesseurs :
Chef des Services Administratifs :

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
H. BOUTIGNY	Parodontologie
T. COLARD	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Responsable de la Sous-Section de Parodontologie
E. DEVEAUX	Odontologie Conservatrice – Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable de la Sous-Section des Sciences Biologiques

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

T. BECAVIN	Responsable de la Sous-Section d'Odontologie Conservatrice – Endodontie
F. BOSCHIN	Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable de la Sous-Section d'Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable de la Sous-Section de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
A. CLAISSE	Odontologie Conservatrice – Endodontie
M. DANGLETERRE	Sciences Biologiques
A. de BROUCKER	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE	Responsable de la Sous-Section d'Odontologie Pédiatrique
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Odontologie Conservatrice – Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Odontologie Conservatrice – Endodontie
J.M. LANGLOIS	Responsable de la Sous-Section de Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation
C. LEFEVRE	Responsable de la Sous-Section de Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Odontologie Conservatrice – Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Chirurgie Buccale, Pathologie, et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin – CHRU Lille
C. OLEJNIK	Sciences Biologiques
P. ROCHER	Sciences anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
M. SAVIGNAT	Responsable de la Sous-Section des Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du Jury,

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

*Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-Section Sciences Biologiques*

*Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université René Descartes (Paris V)
C.E.S. d'Odontologie Chirurgicale
Habilité à diriger des Recherches*

*Vice-Doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille
Responsable de la sous-section Sciences Biologiques*

Monsieur, vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse malgré votre emploi du temps chargé. En plus d'avoir accepté spontanément ma demande, vous êtes resté attentif à mon égard durant cette longue période de rédaction. Je vous en remercie sincèrement. Recevez ici l'expression de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Marc MURAINÉ

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Université de Rouen

Section ophtalmologie

Docteur en médecine

Président de la banque française des yeux (Paris)

Directeur de la banque de tissus et cornées du CHU Charles Nicolle (Rouen)

Chef du service d'ophtalmologie du CHU Charles Nicolle (Rouen)

Monsieur, je suis honorée que vous ayez accepté spontanément la direction de cette thèse.

Durant ce travail de longue haleine, vous êtes resté à mon écoute et m'avez donné les moyens de réaliser cette thèse dans les meilleures conditions possibles.

J'espère être à la hauteur de vos attentes à travers cet ouvrage et vous remercie d'enrichir cette soutenance de votre savoir médical.

Veillez recevoir l'expression de ma très haute considération.

Monsieur le Docteur Jean-Marie LANGLOIS

*Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-Section Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie
et Réanimation*

*Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université de Lille II (mention Odontologie)
Responsable de la Sous-section Chirurgie Buccale, Pathologie et
Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation.*

Vous avez accepté de siéger dans ce jury sans hésiter et avec plaisir, c'est pourquoi je vous suis reconnaissante pour l'intérêt porté à ce projet.

Je vous remercie de juger ce travail.

De plus, pour votre gentillesse et votre disponibilité à l'égard des étudiants, veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

*Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie
et Réanimation*

*Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université de Lille II (mention Odontologie)
Assesseur du Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire
Responsable de la Sous-section Chirurgie Buccale, Pathologie et
Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation.*

Chef du service d'odontologie A. Caumartin du CHRU de Lille

Monsieur, vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury et je vous en remercie.

Vos enseignements de très grande qualité me sont aujourd'hui d'une grande utilité dans ma pratique quotidienne.

Trouvez ici l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Bernard DUCHESNE

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Université de Liège (Belgique)

Section ophtalmologie

Docteur en médecine

Service d'ophtalmologie du CHU de Liège (Belgique)

Responsable du département Cornée et Surface Oculaire

Directeur médical de la Banque des Yeux

Monsieur, vous avez accepté avec plaisir de participer à ce jury, je vous en remercie sincèrement.

Vous m'avez accueillie spontanément lors de vos interventions à Liège. Votre gentillesse, votre disponibilité et votre générosité m'ont permis de mener à bien ce projet. J'espère ne pas vous décevoir.

Veillez recevoir, au travers de cet ouvrage, l'expression de ma très haute considération.

Je tiens également à remercier,

Le docteur Hervé MOIZAN,

Monsieur, je vous remercie pour votre soutien, vos conseils et vos encouragements durant tout mon travail de rédaction. Merci également pour votre dynamisme et vos précieuses recommandations lors des derniers instants.

Durant mon cursus rouennais, j'ai eu la chance de vous avoir pour chef de service et ainsi bénéficier de votre enseignement et votre expérience, Je vous en suis reconnaissante et garde de très bons souvenirs à vos côtés.

Les docteurs Gaël XHAUFLAIRE, Pierre SOHNGEN, Yves GILLON,

Messieurs, pour votre gentillesse et votre disponibilité lors des différentes interventions auxquelles j'ai eu la chance d'assister à Liège, veuillez recevoir l'expression de ma profonde reconnaissance. Vos explications et commentaires durant les interventions m'ont permis de mieux comprendre les différents temps opératoires et m'ont été d'une précieuse aide lors de la rédaction de ce travail.

Le docteur Jean-Marie PAREL,

Monsieur, merci d'avoir spontanément répondu à ma demande, me permettant ainsi d'utiliser le schéma du Bascom Palmer Eye Institute afin de faciliter la compréhension de cette technique opératoire.

Toute l'équipe du bloc opératoire de Liège,

Je tiens à tous vous remercier pour votre accueil chaleureux au sein du bloc opératoire lors de mes deux déplacements à Liège. Malgré de nombreuses personnes présentes lors des interventions, vous m'avez facilité la tâche lors, notamment, de ma prise de photographies. Je garde de bons souvenirs de ces journées à vos côtés.

Je dédie cette thèse...

Table des matières

1	Introduction	20
2	La cornée	25
2.1	La cornée – rappels.....	25
2.1.1	Généralités sur la cornée.....	25
2.1.2	La cornée et ses pathologies.....	25
2.2	Les cornées artificielles – rappels.....	29
2.2.1	Historique.....	29
2.2.2	Les différents types de kératoprothèses.....	32
3	L'ostéo-odonto-kératoprothèse	37
3.1	Caractéristiques de la jupe biologique.....	38
3.1.1	Le périoste, l'os alvéolaire et le ligament alvéolo-dentaire.....	38
3.1.2	La dentine et le ciment.....	41
3.1.3	La muqueuse jugale.....	41
3.2	Caractéristiques du cylindre optique.....	42
4	La sélection du patient	44
4.1	Volet ophtalmologique.....	44
4.1.1	Bilan ophtalmologique pré-opératoire.....	44
4.1.2	Indications.....	46
4.1.3	Contre-indications.....	48
4.2	Volet bucco-dentaire.....	50
4.2.1	Bilan oral pré-opératoire.....	50
4.2.1.1	Examen clinique.....	50
4.2.1.1.1	Anamnèse générale.....	50
4.2.1.1.2	Examen des muqueuses.....	52
4.2.1.1.3	Examen gingival et parodontal.....	53
4.2.1.1.4	Examen dentaire.....	53
4.2.1.2	Examens radiographiques.....	54
4.2.2	Choix du site dentaire.....	54
5	L'intervention	58
5.1	Premier temps chirurgical.....	60
5.1.1	Préparation du patient.....	60
5.1.2	Intervention.....	61
5.1.2.1	Préparation du globe oculaire.....	61
5.1.2.2	Prélèvement jugal.....	63
5.1.2.3	Prélèvement dentaire.....	67
5.1.2.4	Préparation de la lame ostéo-dentaire.....	71
5.1.3	Suivi post-opératoire.....	77
5.2	Deuxième temps chirurgical.....	78
5.2.1	Préparation du patient.....	79
5.2.2	Intervention.....	79
5.2.2.1	Récolte et préparation du complexe.....	80
5.2.2.2	Préparation du globe oculaire et implantation.....	81
5.2.3	Suivi post-opératoire.....	87
6	Gestion des complications	89
6.1	Oculaires.....	89

6.1.1	Complications per-opératoires	89
6.1.2	Complications post-opératoires.....	90
6.1.3	Complications spécifiques au greffon de muqueuse buccale suturé au niveau oculaire.....	92
6.2	Bucco-dentaires.....	93
7	Résultats.....	98
7.1	Etude de Falcinelli et al. chez 181 patients d'origine caucasienne (2005)	98
7.2	Etude de Tan et al. chez 35 patients d'origine asiatique (2011)	100
7.3	Etude de Liu et al. chez 36 patients (2008)	100
7.4	Synthèse des résultats	101
8	Possibilités de reconstruction et réhabilitation de la sphère bucco-dentaire	104
8.1	Reconstruction du site de prélèvement.....	105
8.1.1	Gestion per-opératoire du défaut	105
8.1.2	Réflexions sur la Gestion du défaut.....	108
8.1.2.1	Incision d'épaisseur partielle.....	108
8.1.2.2	Gouttière thermoformée	108
8.1.2.3	Piézochirurgie.....	108
8.1.2.4	Comblement du défaut	109
8.2	Réhabilitation bucco-dentaire	111
9	Conclusion	112
10	Index des illustrations	114
11	Références bibliographiques.....	118

Abréviations

CBNS	Communication bucco-naso-sinusienne
GVHD	Maladie du greffon contre l'hôte (graft versus host disease)
KRPO	Kératoprothèse (keratoprosthesis)
MOOKP	Ostéo-odonto-kératoprothèse modifiée (modified ostéo-odonto-keratoprosthesis)
OKP	Ostéo-kératoprothèse (ostéo-keratoprosthesis)
OOKP	Ostéo-odonto-kératoprothèse (ostéo-odonto-keratoprosthesis)
PMMA	Polymétacrylate de méthyl (polymethyl metacrylate)

1 INTRODUCTION

^[28]En Europe, les cécités cornéennes représentent une cause possible de cécité mais néanmoins assez peu fréquente. En effet, les principales causes de déficience visuelle sont davantage représentées par le glaucome, la dégénérescence maculaire liée à l'âge ou encore la rétinopathie diabétique. La cataracte quant à elle ne reste une cause de cécité que dans les pays en voie de développement.

Les cécités cornéennes concernent néanmoins plus de 10 millions de patients à travers le monde.

Habituellement, lorsqu'il y a une pathologie cornéenne, on « change » la cornée en réalisant une greffe de cornée (kératoplastie transfixiante). Nous pouvons chiffrer à environ 4000 le nombre de greffes de cornée réalisées en chaque année en France. Le plus souvent, cette intervention fonctionne très bien.

Cependant, certaines de ces lésions oculaires sont parfois dues à un syndrome sec et à la vascularisation de cicatrices cornéennes causées par différentes étiologies (syndrome de Lyell, brûlures chimiques, séquelles d'inflammation cornéenne...) et ne peuvent donc dans ce cas être traitées par une chirurgie classique de la cornée.

^[29]En effet, dans les cas d'atteinte sévère de la surface oculaire, les greffes de cornée échouent car le potentiel de guérison de la plaie cornéenne est compromis.

Ceci s'explique car, en plus de la déficience limbique des cellules souches, l'absence de larmes réduit la viabilité de l'épithélium en raison du manque de nutrition, et du manque de protection mécanique et antibactérienne.

Lorsque la kératoplastie transfixiante n'est pas envisageable, il faut alors s'orienter vers d'autres techniques telles que les kératoprothèses (Kpro). (*prothèse destinée au remplacement du centre de la cornée opaque par un matériel synthétique transparent*)

L'ostéo-odonto-kératoprothèse (OOKP) peut alors s'avérer être une solution de choix. Nous pourrions actuellement chiffrer le nombre d'OOKP nécessaires en France à environ 50 chaque année.

L'ostéo-odonto-kératoprothèse est une technique chirurgicale mise au point dans les années 1960 en Italie par le Professeur Benedetto Strampelli. ^[42] Son principe est le remplacement prothétique de la cornée, décrite pour la première fois en 1963. Cette kératoprothèse utilise une dent si possible monoradiculée du patient. Elle a pour but de restaurer la vue des patients souffrant d'une cécité d'origine cornéenne et non éligibles à une greffe de cornée.

Cette technique consiste au prélèvement d'un organe dentaire ainsi que son tissu de soutien (périoste, os alvéolaire, ligament alvéolo-dentaire) (fig.1) du patient lui-même (autogreffe) remodelé ensuite en « lame ostéo-dentaire » afin de servir de support à une optique transparente cylindrique, le tout étant ensuite enchâssé en lieu et place de la cornée et recouvert par un lambeau de muqueuse buccale de pleine épaisseur (fig.2).^[42]

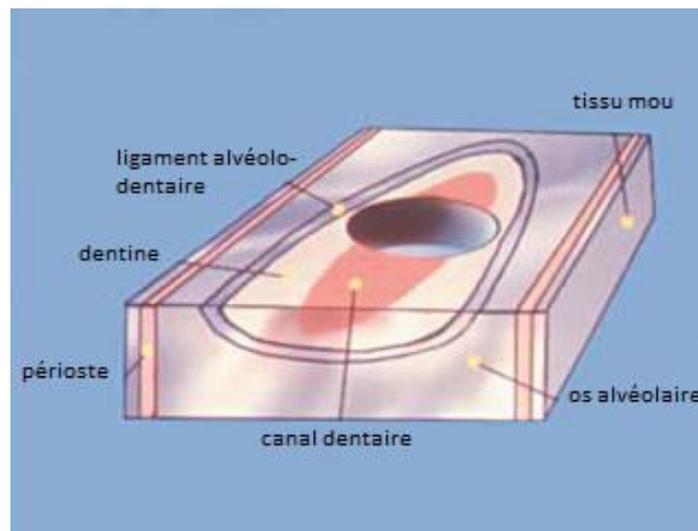


Figure 1 : schéma descriptif de la « lame ostéo-dentaire » ^[13]

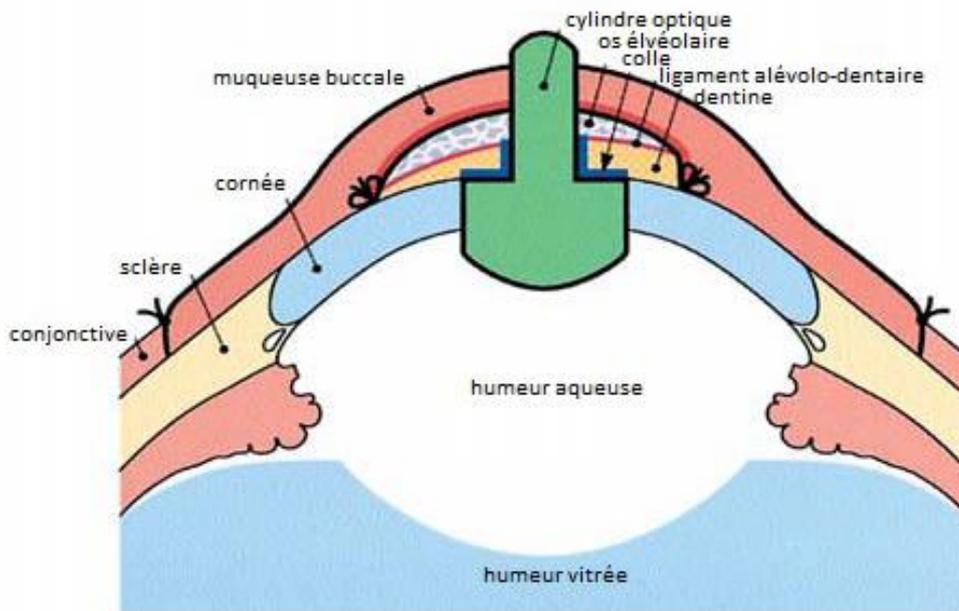


Figure 2 : schéma descriptif de l'OOKP implantée dans l'œil ^[15]

^[25]Le Professeur Giancarlo Falcinelli, élève de Strampelli a modifié et amélioré la technique dorénavant appelée l'ostéo-odonto-kératoprothèse modifiée (MOOKP) et apportant ainsi une amélioration en termes de résultats visuels et de rétention de la prothèse.

Nous parlerons néanmoins dans cette thèse d'OOKP même si elle répond effectivement actuellement aux critères modifiés de Falcinelli.

^[27]Sa composition par le propre tissu du patient confère au dispositif une excellente bio-intégration en éliminant le problème du rejet immunitaire. Jusqu'à maintenant, c'est la seule kératoprothèse qui puisse survivre dans des conditions de sécheresse oculaire sévère.

^[12]Ce tissu vivant est le plus adéquat pour supporter au long terme le cylindre optique, avec le moins de risque d'extrusion et d'infection.

^[44]Le complexe dent-os (tissu dur autologue) forme une jupe biologique, que nous appellerons par la suite « lame ostéo-dentaire », et qui va accueillir le cylindre optique, assurant ainsi sa stabilité et le sécurisant. Ce cylindre va se substituer à la cornée en permettant la transmission d'une image claire à la rétine, sur la fovéa, situé dans l'axe optique du globe oculaire.

La technique de l'ostéo-odonto-kératoprothèse n'était plus réalisée en France depuis 20 ans, une seule équipe (marseillaise) essaie actuellement de la réintroduire.

L'intérêt ici sera de définir étapes par étapes cette technique complexe, que l'équipe du CHU de Rouen souhaite introduire.

Cette thèse est le fruit de plusieurs déplacements à Liège en Belgique où j'ai eu la chance d'assister à cette intervention d'exception dirigée par le Professeur Duchesne, qui m'a volontiers accueillie dans son bloc opératoire, me permettant de prendre toutes les photographies nécessaires à l'illustration de cette thèse. J'ai également pu poser au Professeur Duchesne et son équipe toutes les questions indispensables à la compréhension de cette technique délicate.

Rappel de l'anatomie oculaire : (fig.3)

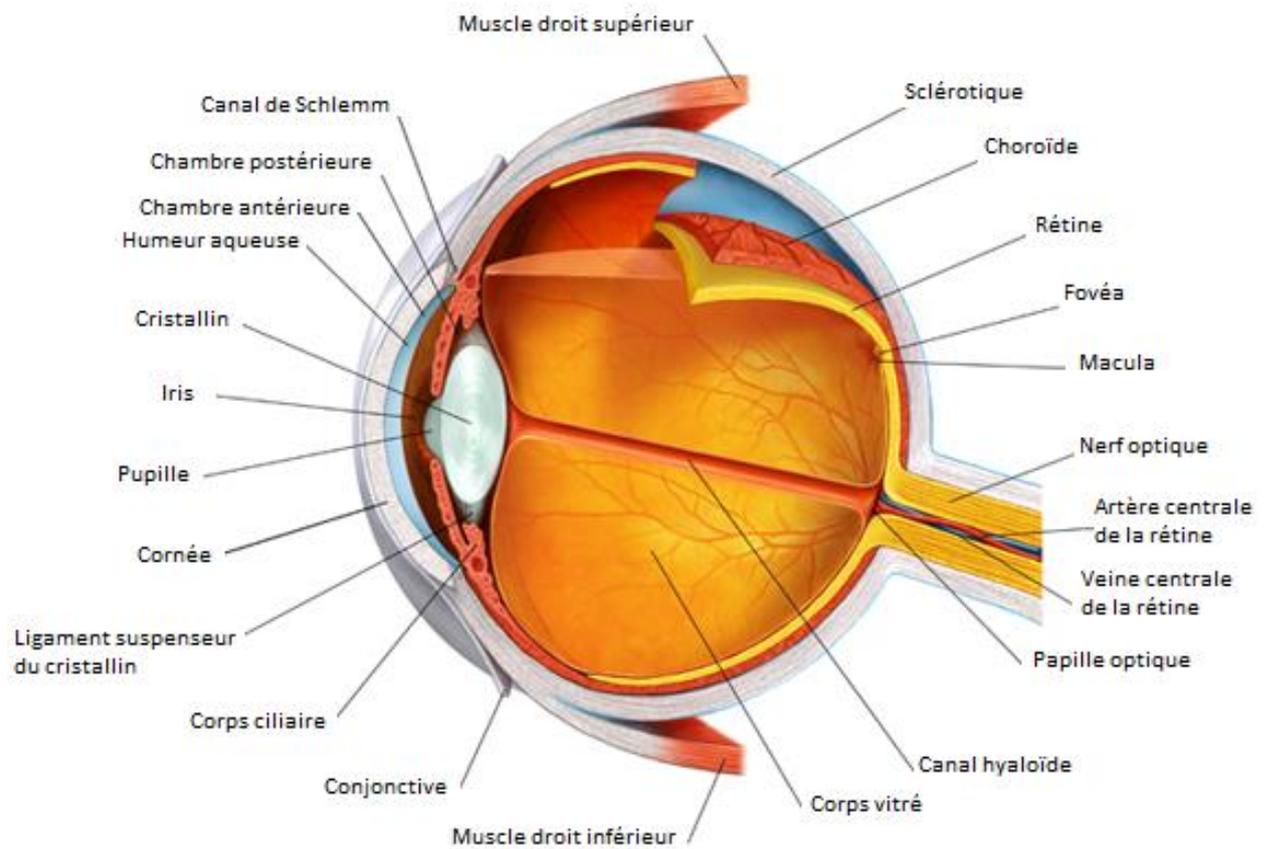


Figure 3 : anatomie du globe oculaire ^[2]

2 LA CORNEE

2.1 La cornée – rappels

2.1.1 Généralités sur la cornée

^[5]La cornée constitue la portion antérieure du globe oculaire. Ce globe, ou coque cornéo-sclérale, est une tunique fibreuse de soutien appelée sclère en postérieur et prolongée en avant par la cornée. Les muscles oculo-moteurs extrinsèques s'insèrent sur la sclère. La jonction entre la sclère et la cornée s'appelle le limbre scléro-cornéen.

^[28]La cornée constitue « le dioptre le plus puissant du système oculaire avec une puissance d'environ 43 dioptries ».

C'est un tissu conjonctif ; particulier en ce sens qu'à la différence des autres tissus conjonctifs, elle est transparente, avasculaire, et dépourvue d'élastine.

Plus précisément, elle est composée d'un épithélium, dans sa portion externe, contenant lui-même 5 à 7 couches cellulaires, d'un stroma, qui représente 90 % de l'épaisseur totale de la cornée, et enfin, d'un endothélium, partie la plus interne, dont la membrane basale est appelée membrane de Descemet.

De plus, sous la membrane basale de l'épithélium se situe la membrane de Bowman, distincte et acellulaire.

2.1.2 La cornée et ses pathologies

^[44]Selon l'organisation mondiale de la santé, on parle de cécité lorsque l'acuité visuelle est inférieure ou égale à 1/20 pour le meilleur œil, portant ainsi à 45 millions le nombre de personnes présentant une cécité, et environ 135 millions de personnes ayant de sévères atteintes des deux yeux.

L'épidémiologie de la cécité cornéenne est complexe et peut être due aussi bien à des maladies oculaires inflammatoires comme infectieuses, provoquant des problèmes répétés de cicatrisation de la cornée, avec comme séquelles des cicatrices cornéennes conduisant à la cécité à terme.

Parmi les 45 millions de personnes aveugles dans le monde, une des causes majeures de cécité, derrière la cataracte (20 millions), est le trachome (4,9 millions)

(infection oculaire bactérienne non spécifique et contagieuse causée par *Chlamydia Trachomatis*. Touchant au départ la paupière, il évolue en l'absence de traitement vers des lésions cornéennes irréversibles pouvant conduire à la cécité), principalement due à des cicatrices cornéennes et une néovascularisation.

Les traumatismes oculaires et les ulcérations de la cornée sont aussi des causes importantes de cécité cornéenne (1,5 à 2 millions de nouveaux cas unilatéraux chaque année).

Les maladies de la cornée altèrent la forme et/ou la transparence de la cornée, allant jusqu'à une perforation possible dans les maladies les plus graves. Les pathologies de la cornée regroupent celles de l'épithélium, du stroma, de l'endothélium. Certaines affections systémiques vont également altérer la cornée, en plus des chirurgies répétées.

***Pathologies de l'épithélium**

- kératites (*inflammation de la cornée*) non infectieuses
- kératites infectieuses qui peuvent être bactériennes, fongiques, amibiennes ou encore virales (herpétiques...)
- maladies rhumatismales
- complications cornéennes liées aux lentilles de contact (kératopathies induites)
- brûlures chimiques
- brûlures thermiques
- traumatisme chirurgical (survenant en cas de chirurgie inappropriée ou de chirurgie multiple (ptérygion récidivant) ou encore lors de chirurgie intra-oculaire traumatizante)

Photographie d'une séquelle de brûlure :



Figure 4 : séquelle de brûlure oculaire

***Pathologies du stroma**

- kératocône (*maladie dégénérative de l'œil qui se traduit par une perte de sphéricité de la cornée, prenant alors la forme d'un cône*)
- dystrophie stromale (*opacités qui envahissent peu à peu le stroma cornéen*)

***Pathologies de l'endothélium**

- kératopathie bulleuse (*accumulation d'eau dans la cornée aboutissant à sa perte de transparence*)
- dystrophie endothéliale de Fuchs (*caractérisée par des excroissances de la membrane de Descemet déjà épaissie (corneal guttae), un œdème cornéen généralisé, et une réduction progressive de l'acuité visuelle*)

***Affections systémiques**

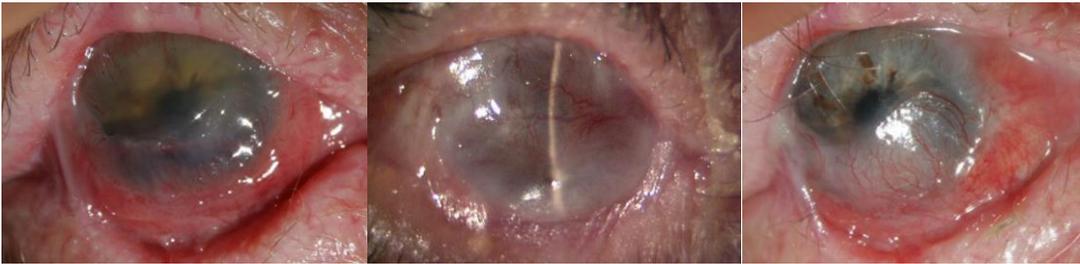
- syndrome de Gougerot-Sjögren (*aussi appelé syndrome sec, c'est une affection chronique d'origine auto-immune, qui atteint les glandes qui normalement produisent les fluides de lubrification ayant notamment pour conséquence une sécheresse anormale des yeux et de la bouche*)
- pemphigoïde oculaire cicatricielle (*la pemphigoïde cicatricielle fait partie des dermatoses bulleuses auto-immunes et est caractérisée par une atteinte élective des muqueuses notamment buccale et oculaire et son évolution synéchiante*)
- syndrome de Stevens-Johnson (*maladie orpheline grave, elle atteint la peau et les membranes muqueuses*)
- syndrome de Lyell (*ou nécrolyse épidermique toxique ; état dermatologique grave pouvant notamment se manifester par des sensations de brûlures oculaires*)
- trachome

Photographies d'un syndrome de Stevens-Johnson :



Figures 5a, b, c : répercussions oculaires d'un syndrome de Stevens-Johnson

Photographies d'une pemphigoïde oculaire cicatricielle :



Figures 6a, b, c : pemphigoïde oculaire cicatricielle

De manière générale, les traitements médicaux et chirurgicaux sont associés. Si le phénomène est infectieux, des antibiotiques sont prescrits ; des corticoïdes si le phénomène est inflammatoire et des cicatrisants si la phase est plutôt ulcéreuse. Les traitements chirurgicaux sont systématiquement associés, ce peut être, en fonction des indications, une greffe de membrane amniotique (n'agit pas sur la transparence de la cornée), une greffe de cornée (lamellaire ou transfixiante), ou encore une kératoprothèse.

Lorsque la cécité cornéenne n'est pas corrélée à un syndrome sec, une néovascularisation, un état inflammatoire, ou une hypertension intraoculaire incontrôlable, alors la technique de la kératoplastie transfixiante (greffe de cornée) présente un taux de succès proche des 90%, car l'œil présente une lubrification suffisante et est protégé par les paupières. ^[29]

En revanche, une pathologie cornéenne qui fait suite à une brûlure chimique, un syndrome sec majeur, un trachome, une pemphigoïde oculaire cicatricielle, une maladie de Stevens-Johnson, ou encore un échec répété de greffes antérieures, présente un taux de réussite proche de 0% avec cette technique. ^[29]

Le développement des cornées artificielles (ou kératoprothèses) semble donc constituer une alternative de choix pour l'ensemble de ces patients.

2.2 Les cornées artificielles – rappels

Comme nous l'avons vu précédemment, certains de ces patients atteints de cécité cornéenne ne sont pas éligibles à une greffe de cornée et ce dû au type de pathologie qu'ils présentent.

Les kératoprothèses représentent donc un espoir formidable pour l'ensemble de ces patients. Malheureusement, elles présentent un certain nombre de problèmes, le premier étant l'intégration du biomatériau dans le tissu cornéen.

^[20]Ces kératoprothèses se distinguent selon leurs matériaux, leur architecture et leurs techniques d'implantation. Elles sont en général constituées de deux parties distinctes, une optique transparente et centrale, et un support assurant la transition entre la cornée receveuse et l'optique.

2.2.1 Historique

L'histoire des kératoprothèses est en réalité une suite d'échecs depuis bientôt 2 siècles.

Cette idée fut introduite pour la première fois en 1789 par Guillaume Pellier de Quengsy et son optique de verre au milieu d'un anneau d'argent, ^[34] ^[5] ^[32] et ce même avant que la technique de greffe de cornée ne soit maîtrisée. ^[20]C'est en réalité la première intervention de remplacement prothétique de la cornée par une lentille de cristal, qui eut lieu en 1802. (fig.7)

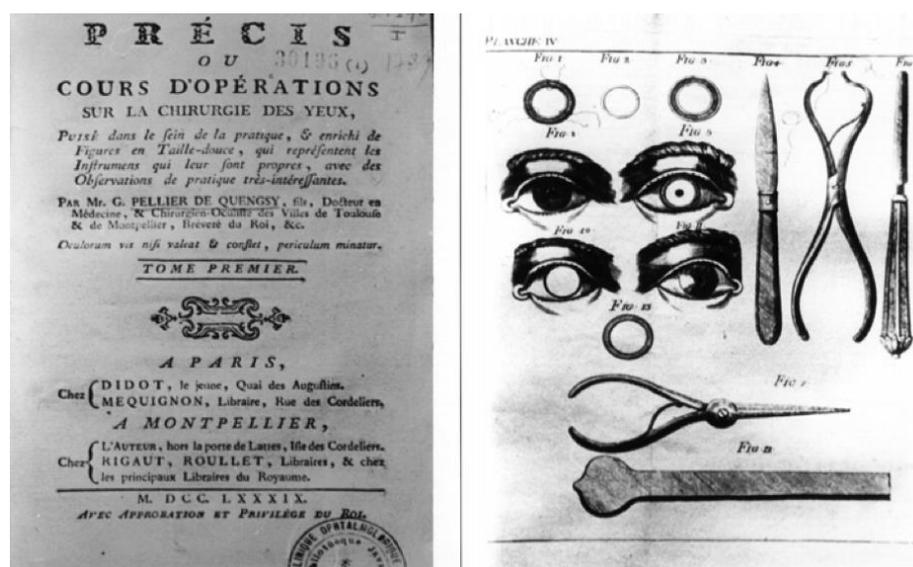


Figure 7 : première kératoprothèse par Pellier de Quengsy ^[34]

^[40]D'autres approches furent également envisagées plus tard dans les années 1800 par Johann Nepomuk von Nussbaum, Adolf Weber, Arthur von Hippel et Friedrich Dimmer.

Durant le 19^{ème} et le début du 20^{ème} siècle, des kératoprothèses en verre ou en quartz firent leur apparition, toutes soldées d'échecs. À noter le bref succès de la première implantation d'une cornée artificielle réalisée par le suisse Heusser en 1859.

Avec le succès, au début du 20^{ème} siècle, des premières allogreffes de cornée, notamment la kératoplastie tranfixiante par Zimm en 1906, l'intérêt porté aux kératoprothèses diminua. ^[20]

En effet, la principale complication était l'extrusion de la prothèse, faisant souvent suite à la nécrose des tissus environnants ou à une invasion épithéliale.

Ce n'est qu'à la fin des années 1940 que débute « l'ère moderne des kératoprothèses ». C'est à cette époque que des polymères synthétiques entrent pour la première fois dans leur composition. Ces polymères sont représentés, entre autres, par le polymétacrylate de méthyl (PMMA). Sir Harold Ridley mais aussi Stone et Hebert constatent à cette époque la très bonne tolérance dans la cornée et en intra-oculaire de ce matériau chez des pilotes d'avion de la seconde guerre mondiale. Il s'agissait de fragments de cockpit.

« Le PMMA placé en intracornéen provoque un œdème des couches cornéennes antérieures par blocage des flux liquidiens et ioniques trans-cornéens antéro-postérieurs. Une optique de pleine épaisseur est donc nécessaire, elle est malheureusement systématiquement expulsée. » ^[28]

Suite à ces constats, les recherches se sont orientées vers un nouveau concept de kératoprothèse faite d'une optique de pleine épaisseur fixée à une colerette de soutien destinée à être placée dans l'épaisseur de la cornée.

^[40]Dans les années 1960 Hernando Cardona présenta une kératoprothèse perforante constituée d'un cylindre optique supporté par une jupe intralamellaire. Ce dispositif fut adopté et modifié par d'autres chirurgiens apportant leurs propres innovations (Castroviejo, DeVoe, Choyce).

Pendant que certains chirurgiens adoptaient le système de la jupe en intralamellaire, d'autres préféraient le design du « bouton de col ».

C'est ainsi qu'en 1963 Strampelli met au point une kératoprothèse constituée d'une optique transparente de PMMA incluse dans un fragment dentaire, espérant ainsi une meilleure intégration de cette kératoprothèse dans la cornée grâce à ce fragment. Le terme d'ostéo-odonto-kératoprothèse est alors utilisé pour la première fois.

Cette technique montre enfin des résultats satisfaisants voire même spectaculaires [36] [18] [22] mais elle demeure peu utilisée car relativement complexe.

En 1974, Claes Dohlman met au point une kératoprothèse entièrement en PMMA, qui est d'abord insérée dans un greffon cornéen, ce dernier étant suturé à la cornée du patient. On parle de kératoprothèse de Boston, kératoprothèse en « bouton de col » modifiée. [10] Les résultats sont plutôt encourageants mais il persiste malgré tout des complications notamment l'hypertonie, [10] [9] l'expulsion, et l'infection.

Des essais expérimentaux ont ensuite suivi permettant de mettre en évidence deux idées novatrices:

1° la région périphérique de la kératoprothèse doit être poreuse ou réticulée

2° elle peut être constituée d'un polymère différent de celui de l'optique centrale en PMMA

Ces kératoprothèses créant ainsi une fixation plus importante entre le polymère périphérique et la cornée receveuse. Ces découvertes ont permis une légère amélioration des taux de succès à long terme mais sans véritable caractère significatif. [16] [3] [35]

[42] Les prothèses entièrement synthétiques telles que la Boston Kpro I, II, l'Alphacor, ou encore les prothèses type Pintucci ou Seoul sont à distinguer des prothèses mixtes avec support biologique telles que l'ostéo-odonto-kératoprothèse (OOKP) et l'ostéo-kératoprothèse (OKP).

A la fin des années 80, la notion de kératoprothèse à jupe poreuse fut introduite, et ce suite au constat que, afin qu'il y ait une meilleure intégration au long

terme de cette kératoprothèse, il fallait que le stroma cornéen prolifère et se fonde dans la colerette de fixation de la kératoprothèse.

En parallèle, les kératoprothèses non colonisables continuèrent à se développer, présentant des résultats cliniques équivalents.

^[42]Malheureusement, certaines de ces kératoprothèses présentaient un succès initial, mais avec des taux de complication importants à long terme voire d'échecs, comme une endophtalmie ou encore l'extrusion de la prothèse, particulièrement dans les cas sévères d'œil sec.

^[40]L'histoire et l'évolution des kératoprothèses modernes sont le fruit d'innovations et de collaborations entre les chirurgiens et ingénieurs en biomatériau. Les travaux actuels sur les kératoprothèses apparaissent prometteurs avec l'espoir d'une complète biointégration sur toutes les surfaces oculaires ou la kératoplastie a échoué.

De nos jours sont encore pratiquées l'ostéo-odonto-kératoprothèse, l'ostéo-kératoprothèse, les kératoprothèses de l'école russe, les kératoprothèses de Boston du professeur Dohlman ou encore les kératoprothèses type Pintucci ou Seoul.

2.2.2 Les différents types de kératoprothèses

Il doit être rappelé que les kératoprothèses ne sont utilisées que chez les patients présentant une cécité bilatérale.

^[20]On distingue actuellement 3 types de kératoprothèses:

- les prothèses entièrement synthétiques (Exemple: Boston Kpro I, Boston Kpro II, kératoprothèses type Pintucci ou Seoul)
- les prothèses combinées: une optique synthétique et un support biologique (Ex: OOKP, OKP)
- les cornées artificielles biologiques récemment obtenues par génie tissulaire (collagène recombinant).

^[42]Les prothèses entièrement synthétiques sont destinées aux yeux présentant une surface oculaire bien hydratée, avec un film lacrymal satisfaisant (ni déchirures, ni rayures).

Les prothèses combinées sont destinées aux yeux très secs, avec une surface oculaire totalement détruite.

***Boston KPRO Type I:**

^[40]La Boston Kpro type I présente un design semblable à un « bouton de col », composée d'une plaque antérieure reliée à une plaque postérieure en PMMA, le tout sécurisé par un anneau de verrouillage en titane (fig.8).

Cette kératoprothèse est facile à implanter mais malheureusement cette facilité contraste avec les résultats faibles obtenus avec comme complications principales la formation de membrane rétroprothétique et la nécrose tissulaire.

^[42]Elle reste néanmoins la kératoprothèse synthétique la plus utilisée, intéressante dans les cas d'échecs de kératoplastie ou de haut risque de rejet, d'aniridie, de traumatismes.

Mais la fonction lacrymale et la surface oculaire doivent être correctes, la destruction de la surface oculaire doit donc rester modérée. Elle peut parfois être utilisée dans les cas moins sévères de sécheresse oculaire ou de surface oculaire inflammatoire ou cicatricielle, mais reste controversée.



Figure 8 : kératoprothèse de Boston de type 1 ^[40]

***Boston KPRO Type II:**

^[40]Son design est semblable à la type I mais présente en plus sur la plaque antérieure un petit « tube » supplémentaire. (fig. 9)

^[40]Elle est utilisée chez les patients présentant des maladies cicatrisantes de la cornée comme des maladies auto-immunes sévères, un stade terminal de sécheresse oculaire notamment lors d'un syndrome de Stevens-Johnson, une maladie du greffon contre l'hôte, une polyarthrite rhumatoïde.

^[42]La Boston Kpro type II, pour laquelle l'optique est implantée à travers la paupière fermée, présente des indications similaires à l'OOKP, à savoir des phases terminales de graves maladies de la surface oculaire. Cependant, le peu d'études menées rend difficile son évaluation. Les résultats en termes de survie anatomique ne sont pas aussi bons que ceux de l'OOKP pour un syndrome de Stevens Johnson. En effet, on note un taux élevé de lyse des tissus et de survenue de fuite aqueuse avec parfois la nécessité d'explantation de la prothèse et son remplacement avec une nouvelle prothèse, ou une greffe tectonique de cornée. ^[38]



Figure 9 : kératoprothèse de Boston de type 2 ^[40]

***Seoul-Type KPRO:**

^[40]Elle est constituée de 3 parties ; un cylindre de PMMA entouré d'une bride antérieure avec du silicone fluoré, et une jupe constituée d'un polymère poreux et des haptiques (système de maintien) en Prolène. (fig. 10a et b)

^[40]Elle est utilisée lors de stades avancés de syndrome de Stevens-Johnson, brûlures chimiques, pemphigoïde oculaire cicatricielle, autres maladies auto-immunes ou encore échecs répétés de kératoplasties transfixiante.

[42] La kératoprothèse de type Seoul présente des résultats anatomiques comparables à ceux de l'OOKP à 5 ans, mais l'acuité visuelle ne peut être conservée dans le temps, le dispositif n'est donc pas envisageable au long terme.

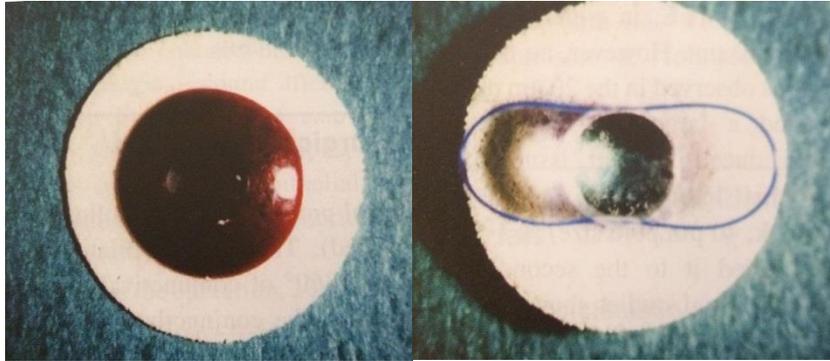


Figure 10a, b : kératoprothèse « Seoul-type » [40]

*Pintucci KPRO:

[42] La kératoprothèse de Stefano Pintucci est une kératoprothèse biointégrable, synthétique, avec un design similaire à celui de l'OOKP, un cylindre central de PMMA supporté par une jupe en Dacron. (fig.11a et b)

[43] Cette kératoprothèse est très peu utilisée actuellement, mais présente les mêmes indications que l'OOKP.

Les résultats de la Pintucci Kpro (Etude de Pinutcci et al., seulement 6,5% \geq 20/40 d'acuité visuelle) en terme d'acuité visuelle sont moins bons que pour l'OOKP, en revanche, les résultats en terme de survie anatomique sont bons.

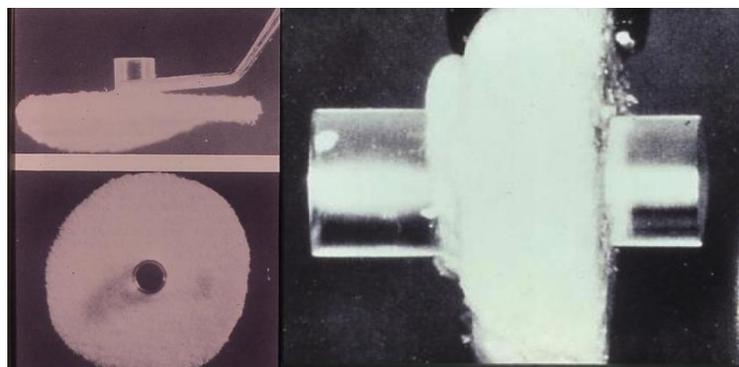


Figure 11a, b : kératoprothèse de Pintucci

***Keralia:**

C'est une kératoprothèse inventée par les docteurs Jean-Marie Parel, Emmanuel Lacombe et Bernard Duchesne. Malheureusement cette prothèse n'a été un succès que chez les animaux, les 3 prothèses implantées chez un être humain ayant été expulsées.



Figure 12 : Keralia

***OOKP:**

L'ostéo-odonto-kératoprothèse est une kératoprothèse combinant une optique centrale synthétique en polymétacrylate de méthyl, avec un support périphérique biologique constitué par la dent et son tissu de soutien. (Nous la développerons plus en détails par la suite).

***OKP:**

L'ostéo-kératoprothèse est une kératoprothèse combinée qui possède une optique de synthèse en PMMA soutenue par une jupe biologique à base d'os tibial.

^[27]Cette technique a été mise au point par le Docteur Temprano en 1975 à Barcelone, et consiste au prélèvement d'un morceau d'os tibial à la place d'une dent afin de proposer une solution aux personnes édentées totales, aux patients jeunes n'ayant pas encore de dents permanentes, ou encore aux patients dont le pronostic visuel est pauvre (évaluation basée sur des résultats électrophysiologiques). Cette OKP semble donc constituer une alternative plus qu'intéressante chez ces patients qui présentent un syndrome sec sévère.

^[44]D'autres alternatives de matériaux pour soutenir le cylindre optique ont été développées, telles que le PMMA (Cardona keratoprosthesis), l'oxyde d'aluminium céramique (Polack keratoprosthesis), le polytétrafluoroéthylène (Legeais keratoprosthesis), mais toutes avec davantage de problèmes d'extrusion qu'avec une OOKP.

3 L'OSTEO-ODONTO-KERATOPROTHESE

^[12]Dans les années 1960, Strampelli part du constat suivant: pour tout matériau implanté dans la cornée, l'épithélium cherche à passer en dessous. Mais il existe deux exemples dans le corps humain de matériaux solides, en contact avec l'extérieur, qui ne s'infectent pas et qui ne sont pas contaminés par l'épithélium avoisinant, ce sont l'ongle et la dent. Il oriente donc d'abord ses premiers essais sur l'ongle, qui ne sont malheureusement pas documentés, puis sur la dent.

^[44]L'utilisation d'une dent autologue et son parodonte sert de jupe (support) biologique au cylindre optique, afin de le disposer au niveau de la cornée et la chambre antérieure du globe sous le lambeau de muqueuse buccale. Cette lame ostéo-dentaire permet une sécurité et une stabilité à long terme quant à la fixation du cylindre optique tandis que la greffe de muqueuse buccale permet de replacer la dent et le parodonte dans leur environnement initial.

Nous parlons ici d'OOKP mais en réalité la technique ici présentée est celle de la MOOKP (Ostéo-odonto-kératoprothèse modifiée), technique de l'OOKP reprise et modifiée par le docteur Giancarlo Falcinelli.

^[29]La MOOKP diffère de la technique originale par quelques améliorations au niveau maxillo-facial, à savoir:

- Utilisation d'une large lame ostéo-dentaire avec, si besoin, collage de 2 différentes lames.
- Utilisation de muqueuse jugale au lieu de labiale (muqueuse plus épaisse permettant de donner une meilleure vascularisation de la lame)
- Utilisation d'un lambeau de pleine épaisseur afin d'avoir un meilleur potentiel de vascularisation de la lame ostéo-dentaire.
- Augmentation du diamètre du cylindre de PMMA
- Utilisation si besoin de dents incluses
- Réalisation d'une allogreffe si possible chez les patients édentés (dents de parents proches)
- Utilisation de colle biologique pour recoller le périoste endommagé

^[13]La MOOKP diffère également au niveau des procédés ophtalmologiques, à savoir:

- Ablation totale de l'iris (iridectomie)
- Cryoextraction intracapsulaire de la lentille (ou cristallin). Le cristallin est extrait dans sa totalité à l'aide d'une cryode après ouverture large de la cornée
- Vitrectomie antérieure à ciel ouvert
- Kératectomie lamellaire incluant la membrane de Bowman (pour permettre une adhérence ferme de la muqueuse à la cornée)
- Emmetropisation si possible

^[13]L'iridectomie totale et la vitrectomie antérieure permettent de prévenir le développement de l'inflammation ainsi que l'apparition de synéchies antérieures et postérieures post-inflammatoires (*adhérence entre deux tissus, habituellement post-inflammatoire. Au niveau de l'œil, des synéchies peuvent se produire entre l'iris et en avant la face postérieure de la cornée ou en arrière avec le cristallin*), mais aussi le développement de glaucome à angle fermé.

La cryoextraction intracapsulaire empêche le développement de la cataracte compliquée mais aussi le risque d'uvéite post-opératoire.

3.1 Caractéristiques de la jupe biologique

^[29]L'OOKP est capable de résister à un environnement hostile qu'est l'œil sec kératinisé, et ce grâce à sa composition par un tissu biologique viable. Elle surpasse les autres dispositifs (kératoprothèses biocompatibles), conclusion donnée au terme d'études histologiques (Strampelli et Valvo 1966; Ricci et al 1992; Falcinelli et al. 2005), et de séries de cas cliniques (Falcinelli et al. 1987; Temprano 1991; Falcinelli et al. 1993; Falcinelli et al 2005). En effet, nous avons une véritable greffe hétérotopique faite de tissus humains vivants et résistants contrairement aux kératoprothèses qui utilisent un tissu biointégrable ou biocolonisable.

3.1.1 Le périoste, l'os alvéolaire et le ligament alvéolo-dentaire

^{[29][38]}Le succès de l'OOKP par rapport aux autres jupes biologiques (cartilage et os tibial), s'expliquera par la présence de pores interconnectés de l'os alvéolaire permettant ainsi la fixation de la prothèse à l'environnement oculaire.

Le génie du Professeur Strampelli fut de considérer le rôle prépondérant du ligament alvéolo-dentaire.

^[17]Le ligament parodontal est un tissu conjonctif constitué de fibres de collagène orientées et groupées en faisceaux qui sont ancrées dans le cément par une extrémité et dans l'os alvéolaire par l'autre permettant une mastication efficace et la distribution des forces occlusales à la mâchoire. Le ligament alvéolo-dentaire comble l'espace existant entre la racine et l'os alvéolaire. Il est fortement irrigué et innervé.

En plus de son rôle mécanique, le ligament parodontal permet de maintenir l'homéostasie dans les segments alvéolaires, fournissant les ressources nécessaires à la régénération des tissus durs et de ses alentours, y compris le cément et l'os alvéolaire. Il permet également la nutrition du parodonte.

^[30]Le ligament parodontal subit un remodelage continu, générant une abondance de fibroblastes et de cellules mésenchymateuses indifférenciées ayant le potentiel de se transformer en fibroblastes matures, ostéoblastes, et cémentoblastes. Il a un rôle de régénération cellulaire.

Ainsi, si le ligament parodontal reste fonctionnel avec vitalité de l'os adjacent superficiel, ses propriétés régénératrices préviennent la résorption de la lame ostéo-dentaire quand elle est dans l'œil.

^[41]En effet, il a été montré, à travers l'analyse de prothèses explantées, qu'un ligament parodontal intact était souvent associé à une dentine et un os lamellaire intact. ^[38]Sur l'examen de prothèses explantées (Etude de Ricci et al. sur 3 prothèses explantées), différents degrés de résorption ont été observés en fonction de la vitalité de l'os et du ligament. Il en résulte que les prothèses avec le moins de résorption osseuse et dentinaire sont celles présentant un ligament parodontal intact. De même qu'un ligament parodontal endommagé était souvent associé à de la dentine et un os lamellaire « rongé » et remplacé par du tissu inflammatoire.

Il a été mis en lumière que le ligament parodontal dans la lame ostéo-dentaire constituait une barrière contre la prolifération de l'épithélium entre le cylindre optique et la dent (^[29] Stoiber et al., 2002).

^[29]La croissance et l'invasion de l'épithélium vers l'intérieur entre la surface muqueuse et le dispositif, souvent responsable de l'extrusion du dispositif, est donc prévenue par la présence du ligament parodontal intact.

La prolifération de l'épithélium, avec la possibilité concomitante d'une invasion microbienne, pourrait en conclusion être le début d'une cascade entraînant une inflammation et une résorption éventuelle de la dent et de l'os, et donc une perte prématurée de l'OOKP.

Le ligament alvéolo-dentaire contribue à la survie au long terme de la prothèse.

^[38]Ce ligament joue donc deux rôles:

- Il constitue une couche supplémentaire de tissu conjonctif permettant l'étanchéité du dispositif en empêchant l'interposition d'excroissance de tissu fibreux et l'invasion bactérienne sur la surface de la prothèse.
- Il permet la régénération de l'os et du ciment.

En admettant que le ligament parodontal soit impliqué dans le maintien de la lame ostéo-dentaire, il devient impératif que la portion osseuse autour de la dent soit vitale pour maintenir le ligament parodontal.

^[38]Le maintien du volume osseux permet non seulement de soutenir le cylindre optique mais aussi de maintenir un environnement intact pour le ligament parodontal transplanté dans l'œil.

Le périoste prolifère formant une enveloppe de tissus mous autour de l'os et fuse vers les bandes cicatricielles qui se forment à côté des composants de la lame ostéo-dentaire.

Cette enveloppe de tissus mous fuse vers la face profonde du greffon jugal et crée un tissu conjonctif additionnel étanche qui prévient l'excroissance de tissu fibreux et l'invasion bactérienne.

Ces différents composants du complexe autologue contribuent à la prévention de l'invasion des tissus mous et l'infection des tissus empêchant à son tour l'extrusion et la perte de l'ostéo-odonto-kératoprothèse.

3.1.2 La dentine et le ciment

^[29]Le cylindre est solidement fixé à un complexe constitué de dentine, deuxième tissu le plus dur de l'organisme après l'émail, la dentine ayant un taux d'échange métabolique lent et étant avasculaire. Ces propriétés confèrent une stabilité à la lame ostéo-dentaire par un contact étroit et de longue durée avec le cylindre optique au moyen de résine acrylique, empêche la formation de membrane rétroprothétique, et fournit une protection contre l'extrusion du cylindre.

La dentine, en contact ici à la fois avec la surface de la cornée et le cylindre optique permet d'empêcher ou de limiter la formation de membrane rétroprothétique, qui arrive plus significativement lorsque l'étiologie est une kératite ou une brûlure de la cornée.

Le turn-over lent de la dentine stabilise le complexe car les possibilités inflammatoires et donc de résorption restent plus faibles que de l'os tibial notamment. Le contact intime entre l'épithélium muqueux et les composants de la lame ostéo-dentaire (le ligament alvéolo-dentaire, l'os et la dentine) génère un « sceau épithélial » à la chambre antérieure, empêchant la fuite de l'humeur aqueuse, l'infection, la prolifération tissulaire et la néovascularisation responsable de la membrane rétroprothétique.

3.1.3 La muqueuse jugale

^[18]Elle permet une couverture biologique de l'OOKP en en assurant la protection.

^[29]La greffe de muqueuse buccale est plus physiologique que les autres tissus tels que le fascia lata ou encore la sclère provenant de donateurs et ce grâce à la présence de cellules souches qui confèrent à ce lambeau des capacités de prolifération et une capacité d'adaptation face à une haute charge bactérienne. Elle est également préférée car sa pleine épaisseur facilite les sutures et forme une bonne barrière contre les infections. Elle est facile d'accès, et donne une faible morbidité du site donneur. De plus, l'épaisseur, la richesse en élastine, l'épithélium non kératinisé et le caractère très vascularisé de la muqueuse buccale offrent d'excellentes conditions pour la chirurgie reconstructrice.

La stabilité à long terme du tissu muqueux recouvrant la lame a été prouvée cliniquement assurant la protection et la nutrition de l'os sous-jacent, la résorption de la lame ostéo-dentaire étant en effet un événement rare.

^[12] Nous préférons la muqueuse jugale à la muqueuse labiale car cette dernière est trop fine.

Cette muqueuse présente des capacités anti-inflammatoires étonnantes, elle est capable de diminuer de façon majeure les phénomènes inflammatoires. De plus, le phénotype de la muqueuse buccale est dynamique, il change lors de sa suture à l'œil.

La conjonctive supporte très mal l'assèchement alors que la muqueuse buccale le supporte assez bien, propriété plus qu'intéressante sachant que les yeux opérés souffrent très fréquemment de malocclusion palpébrale provoquant un assèchement de la surface oculaire.

^[13] Les propriétés biologiques de l'OOKP lui confèrent donc une véritable supériorité en termes de résultats fonctionnels et esthétiques par rapport aux autres kératoprothèses.

Cette lame ostéo-dentaire vivante permet de fournir des caractéristiques de défense immunitaire à la prothèse.

^[42] Elle est donc complètement biocompatible et présente une bonne rétention au long terme. ^[37] ^[26] ^[33]

3.2 Caractéristiques du cylindre optique

^[43] Actuellement, l'OOKP répond à des critères bien spécifiques. La puissance du cylindre optique est variable, et est en général sélectionnée pour approcher l'emmétropie, ou une myopie modérée, et ce selon la mesure de la longueur axiale du globe oculaire par échographie.

Ce cylindre est constitué de polyméthacrylate de méthyl (Plexiglas).

^[43] Le cylindre de PMMA est disponible en différents diamètres, dont le choix est basé sur la mesure de la largeur de la racine dentaire durant la première intervention chirurgicale.

Le plus petit cylindre optique élaboré en Italie mesure 3,5 mm dans sa portion antérieure et 4,5 mm dans sa portion postérieure, et est en général sélectionné pour des racines dentaires mesurant au moins 5,5 mm dans le diamètre extérieur le plus large afin d'assurer un dégagement minimum de 1 mm de dentine à la périphérie lorsque l'optique de 3,5 mm a été insérée dans l'orifice de 3,5 mm.

Le cylindre optique conçu et modifié au Royaume-Uni possède un cylindre de 4 mm de diamètre en antérieur, et 5,25 mm en postérieur conçu pour des racines volumineuses qui mesurent 6 mm dans le diamètre extérieur le plus large, de même pour assurer un dégagement minimum de 1 mm de dentine à la périphérie quand l'optique de 4 mm est insérée dans l'orifice foré de 4 mm.

4 LA SÉLECTION DU PATIENT

^[20]Pour être éligible pour ce type d'intervention OOKP, le patient doit présenter une cécité d'origine cornéenne qui doit être bilatérale avec potentiel fonctionnel conservé (rétine intacte et nerf optique fonctionnel) ou une cécité monoculaire chez le monophthalme.

Le choix de la technique chirurgicale et du type de prothèse est déterminé par l'état de sécheresse oculaire.

Les patients présentant une absence totale de perception de la lumière sont récusés.

^[43]Pour ce faire, tous les patients sont soumis à un bilan complet ophtalmologique, oral et général, réalisé par une équipe pluridisciplinaire, des chirurgiens oraux, des ophtalmologistes compétents en chirurgie de la cornée, du glaucome, de la rétine, ainsi que des chirurgiens oculoplasticiens, mais aussi des radiologues.

Une consultation générale est réalisée dans un premier temps afin de réaliser une anamnèse générale du patient, à savoir, les pathologies qu'il présente, les interventions chirurgicales antérieures, les éventuelles allergies.

^[12]Des examens généraux sont réalisés à cette occasion tels une biologie comprenant un dosage de l'urée, de la créatinine, une clairance à la créatinine, un ionogramme, des sérologies HIV, hépatites, une détermination du groupe sanguin.

4.1 Volet ophtalmologique

^[43]L'équipe médicale procède à un relevé complet de l'historique et l'étiologie de la perte de vision, ainsi qu'une description minutieuse de l'état de la surface oculaire.

4.1.1 Bilan ophtalmologique pré-opératoire

^[25]Durant l'évaluation préopératoire est réalisée une anamnèse détaillée, en terme de pathologies oculaires (amblyopie, glaucome, décollement de rétine, atteinte du nerf optique) accompagnée du relevé des interventions chirurgicales antérieures et ce afin de déterminer l'intérêt de l'intervention.

^[12]Des examens sont réalisés sur les deux yeux.

^[18]Le potentiel d'acuité visuelle est évalué (perception de la lumière, des mouvements ou possibilité de compter les doigts)
Dans certains cas d'opacité cornéenne sévère, rendant l'évaluation du potentiel visuel impossible, une exploration du nerf optique et de la fonction rétinienne par électrophysiologie est réalisée ou une visualisation directe du pôle postérieur avec un endoscope chirurgical, afin de s'assurer que le patient est éligible à l'OOKP.

^[43]L'examen du globe oculaire doit être minutieux et se fait à l'aide d'une lampe à fente (ou *biomicroscope: microscope binoculaire présentant plusieurs grossissements, et permettant de voir avec détail les différents éléments du segment antérieur*). L'état de la surface oculaire, le film lacrymal, les fornix, la cornée, et la chambre antérieure (si elle est visible), sont analysés.

^[43]Une mesure de la pression intraoculaire est réalisée à l'aide d'un tonomètre numérique ou à aplanation.

^[6]L'échographie permet de s'assurer de l'absence de changements pathologiques dans le segment postérieur. De type A elle permet d'apprécier la longueur axiale du globe oculaire et si possible de choisir la puissance du cylindre optique soit pour une emmétropie ou une légère myopie. Celle de type B permet de dépister un éventuel décollement de la rétine, un trouble des milieux oculaires (infection, condensation ou hémorragie du vitré), une maculopathie exsudative (*maculopathie diabétique*).

^[43]La biomicroscopie ultrasonore (UBM) est utilisée à la recherche de pathologies.

^[25]La persistance d'une perception de la lumière et une échographie B normale sont des prérequis essentiels.

[12] En résumé, sont analysées:

- la capacité de l'œil à percevoir la lumière
- la pression intra-oculaire à l'aide d'un tonomètre à air pulsé ou digital ou par aplanation
- la longueur axiale du globe à l'aide d'une échographie avec biométrie

Tout ceci permettant de déterminer les paramètres du futur cylindre optique, à savoir sa longueur antérieure et postérieure, son diamètre antérieur et postérieur, et sa puissance.

4.1.2 Indications

Les indications habituelles sont les patients atteints: [25] [44] [42] [13] [12]

- d'un syndrome de Stevens-Johnson
- d'un syndrome de Lyell (épidermolyse bulleuse)
- d'une pemphigoïde cicatricielle
- d'un trachome
- d'un syndrome de Gougerot-Sjögren
- d'une sécheresse oculaire sévère

Le syndrome de Stevens-Johnson, le syndrome de Lyell, le trachome, la pemphigoïde cicatricielle, la pseudo-pemphigoïde, le pemphigus, le syndrome de Gougerot-Sjögren primitif ou secondaire ont en commun la présence d'une conjonctivite fibrosante (*conjonctivite chronique et synéchiante*).

Le stade I de la fibrose conjonctivale est marqué par la présence de stries blanchâtres sous-conjonctivales. Le stade II est caractérisé par le comblement du cul-de-sac inférieur. Le stade III se distingue par la présence de symblépharon (*Adhérence entre la membrane conjonctive des paupières qui tapissent l'intérieur de la paupière proprement dit et la conjonctive qui recouvre le globe oculaire*). On subdivise le stade II et III en A de 0 à 25%, B de 25 à 50%, C de 50 à 75%, D de 75 à 100%. L'ankyloblépharon (*adhérence partielle ou complète des deux bords des paupières*) représente le stade IV.

L'obstruction de canaux excréteurs de la glande lacrymale et des glandes accessoires, le déficit de production de larmes, la destruction des cellules à mucus aboutissent à un syndrome sec sévère.

La fibrose entraîne une déformation des paupières (entropion, lagophtalmie, trichiasis). La surface oculaire perd sa protection externe.

La kératite d'exposition peut se compliquer d'ulcères, de néovascularisation et secondairement de cécité. La baisse d'acuité visuelle résulte de la perte des propriétés optiques de la cornée et du film lacrymal ou de l'entrave mécanique produite par le symblépharon (diplopie).

- d'un traumatisme avec brûlure (ex: lésion suite à une explosion)
- d'une brûlure oculaire (thermique ou chimique)

La brûlure thermique est le plus souvent due à la projection de corps incandescents, de liquides à haute température ou encore aux radiations. L'effet nécrosant est important et rapide.

La zone brûlée présente un aspect blanc nacré, désépithélialisé, marqué par la fluorescéine.

La brûlure chimique est sans doute l'accident le plus grave pour la surface oculaire. Elle est causée soit par des acides soit par des bases. L'action des acides sera plus brève et moins diffusante. Les bases, par contre, provoquent des lésions plus infiltrantes.

- d'un traumatisme chirurgical

Retrouvé lors d'échecs multiples de kératoplasties, échec de transplantation de cellules souches, chirurgie inappropriée ou chirurgie multiple (Ptérygion récidivant) (*lésion bénigne de la conjonctive, membrane superficielle qui tapisse la surface de l'œil*), ou chirurgie intra-oculaire traumatisante.

- d'une aniridie (*absence totale d'iris*) avec modifications graves de la cornée
- d'une maladie du greffon contre l'hôte (GVHD)
- d'un lupus érythémateux systémique
- de séquelles de kératites / cicatrices de cornée
- d'un colobome (*anomalie de développement du cristallin, de l'iris, de la choroïde ou de la rétine survenant lors de la vie embryonnaire*)

^[42]Ces maladies ont pour conséquence une surface oculaire totalement désorganisée hostile à toute transplantation de surface oculaire ou encore à la pose de kératoprothèses synthétiques et non réceptive à la greffe de cornée.

^[27]Les échecs de kératoplasties (fig.13) s'expliquent majoritairement à cause d'une néovascularisation sévère et diffuse de la cornée, avec des anomalies de la surface oculaire, des paupières, du bulbe et de la conjonctive tarsienne.

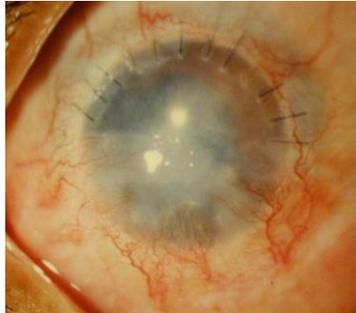


Figure 13 : échec de greffe de cornée en cas de destruction de la surface oculaire

4.1.3 Contre-indications

^[20]Le patient ne doit pas présenter d'autres pathologies potentiellement cécitantes associées telles que:

- un décollement de la rétine ou toute autre pathologie du segment postérieur qui pourrait interférer avec la récupération de l'acuité visuelle.
- une maculopathie avancée
- un glaucome avancé / évolutif non traité

^[18]Le glaucome constitue la pathologie à détecter le plus tôt possible, tous les indices indirects de glaucome doivent être recherchés, à savoir les antécédents médicaux de glaucome, les signes échographiques de destruction du nerf optique, ou encore les synéchies antérieures.

- une amblyopie (plus ou moins) (*faiblesse de l'acuité visuelle sans qu'il n'y ait de cause oculaire connue*)
- un phtise oculaire ou atrophie oculaire (*baisse interne de tension du globe oculaire entraînant sa rétraction*)

Sont également récusés les patients :

- dont l'âge est inférieur à 17 ans (les études montrent des résultats très insatisfaisants ^[18])

- mentalement instables (les opérations sont longues et les complications possibles)
- qui ne présentent aucune perception lumineuse car il n'y a aucun espoir de restaurer l'acuité visuelle

En effet, ces patients présentent un potentiel visuel extrêmement pauvre, compromettant la chirurgie d'OOKP.

A ceci s'ajoute l'impossibilité de réaliser cette chirurgie si le patient est sous traitement anticoagulant.

^[13]De plus, ces pathologies potentiellement cécitantes présentent fréquemment des complications secondaires qui sont:

Au niveau du segment antérieur: perforation de la cornée, descémétocèle (*Ulcère très profond atteignant la membrane de Descemet*), amincissement de la cornée, synéchies antérieures, chambre antérieures absente, cataracte.

Au niveau du segment postérieur: hémorragies vitréennes, décollement de la rétine. Ces complications, si elles sont traitées par chirurgie ou médicaments avant la chirurgie, n'excluent pas le patient.

A ces contre-indications absolues s'ajoutent des contre-indications relatives, c'est le cas chez les patients: ^[25]

- qui ne peuvent pas être suivis sur le long terme (le patient doit avoir tout compris avant de commencer la chirurgie, il faut avoir discuté longuement avec le patient afin qu'il prenne conscience de l'importance du suivi, toutes sortes de problèmes ou complications pouvant apparaître)
- qui ont des attentes esthétiques et visuelles déraisonnables
- qui présentent une perception défectueuse de la lumière (pouvant supposer un stade de glaucome avancé, les attentes du patient doivent alors être en adéquation)

^[12]Chez un sujet trop jeune, le risque d'hémorragie expulsive per-opératoire est majoré si la tension n'est pas assez basse. De plus, le vitré est très ferme et adhérent à la rétine, lors de la préparation du segment antérieur, si la pression artérielle est trop élevée, la pression du segment postérieur va être forte et toute la choroïde va pousser provoquant une hémorragie massive.

Lorsque l'indication est posée, le consentement éclairé du patient doit être recueilli ^{[43][29]}.

A cette occasion, il est nécessaire de s'assurer que le patient a bien compris l'intervention dans sa globalité, qu'il intègre psychologiquement ce dispositif, et comprenne les complications potentiellement irréversibles de l'intervention avec la nécessité d'un suivi sur le long terme.

Effectivement, le suivi post-opératoire, contraignant certes, doit être rigoureux afin de prévenir toute complication.

4.2 Volet bucco-dentaire

4.2.1 Bilan oral pré-opératoire

4.2.1.1 Examen clinique

Il sera accompagné d'une radiographie panoramique en première intention.

4.2.1.1.1 Anamnèse générale

On réalise un questionnaire médical ainsi qu'un interrogatoire à la recherche de pathologies annexes pouvant entraîner une contre-indication à l'acte chirurgical.

Ces problèmes spécifiques sont les suivants:^[4]

- Pathologies cardio-vasculaires

Il faut s'assurer que le patient ne présente pas de haut risque d'endocardite infectieuse tels qu'une prothèse valvulaire, un antécédent d'endocardite infectieuse ou encore une cardiopathie congénitale cyanogène. Le patient ne doit pas non plus être sous traitement anticoagulant.

- Pathologies digestives

Un patient porteur d'une hépatite va présenter un risque infectieux et hémorragique majoré, de même qu'un patient présentant une cirrhose, qui, de plus, est sujet au retard de cicatrisation.

- Pathologies intestinales

On parle de maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI), qui regroupent la maladie de Crohn et la rectocolite hémorragique. Ces patients présentent un risque infectieux et hémorragique majoré.

- Diabète

Les patients diabétiques doivent être équilibrés, d'un part en raison d'un risque infectieux majoré associé à un retard de cicatrisation, d'autre part car il existe une interaction entre parodontite et diabète, et l'on souhaite éviter toute atteinte parodontale afin de réaliser le meilleur prélèvement dentaire possible.

- Pathologies immunitaires

Un patient VIH va présenter un risque infectieux et hémorragique majoré.

- Pathologies rhumatologiques

Un patient présentant une arthrose ou une polyarthrite rhumatoïde va présenter un risque infectieux et hémorragique majoré.

- Pathologies malignes

Les patients ayant subi une radiothérapie en zone buccale vont présenter un risque infectieux, hémorragique et anesthésique majoré, avec de plus un risque d'ostéo-radio-nécrose des maxillaires suite à tout acte mettant l'os à nu. Ces patients présentent également plus volontiers des caries post-radiques, une xérostomie, une candidose ou une mucite pouvant compromettre le prélèvement dentaire et/ou muqueux.

Les patients sous chimiothérapie présentent également un risque infectieux et hémorragique avec la possibilité de développer, là encore, une xérostomie, une mucite ou une candidose.

Les patients sous bisphosphonates sont sujets à un risque majeur qu'est l'ostéonécrose des maxillaires, le traitement par bisphosphonates contre-indiquera la chirurgie d'OOKP.

- Addictions

Les patients présentant des addictions peuvent être traités par méthadone et présentent donc un risque infectieux majoré, d'autant plus qu'il peut être associé à une hépatite ou VIH. Ils présentent également un risque pharmacologique, un mauvais état bucco-dentaire associé éventuellement à une xérostomie ou un problème parodontal, une candidose ou une leucoplasie, tout ceci remettant en question la chirurgie d'OOKP.

Si le patient est porteur de pathologies sus citées, il faudra ajuster la prise en charge afin de s'assurer si le patient est toujours éligible à l'intervention ou s'il faut adapter le protocole opératoire (antibioprophylaxie).

4.2.1.1.2 Examen des muqueuses

^[38]D'éventuelles lésions buccales préexistantes, des ulcérations voir des vestiges d'ulcérations, des cicatrices sont recherchées. La souplesse, la résistance et l'aspect de la muqueuse sont évalués. Il faut s'assurer qu'aucun problème muqueux ne puisse entraver le prélèvement ou la qualité du greffon.

Les patients présentant un syndrome le Lyell, de Stevens-Johnson peuvent présenter une muqueuse au prélèvement plus délicat car ces maladies auto-immunes peuvent être sujettes à une atteinte des muqueuses dans les phases aiguës.

^[44]Certains des patients souffrant de pathologies telles qu'un syndrome de Gougerot-Sjögren, une fibrose sous muqueuse, un lupus érythémateux systémique ou une kératose du fumeur peuvent aussi présenter une muqueuse altérée qui pourrait compromettre la réussite de l'intervention, cependant, ces cas sont rares.

4.2.1.1.3 Examen gingival et parodontal

L'aspect de la gencive, sa couleur, sa fermeté et la présence éventuelle d'une inflammation sont évalués.

^[25]Ceci permet à l'équipe d'odontologiste d'évaluer l'hygiène bucco-dentaire, en termes de prophylaxie et aptitude au brossage, et ce afin de corriger tout problème en amont et mettre le patient dans les meilleures conditions de réussite, l'hygiène bucco-dentaire doit être rigoureuse.

^[43]L'odontologiste prodigue des conseils en matière de matériel et de technique de brossage.

Nous recherchons d'éventuelles mobilités dentaires, récessions gingivales complété par un sondage parodontal à la recherche d'une perte d'attache pouvant faire évoquer le diagnostic de parodontite.

^[43]Si le patient est fumeur, l'odontologiste discute avec lui de cette addiction et l'incite à l'arrêt du tabac, pour son état de santé comme pour la pérennité de l'intervention.

4.2.1.1.4 Examen dentaire

Un bilan dentaire détaillé où l'on répertorie les dents absentes, les dents cariées, les soins conservateurs, les soins endodontiques, la présence de pathologies apicales ou encore de dents nécrosées est réalisé. La vitalité des dents candidates est assurée à l'aide d'un test de vitalité pulpaire.^[44]

Les soins nécessaires sont listés et un plan de traitement pré-interventionnel est établi.

C'est-à-dire des soins chirurgicaux (avulsions dentaires), des soins parodontaux (débridement et détartrage avec éventuellement bilan parodontal et thérapeutique parodontale préalable si nécessaire), des soins conservateurs (restaurations coronaires) ainsi que des soins endodontiques.

^[29]Le traitement de la parodontite est essentiel car il permet d'améliorer la qualité de l'os qui sera prélevé.

La remise en état de la cavité buccale va permettre d'optimiser la condition bucco-dentaire du patient avant la chirurgie d'OOKP. Il faut rendre la patient « dento-conscient ». L'odontologiste insiste sur l'hygiène bucco-dentaire, avec, à 15 jours de l'intervention, un nouveau détartrage accompagné de brossages intensifs 3 fois par jour et des bains de bouche à l'iso Bétadine[®] le soir.

4.2.1.2 Examens radiographiques

^[25]Les études radiographiques sont essentielles car elles viennent compléter les données cliniques.

Nous réalisons effectivement un orthopantomogramme en première intention complété de clichés rétro-alvéolaires au besoin.

Ces examens sont complétés par un dentascan et/ou un cone beam afin de déterminer avec précision la dent idéale au prélèvement.

4.2.2 Choix du site dentaire

^[38]Le chirurgien recherche une dent saine, avec la racine la plus longue et la plus large.

^[25]La dent idéale en terme de taille et de forme, et avec le plus de potentiel alvéolaire est en général la canine, soit maxillaire ou mandibulaire.

^[29]Si les canines s'avèrent inutilisables ou absentes, nous pourrions utiliser les incisives ou les prémolaires (une dent monoradiculée à un seul canal est recherchée).

^[12]Par ordre de préférence, sont choisies en priorité la canine, puis l'incisive et enfin la deuxième prémolaire. Ces dents sont plus volontiers situées au maxillaire qu'à la mandibule, indifféremment situées à droite ou à gauche. Cependant le côté jugé le moins traumatisant pour le patient est préféré, car le prélèvement doit être large.

Le dentascan (fig. 14 et 15) et/ou le cone beam permettent de déterminer la hauteur totale de la dent, la longueur de la racine dans l'os, la hauteur de la couronne, la quantité d'os disponible (épaisseur antérieure, postérieure), et la proximité des différentes structures adjacentes, à savoir sinus maxillaire, foramen mentonnier, nerf (infra-orbitaire, alvéolaire inférieur) dent, vaisseaux, ainsi que l'espace inter-dentaire. Ces examens renseignent aussi plus précisément sur la présence de pathologies apicales et leur étendue.^[29]

En effet, l'éventuel déficit osseux vestibulo-palatin/lingual, n'est pas objectivable par radiographie rétro-alvéolaire ou panoramique, ayant parfois pour conséquence la nécessité de récolter une seconde dent après objectivation du défaut lors de la récolte. Il est donc nécessaire de passer par la réalisation systématique d'un cone beam permettant de mettre en lumière ce type d'obstacles.

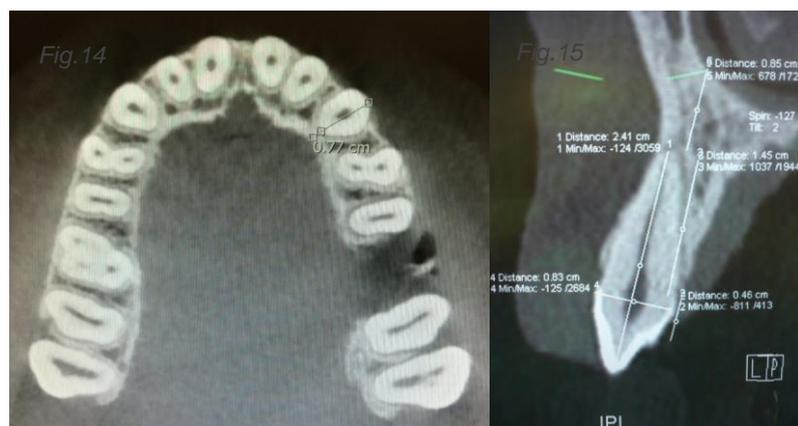


Figure 14 : scanner dentaire en coupe transversale

Figure 15 : scanner dentaire en coupe sagittale

Si les examens cliniques et radiologiques sont semblables pour la canine maxillaire et mandibulaire, alors la détermination du site de prélèvement dépend de la proximité du sinus maxillaire, de la proximité du foramen mentonnier ou encore des dents absentes à proximité du site de prélèvement.

Le prélèvement de la canine mandibulaire est simple, mais la table osseuse est parfois trop fine et le périoste lingual peut s'avérer difficile à préserver.

Le prélèvement de la canine maxillaire donne parfois trop d'os alvéolaire en palatin et il existe un risque de perforation du sinus. Malgré cela, son prélèvement est plus aisé.

^[29]On prélève donc en général la canine maxillaire, cette dernière présentant la racine la plus longue.

En plus de la canine, le chirurgien prélève également l'os environnant à la canine, et, pour ce faire, l'os est sectionné de chaque côté de la racine dentaire ainsi que sur le versant apical.

Une fois les sections réalisées, on obtient donc un bloc dent-ligament parodontal-os alvéolaire-périoste.

^[29]Si le patient ne présente pas de dent viable pour l'intervention, il est possible de faire appel à un donneur présentant une compatibilité au niveau de ses sites antigéniques HLA, on parle d'allogreffe. En général, c'est un parent proche.

Le patient receveur doit néanmoins être conscient du risque augmenté d'échec de la greffe, notamment de résorption de la lame ostéo-dentaire. Un traitement immunosuppresseur au long terme à base de ciclosporine est mis en place par la suite pour prévenir les rejets et augmenter la durée de vie de la prothèse. Les effets secondaires de la thérapie par ciclosporine doivent être expliqués et compris, en termes d'interactions médicamenteuses, de néphrotoxicité et d'hyperplasie gingivale.

^[42]Les contre-indications sont les suivantes:

- Perte osseuse significative affectant plus de 30% de la longueur totale de la racine, suite à une maladie parodontale.
- Récessions gingivales
- Restaurations radiculaires et/ou restaurations coronaires volumineuses
- Dent non vitale
- Traitement canalaire antérieur
- Lésion péri-apicale
- Proximité étroite de la dent adjacente avérée à la radiographie

^[44]Ainsi après évaluation, les patients sont classés en fonction de leur état dentaire comme étant :

- approprié pour l'OOKP
- à risque de complication/échec
- inapproprié pour l'OOKP

Les patients classés comme étant à risque de complication ou d'échec sont ceux présentant des maladies de la muqueuse buccale ou des dents candidates dans un état compromis.

Les patients ne présentant pas de dent suffisamment saine associée à un contexte compliqué sont déclarés comme étant inappropriés pour l'OOKP.

5 L'INTERVENTION

^[20]L'objectif de cette intervention, qui se déroule de manière usuelle en 2 ou 3 temps opératoires, est de procéder au prélèvement d'un organe dentaire et son tissu de soutien (périoste, os alvéolaire et ligament alvéolo-dentaire) qui va servir de support à une portion synthétique, le cylindre optique en PMMA.

Une fois cette OOKP façonnée, elle est implantée dans une poche sous-cutanée (soit au niveau de la joue, de l'espace sous-orbitaire, ou encore au niveau de la mastoïde ou de l'abdomen) afin d'obtenir une colonisation tissulaire par un tissu fibreux. La prothèse sera par la suite extraite de son site de colonisation et implantée « en lieu et place de la cornée receveuse ». La rétention de la prothèse est garantie par une vascularisation provenant des muscles extra-oculaires environnants et de la muqueuse buccale, greffon recouvrant la kératoprothèse, permettent ainsi une « protection physique et microbiologique »

^[25]Cette intervention se déroule sur une période de 6 à 9 mois, les interventions sont en général espacées de 2 à 3 mois.

Cette chirurgie se divise en différents temps (fig.16) :

- Les temps oculaires 1 et 2 : qui comprennent la préparation de la surface cornéenne dans un premier temps puis la préparation du segment antérieur et l'implantation de la kératoprothèse dans un second temps.
- Le temps muqueux qui consiste au prélèvement de muqueuse buccale et sa mise en place sur la surface oculaire.
- Le temps dentaire passant par le prélèvement du complexe ostéo-dentaire et sa mise en nourrice dans la poche sous musculaire.

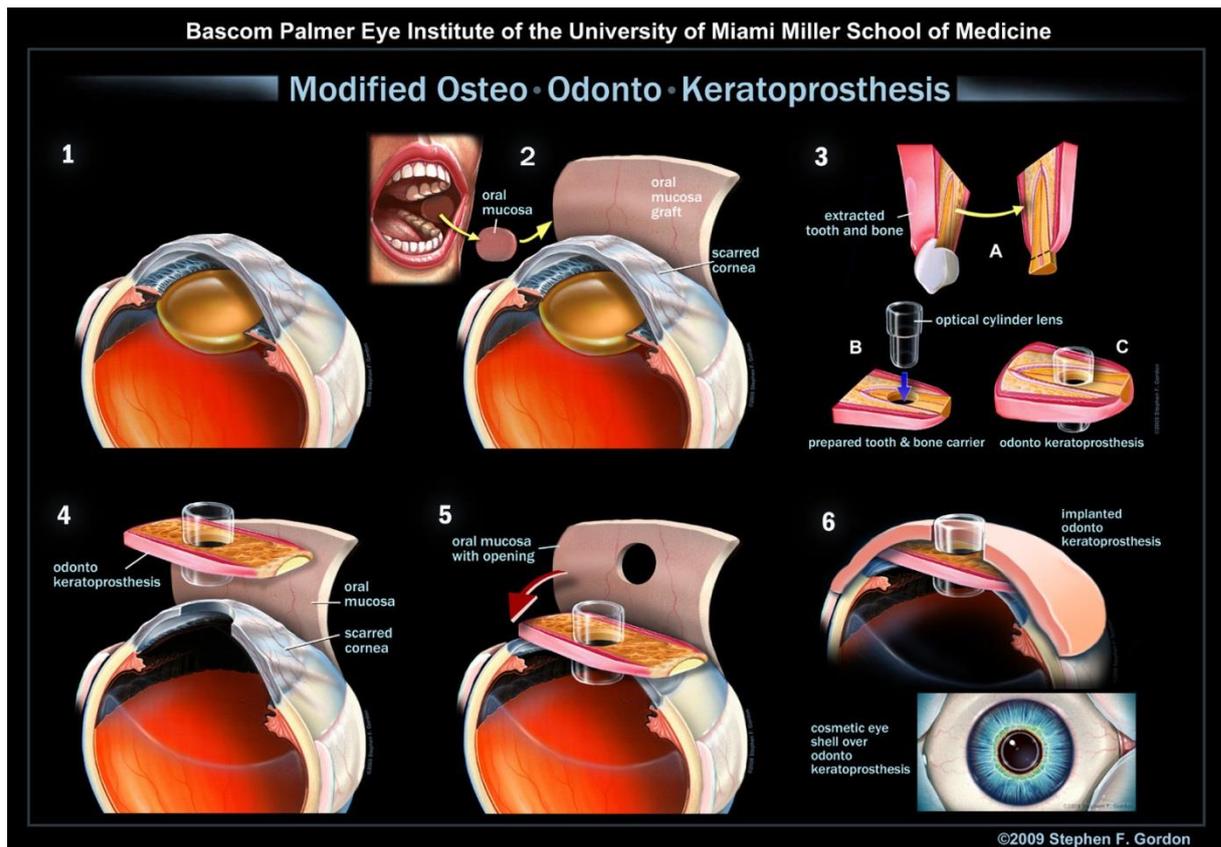


Figure 16 : schéma explicatif MOOKP Bascom Palmer Eye Institute

Il est possible de passer par 2 ou 3 interventions ;

^[12]Si nous décomposons cette chirurgie en 2 opérations, la première étape consiste en la préparation de la surface cornéenne (fig.16 (1)), le prélèvement de muqueuse buccale et sa suture sur le globe oculaire (fig.16 (2)), le prélèvement ostéo-dentaire, son remodelage (fig.16 (3)) et sa mise en place sous cutanée.

La seconde étape consiste en la récupération de la prothèse, l'extraction du cristallin, l'iridodialyse, la vitrectomie antérieure (fig.16 (4)), puis l'implantation de la kératoprothèse (fig.16 (5)).

^[44]Si nous décidons de passer par 3 temps opératoires, nous prélevons dans un premier temps uniquement le greffon de muqueuse buccale et préparons le segment oculaire antérieur et la surface cornéenne, puis le complexe dentaire est prélevé dans un second temps et implanté enfin dans un troisième temps.

^[12]Le temps oculaire comprenant la préparation du segment antérieur lors de la première intervention permettrait de réduire les phénomènes inflammatoires et améliore le pronostic.

^[18]Nous passerons plus volontiers par 3 temps opératoires en cas de sévères pathologies du segment antérieur, à savoir une extrême sécheresse oculaire ou un faible apport sanguin pouvant compromettre la greffe muqueuse, il est alors intéressant d'attendre la survie de la greffe muqueuse avant de prélever la dent.

^[43]Les interventions sont réalisées sous anesthésie générale.

^[42]Dans la plupart des cas, cette intervention ne sera réalisée que sur un œil, afin de garder l'autre œil en réserve en cas d'échec de la première intervention.

Il est décidé ici d'exposer 2 temps opératoires selon le protocole Rome-Vienne.^[18]

5.1 Premier temps chirurgical

5.1.1 Préparation du patient

^[43]Trois jours avant l'intervention, le patient doit effectuer des bains de bouche à base de chlorhexidine 0,2% et nystatine 100000U/ml pendant 1 minute et ce 5 fois par jour. Dans l'heure précédant l'intervention, le patient fait des bains de bouche à la chlorhexidine tous les quarts d'heure.

^[12]Il reçoit également une antibioprophylaxie pré-opératoire à large spectre, à savoir Augmentin® 500 mg matin et soir per os la veille de l'intervention puis par voie intraveineuse.

Un traitement anti glaucomateux à base de Diamox® (*traitement des hypertonies oculaires sévères*), bêtabloquants et alpha2-mimétiques est également mis en place.

Le patient est opéré sous anesthésie générale avec intubation endo-nasale ou endo-trachéale positionnée à l'opposé du site de prélèvement.

5.1.2 Intervention

5.1.2.1 Préparation du globe oculaire

Aspect pré-opératoire d'une opacité cornéenne : (fig. 17)



Figure 17 : exemple visuel oculaire pré-opératoire

^[12] Les cils du patient sont pommadés et coupés.

Le globe oculaire est préparé et désinfecté de manière classique à l'aide d'une solution d'iso Bétadine[®] à 5%.

Des fils tracteurs palpébraux supérieurs et inférieurs en soie 4-0 sont mis en place.

^[25] Une canthotomie externe (*incision chirurgicale du canthus externe des paupières pour allonger la fente palpébrale*) avec cantholyse si nécessaire est réalisée, suivie par une section du symblepharon (fig.18) (*adhérence entre la membrane conjonctive des paupières qui tapisse l'intérieure de la paupière proprement dite et la conjonctive qui recouvre le globe oculaire. Fait le plus souvent suite à un traumatisme par brûlure lié à un produit caustique (soude)*), s'il est présent.

^[43] La surface oculaire et le tissu cicatriciel sous-jacent de l'œil qui va recevoir la prothèse est éliminé en totalité au-delà des insertions des muscles droit, on coupe tout le tissu épithélial ainsi que le pédicule vasculaire afin de découvrir la cornée. Durant ce temps, l'œil est irrigué à l'aide d'une solution de BSS[®] (*Balanced salt solution, Alcon[®], solution permettant l'hydratation du greffon, saline, stérile, isotonique. Sa composition est proche de celle de l'humeur aqueuse humaine, elle contient tous les éléments nécessaires au métabolisme cellulaire normal*). ^[12] Une épikérectomie superficielle conjonctivale (fig.19) est réalisée à l'aide d'un couteau Crescent. Tout l'épithélium est retiré car c'est un tissu très difficile à maîtriser, il va chercher à expulser le matériau de synthèse, donc nous

le retirons au maximum, il est le vecteur de l'inflammation, il faut éviter une invasion épithéliale secondaire. Les calcifications (fig.20) sont également retirées. Puis une péritomie conjonctivale (désinsertion de la conjonctive oculaire) au limbe sur 360° est réalisée.

Fig.18



Fig.19



Fig.20



Figure 18: dégagement du symblépharon

Figure 19 : épikeratectomie superficielle

Figure 20 : retrait des calcifications cornéennes

L'hémostase est ensuite obtenue avec une solution de liquide physiologique et d'adrénaline. Et enfin les muscles sont chargés à l'aide de pinces à tracter sur les muscles droits inférieurs et supérieurs.

L'œil est ensuite couvert avec une compresse humide.

^[12]Nous découvrons alors une cornée d'aspect bleuté car œdématiée, elle a été envahie par des cellules et a donc perdu sa structure histologique de base. (fig.21a et b)

Fig.21a



Fig.21b



Figure 21a, b : visuel oculaire après préparation oculaire temps opératoire 1

^[29]Le stroma cornéen est mis à nu et prêt à recevoir le greffon de muqueuse buccale.

Ce greffon de muqueuse buccale sera par la suite suturé par-dessus la cornée à la sclère, aux insertions des muscles droits et à la conjonctive reculée.

^[43]Un conformateur plastique est ensuite apposé sur la surface.

5.1.2.2 Prélèvement jugal

^[20]Durant ce premier temps opératoire est prélevé un greffon de muqueuse buccale, dont la localisation est jugale (fig. 22).



Figure 22 : site de prélèvement de muqueuse buccale

^[29]Après une infiltration d'anesthésique local adrénalinée (xylo-adrénaline), un clamp buccal de 4 cm de diamètre est placé sous le conduit parotidien (canal de Sténon), et ce afin d'avoir une traction ferme de la muqueuse jugale. Cette pince jugale utilisée pour la récolte de la muqueuse se compose d'un anneau en acier inoxydable double (4cm de diamètre) et d'un bras de levier (fig.23). Les deux anneaux sont placés sur chaque face de la joue et le levier est resserré. Ceci fournit une base solide à partir de laquelle la muqueuse peut-être récoltée, isolée facilement des muscles sous-jacents et du conduit parotidien. Tous les troncs nerveux importants longent le muscle buccinateur.



Figure 23 : clamp buccal en bouche

^[12]A noter que l'infiltration locale à la xylo-adrénaline permet dans ce cas de diminuer les saignements de la muqueuse, mais aussi de séparer les plans.

^[12]Une incision de la muqueuse est réalisée le long des bords du clamp à la lame 15.

^[44]Le chirurgien prend soin d'éviter le conduit parotidien lors du prélèvement d'un lambeau de muqueuse buccale de pleine épaisseur jusqu'au plan graisseux. ^[29]Ce lambeau est disséqué et récolté à l'aide d'une lame de 15, de ciseaux courbes et d'une diathermie permettant l'hémostase par cautérisation, en prenant soin d'éviter tout muscle. Le lambeau est ainsi lentement libéré du clamp jugal, il doit être surdimensionné pour recouvrir l'œil jusqu'aux insertions des muscles droits.

Plusieurs pinces et écarteurs ont été conçus afin de récolter la muqueuse tels que celui de Steinhauser, ou l'écarteur intra-oral de Dingman.

Le site prélevé cicatrisera par seconde intention.

^[12]Au lieu d'utiliser une lame froide et des ciseaux à disséquer, nous pouvons préférer, chez certains patients présentant des risques hémorragiques majorés, l'utilisation de la diathermie mono ou bipolaire.

L'utilisation d'un clamp jugal pour le prélèvement est intéressante, nous pouvons néanmoins réaliser également le prélèvement sans cette pince, et ce en commençant par localiser l'abouchement du canal de Sténon et tracer au marqueur les limites du prélèvement (fig.24) en gardant des marges de sécurité en regard du canal de Sténon, de la commissure labiale et au niveau du vestibule. Une incision à la diathermie monopolaire est alors réalisée et disséquée (fig. 25 et 26 et 27).

Dans ce cas, le prélèvement étant plutôt rectangulaire, on pourra suturer les coins du prélèvement en prenant soin de laisser ouvert le centre sur environ 2 cm² pour éviter la formation d'une bride cicatricielle qui viendrait limiter l'ouverture buccale (fig.28).

Nous aurons parfois des brides cicatricielles au niveau du vestibule.

Là encore, la cicatrisation sera une cicatrisation de seconde intention.

Fig.24

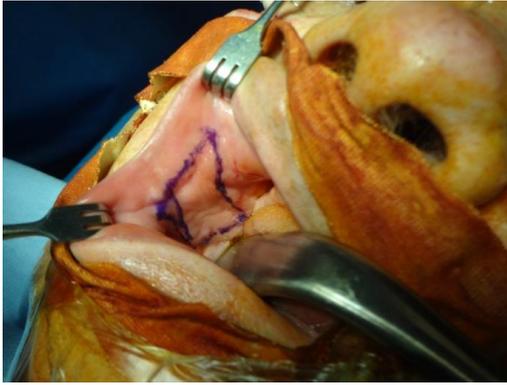


Fig.25



Fig.26

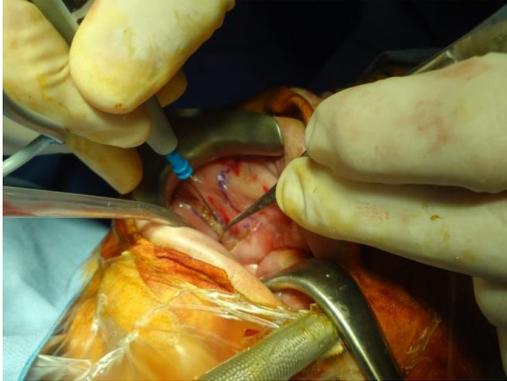


Fig.27



Fig.28



Figure 24 : tracé de l'incision du prélèvement de muqueuse jugale

Figure 25 : incision à la diathermie monopolaire

Figure 26 : décollement du lambeau à la diathermie monopolaire

Figure 27 : défaut muqueux induit

Figure 28 : suture du site muqueux

D'après l'étude de Saint Martin et al., laisser le site de prélèvement jugal sans fermeture conduit à des scores de douleur plus faibles. La cicatrisation se fait par seconde intention. Un régime alimentaire classique est rétabli plus tôt et une ouverture buccale totale est obtenue plus rapidement par rapport à des sites refermés.

^[44]Ce greffon (fig.29) est remodelé, les excès de tissu adipeux sont retirés, son épaisseur est uniformisée. Puis il est mis en suspension dans une solution antibiotique de cefuroxime ou claritromycine.



Figure 29 : lambeau de muqueuse jugale prélevé

^[12]Le greffon muqueux est ensuite suturé sur la surface oculaire (fig.30 et 31) par 4 points cardinaux au-delà de l'insertion musculaire au Vicryl[®] 7-0, mais aussi suturé à la conjonctive au Vicryl[®] 6-0 résorbable.

Fig.30



Fig.31

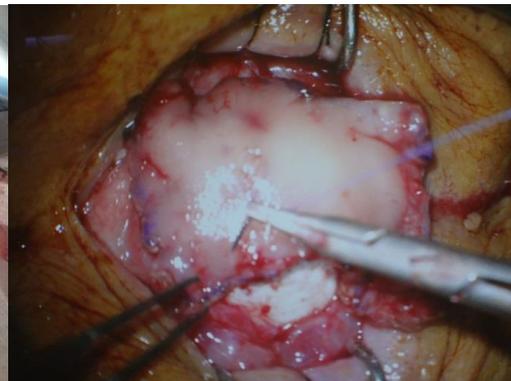


Figure 30 : positionnement du lambeau muqueux sur la cornée

Figure 31 : suture du lambeau de muqueuse jugale

^[12]La muqueuse doit descendre profondément dans les culs de sacs palpébraux.

Cette suture doit être la plus minutieuse possible, c'est une suture muqueuse-conjonctive. Les sutures éversantes sont privilégiées plutôt qu'inversantes et ce afin d'éviter l'invagination de la conjonctive. Les points épiscléraux ne sont pas nécessaires.

Aspect du greffon muqueux après suture sur le globe oculaire : (fig. 32 a et b)

Fig.32a



Fig.32b

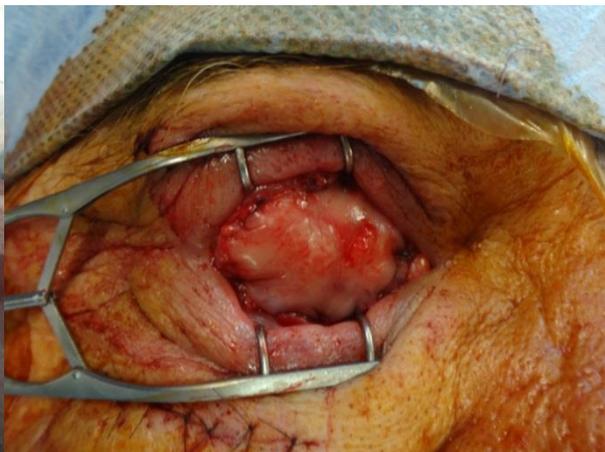


Figure 32a, b : visuel oculaire après suture du lambeau jugal

Un conformateur est apposé sur le greffon muqueux afin que ce dernier adhère parfaitement à la surface oculaire; il est perforé afin de permettre d'y apposer une pommade d'antibiotique local à base de tobramycine (*Tobradex*[®]: collyre ou pommade anti-inflammatoire (corticoïde; dexaméthasone) et antibiotique (tobramycine), utilisé dans la prévention des complications d'opérations de l'œil).

Les paupières sont éventuellement suturées pour les fermer si le patient présente une rétraction palpébrale. Un pansement compressif est mis en place par-dessus.

La cavité buccale est vérifiée ainsi que l'absence de saignement, et le packing retiré.

Le patient est extubé.

5.1.2.3 Prélèvement dentaire

La canine maxillaire étant la plus propice à cette chirurgie, le prélèvement dentaire décrit ci-après suit le protocole d'une canine maxillaire.

[12] La cavité buccale est préparée et désinfectée à l'aide d'une solution d'iso Bétadine[®] à 10% ainsi que la peau. Le chirurgien complète la préparation par un brossage de dents à la brosse à dents stérile. Le champ opératoire est ensuite mis en place.

Le chirurgien analyse le dentascan. Des rétracteurs labiaux sont mis en place, la bouche est maintenue ouverte à l'aide d'un écarteur, la langue est également maintenue à distance du site de prélèvement à l'aide d'un écarteur.

La première prémolaire est avulsée car elle sera inévitablement endommagée lors du prélèvement de la canine à cause du faible espace inter-radicaire, l'incisive latérale est préservée préférentiellement. (fig.33)

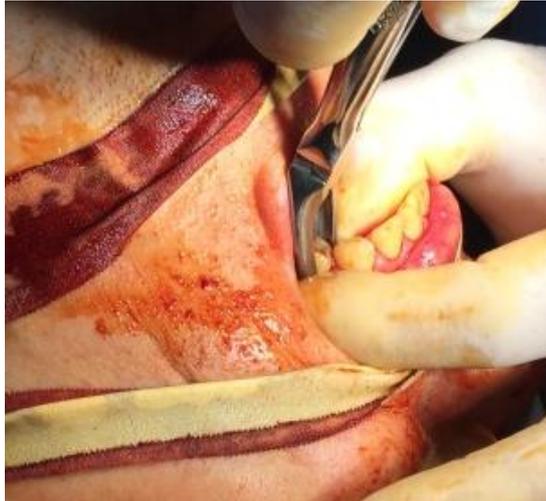


Figure 33 : avulsion de la dent distale au prélèvement dentaire

^[38]Une incision intrasulculaire est réalisée de la première molaire jusqu'à la première prémolaire suivie d'une incision verticale jusqu'à la ligne muco-gingivale puis une incision de long de la ligne muco-gingivale jusqu'en mésial de la canine et enfin une incision verticale jusqu'au fond du vestibule (fig.34).

La muqueuse est ensuite décollée et cautérisée afin d'exposer l'os sous-jacent.

La dissection est à la fois sous-périostée et supra-périostée, permettant ainsi de récolter le plus d'os alvéolaire le long de la dent. La conservation du périoste est capitale (fig.35).

L'hémostase est toujours réalisée par cautérisation avec aspiration et mise en place d'un pansement compressif. Un marquage de la longueur de la racine dentaire est réalisé au-delà de sa longueur présumée.

Fig.34

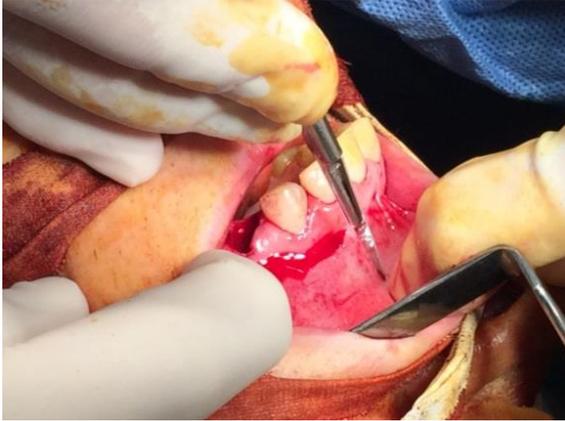


Fig.35



Figure 34 : incision pour prélèvement dentaire

Figure 35 : décollement en épaisseur partielle

^[20]Le chirurgien oral va procéder au prélèvement d'une dent monoradiculée autologue accompagnée de son tissu de soutien (périoste, os alvéolaire, ligament alvéolo-dentaire).

^[25]Une fois le lambeau décollé l'os va être sectionné en mésial et distal de la racine dentaire et aussi en apical.

^[12]Une scie réciproquante fine (fig.36) est utilisée pour initier la coupe verticale postérieure (fig.37) en utilisant une fréquence de 50000 cpm (coups par minute). La lame courte est utilisée pour initier le trait puis la longue pour rentrer dans la cavité buccale. Les traits d'incision mésiaux (fig.38) et distaux sont réalisés à la scie réciproquante fine sous irrigation abondante et constante afin de limiter les dommages thermiques infligés à la future « lame ostéo-dentaire », ^[37]deux coupes verticales sont donc réalisées en mésial et distal de la dent permettant d'être jointif par rapport à la coupe horizontale réalisée au-dessus de l'apex à l'aide d'une fraise cylindrique multilame (fig.39).



Figure 36 : microscie sagittale

L'hémostase est réalisée avec du liquide physiologique et de la noradrénaline ou par diathermie, enfin, le bloc ostéo-dentaire est extrait (fig.40) à l'aide d'une lame 15, pour éliminer les éventuels ponts tissulaires, et d'un davier.

Fig.37



Fig.38

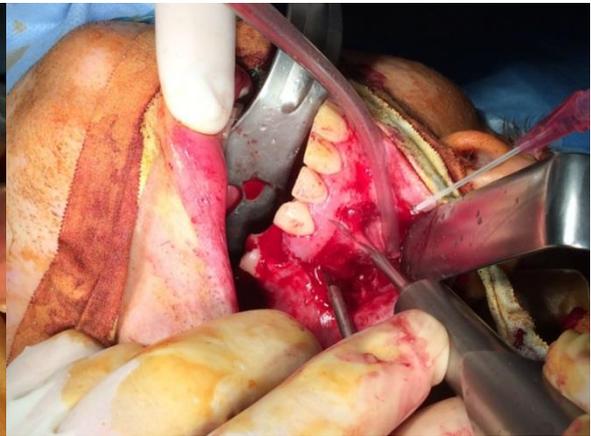


Fig.39

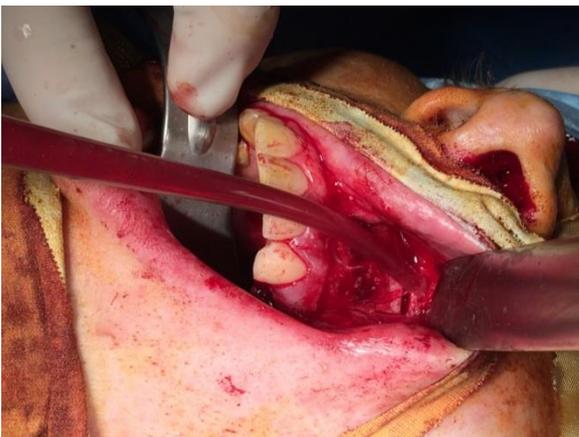


Fig.40



Figure 37 : premier trait de coupe distal pour prélèvement dentaire

Figure 38 : second trait de coupe mésial

Figure 39 : trait de coupe apical

Figure 40 : mobilisation et récolte du complexe ostéo-dentaire

^[12]La qualité du prélèvement dépend de la vitesse de prélèvement, environ 30 minutes.

Nous obtenons un bloc dent - ligament alvéolo-dentaire - os alvéolaire - périoste.

Visuel du défaut osseux induit : (fig. 41)



Figure 41 : défaut osseux induit

Une fois récolté, ce bloc est trempé dans l'iso Bétadine® à 10% et des pansements compressifs avec des gazes hémostatiques (comptées), sont mis en place sur le site de prélèvement.

La gestion du site donneur, bien qu'elle soit traitée dans le même temps opératoire, sera développée ultérieurement (Cf: Possibilités de reconstruction et de réhabilitation de la sphère bucco-dentaire).

5.1.2.4 Préparation de la lame ostéo-dentaire

^[12]Un poste de travail sur une table séparée est préparé afin de remodeler le bloc ostéo-dentaire. (fig. 42 et 43)

Fig.42



Fig.43

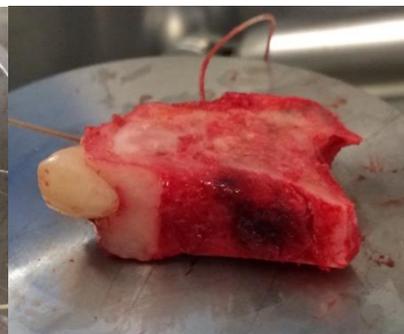


Figure 42 : pièce ostéo-dentaire récoltée

Figure 43 : pièce ostéo-dentaire récoltée (visuel vestibulaire)

Les excès muqueux sont retirés. Un moteur type pièce à main est utilisé. L'épaisseur d'os de part et d'autre du bloc est évaluée, les côtés sont adoucis en commençant par celui où il y a le moins d'os alvéolaire, afin d'exposer la dentine, et ce sous irrigation constante à l'aide d'une solution de NaCl. Le chirurgien utilise un disque perforé diamanté de gros diamètre (fig.44), les perforations permettant une meilleure répartition de l'irrigation mais aussi et par conséquent un échauffement moindre de la dentine pendant le meulage.



Figure 44 : disque diamanté perforé pour meulage du bloc ostéo-dentaire

^[20]Le prélèvement est remodelé en « lame ostéo-dentaire » par meulage de la moitié de la racine selon le grand axe vestibulo-buccal jusqu'à atteindre la lumière canalaire, ^[20]le paquet vasculo-nerveux est retiré (fig.45). ^[38]Nous obtenons donc une face dentinaire et une face osseuse qui est juste meulée de sorte à ce qu'elle soit plane également. ^[25]Durant ce meulage (toujours à l'aide d'un disque diamanté), la couronne dentaire est utilisée comme « poignée », éventuellement maintenue à l'aide d'un davier ^[29]permettant de limiter le stress infligé au ligament alvéolo-dentaire ^[18]. Le maximum de tissu osseux doit être conservé.

^[12]Le bloc est taillé aux dimensions souhaitées, ensuite on mesure la partie la plus large de la dentine (en mm) et on note des dimensions finales de la lame ostéo-dentaire (largeur x longueur x hauteur) qui sont en général d'à peu près 8 mm de large, 14-16 mm de long et 2-4 mm d'épaisseur. Les mesures du bloc sont prises à l'aide d'un pied à coulisse (fig.46).

Fig.45



Fig.46



Figure 45 : meulage sagittal du bloc et retrait de la pulpe dentaire

Figure 46 : contrôle régulier des dimensions au pied à coulisse

Un orifice central, foré au niveau de la portion la plus large du bloc où il y a le plus de dentine (fig.47 et 48), est réalisé en utilisant des forets de dimensions croissantes afin d'y insérer le cylindre de PMMA, il fait environ 3-4 mm et doit être circonscrit d'au moins 1-1,5 mm de dentine.

[12] La trépanation centrale est réalisée à l'aide de fraises diamantées ou multilames de dimensions croissantes et doit être perpendiculaire au plan de dentine pour éviter la basculement du cylindre et le décentrage du champ visuel.

Nous pouvons par exemple commencer par un foret de 2 mm puis 2,2 ; 2,8 ; 3,1 ; 3,25 ; 3,4 ; 3,5 ; 3,6... (fig.49) La réussite de la préparation de la lame passe par le dernier forage, qui doit être parfaitement ajusté au diamètre du cylindre de PMMA. (fig.50)

Le diamètre final de l'orifice est noté.

Fig.47



Fig.48

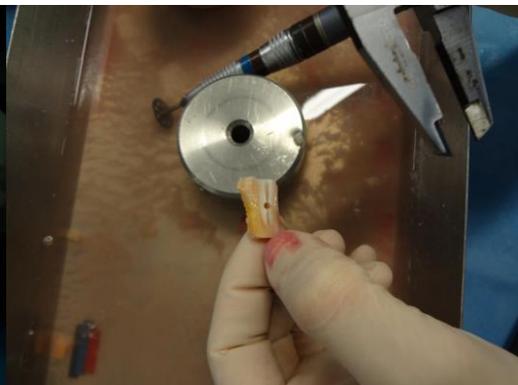


Figure 47 : travail à 4 mains lors du forage central

Figure 48 : préparation de la lame ostéo-dentaire

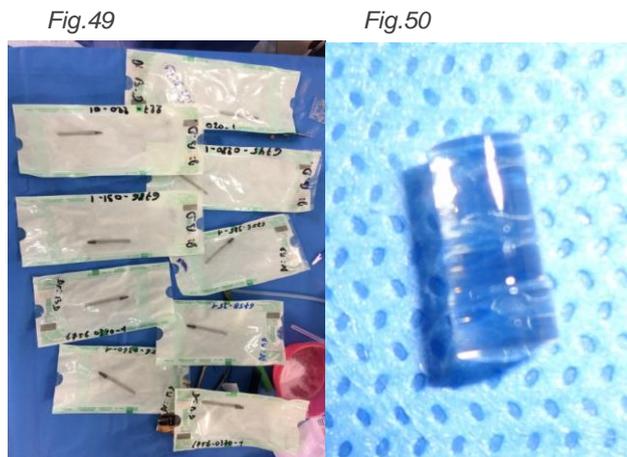


Figure 49 : séquence de fraises diamantées utilisées lors du forage

Figure 50 : cylindre de polymétacrylate de méthyl

[12] Durant la préparation de la lame, cette dernière est régulièrement imbibé de sang frais du patient et ce afin de garantir une oxygénation constante des tissus. La couronne dentaire est coupée, le cylindre optique choisi en amont selon l'estimation des dimensions de la dent (le diamètre antérieur, le diamètre postérieur, la longueur antérieure, la longueur postérieure et la puissance) est prêt à être inséré.

La lame ostéo-dentaire est séchée avec de l'air stérile. La résine acrylique à deux composants (auto-durcissante de métacrylate de méthyl) [29] est mélangée (Unifast®). Le cylindre de PMMA possédant un diamètre antérieur plus faible qu'en postérieur, c'est la partie antérieure qui va être encollée, puis insérée dans l'orifice jusqu'à la butée, en ayant pris soin de mettre de côté un témoin de colle.

Nous obtenons donc cette lame ostéo-dentaire, d'environ 3 mm d'épaisseur [43], qui est constituée de dentine sur une face, et d'os alvéolaire sur l'autre face (fig.51, 52 et 53). Le périoste aussi est conservé et, si nécessaire (c'est à dire s'il a été accidentellement dépouillé lors du prélèvement), recollé avec de l'adhésif à base de fibrinogène. La taille de l'orifice, entre 3,5 et 4mm de diamètre, sera fonction de la largeur de l'optique choisie, ce choix de taille d'optique étant lui-même déterminé par la largeur de la lame dentaire, sachant qu'il doit y avoir au moins 1 mm de rétention de dentine de part et d'autre de l'orifice central.

[44] Un cylindre optique de 4 mm de diamètre sera plus volontiers destiné à une canine maxillaire.

Un plus large diamètre du cylindre optique offre l'avantage d'un plus large champ visuel pour le patient, puisqu'il est destiné à « guider » la lumière sur la rétine.

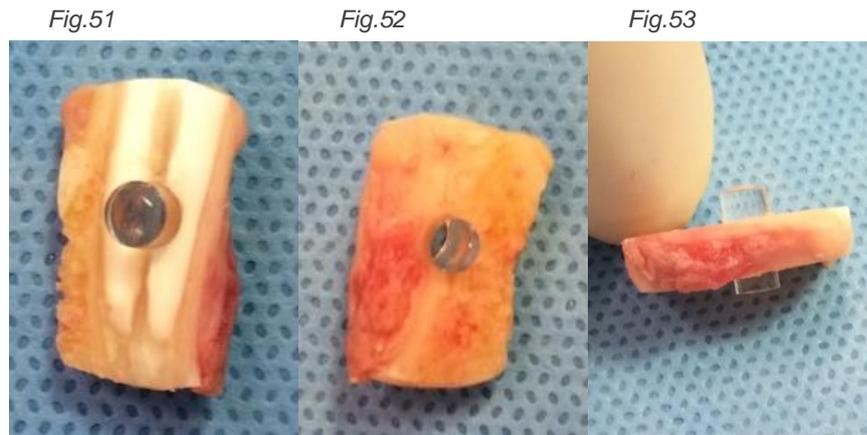


Figure 51 : ostéo-odonto-kératoprothèse (face dentinaire)

Figure 52 : ostéo-odonto-kératoprothèse (face osseuse)

Figure 53 : ostéo-odonto-kératoprothèse (épaisseur)

^[12]Cette lame ostéo-dentaire est ensuite replacée dans un bain de sang frais anti-coagulé pendant que le chirurgien réalise une incision sous cutanée profonde infra-orbitaire de 2 centimètres de long à 1 centimètre du rebord orbitaire inférieur controlatéral afin de la mettre en nourrice.

^[20]L'OOKP constituée est ainsi mise en place, au niveau d'une poche sous-musculaire de la paupière inférieure (fig.54), sous le muscle orbiculaire des paupières, et recouverte d'une poudre antibiotique à base de streptomycine. (fig. 55) L'incision est ensuite refermée en 2 plans avec du Vicryl[®] 6-0 pour les tissus sous-cutanés et de l'Ethylon[®] 6-0 en partie cutanée, et ce pour une durée de 2 à 4 mois. Une pommade antibiotique est mise en place ainsi qu'un pansement.

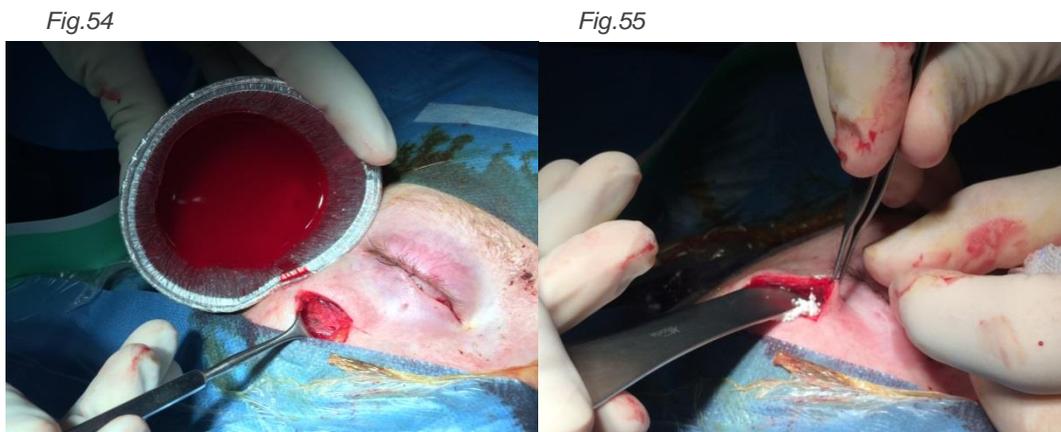


Figure 54 : mise en nourrice OOKP dans poche sous orbitaire

Figure 55 : mise en place d'une poudre antibiotique sur l'OOKP

L'intérêt de cette manœuvre étant que les tissus mous s'insinuent dans les « pores osseux de la lame ostéo-dentaire », en assurant ainsi la vascularisation.

[44] Un tissu fibrovasculaire va recouvrir l'OOKP, essentiel pour la suture ultérieure du dispositif.

[13] En effet, le tissu conjonctif mou de la poche infra-orbitaire fournit de nouveaux vaisseaux à l'os et au périoste.

De plus, cet intervalle permet aussi à la dentine ayant subi un « dommage thermique » durant la mise en forme de la lame, de se stabiliser.

[18] Le choix est fait d'implanter l'OOKP dans la zone palpébrale inférieure car elle est moins traumatique, et elle fournit une excellente vascularisation ainsi que nutriments essentiels au complexe. La face dentinaire est placée face à l'orbite et la face osseuse contre le muscle périorbitaire.

[12] A la fin de l'intervention, on vérifie à nouveau l'hémostase de la cavité buccale. Puis le patient est extubé.

Visuel du patient à la fin de l'intervention : (fig. 56)



Figure 56 : visuel final temps opératoire 1

5.1.3 Suivi post-opératoire

^[12]Après l'intervention, l'alimentation se fait sous forme liquide pendant 1 semaine.

Le patient ne doit pas se moucher si une communication bucco-nasale/sinusienne est établie et réaliser des bains de bouche à base de chlorhexidine 3 fois par jour et ce pendant une semaine mais sans gargarisme si une communication est établie.

Un traitement à base de corticoïdes locaux et systémiques est administré au patient, pour une durée limitée d'environ 4 semaines car ils présentent l'inconvénient d'augmenter le risque de nécrose des tissus receveurs au contact de la kératoprothèse.

Durant la première semaine est administrée en complément une antibiothérapie par voie systémique, relayée à terme par une antibiothérapie par voie locale en continu.

^[43]De l'acetazolamide (*inhibiteur de l'anhydrase carbonique utilisé pour le traitement du glaucome*) (250 mg 2x/j), ainsi que de la prednisolone (20mg/j) sont également prescrits pendant 1 semaine.

Les patients qui présentaient déjà un glaucome avant l'intervention sont maintenus sous acétazolmaide par voie orale (250mg/j) jusqu'au deuxième temps chirurgical.

Une pommade antibiotique (chloramphénicol 1%, tobramycine 0,3%, ou chlortetracycline 1%) est appliquée 4 fois par jour, le conformateur est retiré afin de nettoyer les surfaces tous les jours et ce à partir du 3^{ème} jour post-opératoire.

^[12]En résumé:

- Augmentin[®] 500mg en intraveineuse 2x/jour pendant 3 jours.
- Augmentin[®] 500mg per os pendant 5 jours
- Médrol[®] (*méthylprednisolone : corticoïde*) 125mg en intraveineuse pendant 2 jours
- Médrol[®] 32mg puis 16 puis 8 mg avec un pallier d'une semaine
- Zantac[®] (*ranitidine : inhibiteur de la sécrétion d'acide gastrique*) en intramusculaire 2x/jour pendant 2 jours
- Vitamine C 500mg 3x/jour pendant une semaine
- Larmes artificielles 6x/jour
- Okacin[®] 2x/jour (*Okacin: collyre antibiotique qui détruit les germes les plus divers responsables d'infections bactériennes. Il est utilisé lors d'infections bactériennes du segment antérieur de l'œil*)
- Au besoin, ketanov et chymoral forte

^[20]En plus des prescriptions médicales, une surveillance post-opératoire est mise en place, elle est quotidienne la première semaine, hebdomadaire le premier mois puis mensuelle.

^[43]A la première visite mensuelle, un cone beam est réalisé afin de fournir les dimensions de base de la lame ostéo-dentaire.

Une échographie en mode B est aussi judicieuse pour la détection précoce d'un décollement rétinien, la survenue d'une hyalite (inflammation du vitré), ou une hémorragie dans le vitré.

^[29]L'état du greffon muqueux est aussi contrôlé, et ce à l'aide d'une lampe à fente, afin de vérifier sa bonne vascularisation.

^[29]En post-opératoire immédiat, les patients rapportent une douleur au niveau de la cavité buccale allant de 4 à 7 sur une échelle visuelle analogique.

A une semaine, les sensations douloureuses ont complètement disparues et le patient s'alimente et boit normalement.

Au niveau jugal, les patients décrivent des sensations d'engourdissement et de tiraillement éventuellement rencontrées qui peuvent être légères modérées ou fortes. Ces symptômes se résolvent en général à 6 mois. Si un tiraillement persiste, il n'entrave néanmoins pas l'ouverture buccale.

^[43]Les patients seront également suivis au moyen de bilans bucco-dentaires périodiques à 1 semaine, 1, 3 et 6 mois et ce afin de contrôler la cicatrisation appropriée des sites de prélèvement muqueux et dentaires.

5.2 Deuxième temps chirurgical

^[43]Ce second temps est réalisé en général 2 à 4 mois après le premier temps. Ce laps de temps est déterminé par la rapidité de vascularisation complète du greffon muqueux sur la surface oculaire, mais aussi par le temps nécessaire à la lame ostéo-dentaire afin qu'elle acquière sa capsule fibrovasculaire.

^[12]Ce second temps chirurgical comprend la récupération de la prothèse (mise en nourrice dans la poche sous cutanée de la paupière inférieure controlatérale),

l'extraction du cristallin, l'iridodialyse et la vitrectomie antérieure, et enfin, l'implantation de la kératoprothèse.

5.2.1 Préparation du patient

^[12]Le patient rentre la veille pour la mise au point anesthésique. Les cils sont découpés et, en cas de sécrétion abondante, on réalise un écouvillonnage des culs de sac conjonctivaux avec mise en culture.

Il est placé sous Okacin[®] 4x/jour, Diamox[®] 2x/j avant l'intervention (*permet de diminuer la tension intraoculaire*) et Augmentin[®] 500mg 2x/jour per os la veille de l'intervention et en intraveineuse de la même manière le jour de l'intervention.

^[12]Un tonus oculaire est réalisé par palpation bidigitale (*permet l'évaluation du tonus oculaire ou pression intra-oculaire, elle ne donne cependant qu'une approximation et n'a en pratique de valeur qu'en cas d'élévation très importante du tonus*) ainsi qu'une échographie.

L'équipe médicale contrôle le scanner de la région dentaire, mais aussi le scanner de la dent, elle reprend les dimensions de la lame ostéo-dentaire estimées durant l'étape 1 en mm (largeur x longueur x épaisseur) qu'elle compare aux dimensions de la lame mesurées au scanner permettant à cette occasion d'estimer la résorption du complexe.

5.2.2 Intervention

Visuel oculaire en pré-opératoire : (fig.57)



Figure 57 : visuel oculaire pré-opératoire temps opératoire 2

^[12]Cette intervention se déroule également sous anesthésie générale, avec intubation endo-trachéale. L'œil ainsi que la peau de la poche au niveau de la paupière controlatérale sont préparés par désinfection à l'aide d'une solution d'iso Bétadine[®] à 5%, avec un temps de séchage d'environ 10 minutes.

Un grand champ collant est ensuite mis en place avec une ouverture pour les yeux puis un Opsite[®] (*champ à inciser constitué d'une pellicule de polyuréthane transparente et adhésive qui permet à la peau de respirer et prévient ainsi toute accumulation d'humidité sous le champ*) est mis en place par-dessus l'œil.

5.2.2.1 Récolte et préparation du complexe

^[12]La poche sous cutanée est infiltrée à l'aide d'une solution de xylo-adrénaline. Le chirurgien réalise une incision cutanée de la poche sous cutanée et sa dissection à l'aide de ciseaux courbes et de deux daviers puis l'OOKP est extraite (fig.58 et 59). Cette OOKP est ensuite rincée dans une solution antibiotique. ^[13]Puis elle est inspectée (fig.60). ^[18]Le chirurgien s'assure que la dentine est intacte ainsi que le ligament alvéolo-dentaire, que l'os ne s'est pas résorbé, qu'il n'y a pas d'infection et que le cylindre optique est toujours solidement collé à la jupe.

^[24]L'excès de tissus mous est retiré (fig.61) de la surface alvéolaire, le tissu fibrovasculaire est partiellement réséqué et ^[12]la surface dentinaire est mise à nu à l'aide d'un couteau de sécurité 30° (*permet de réaliser des incisions pour entrée de service*), il ne doit rester aucun tissu au niveau de la surface dentinaire. Il faut hydrater la lame. Le chirurgien prendra soin de laisser du tissu fibrovasculaire sur tous les côtés sauf au niveau de la dentine (côté le plus large de l'optique), en effet de l'autre côté on se contentera simplement d'amincir le tissu fibrovasculaire.

Un gabarit est préparé (fig.62) avec les dimensions précises de l'OOKP pour le préplacement des sutures.

Fig.58

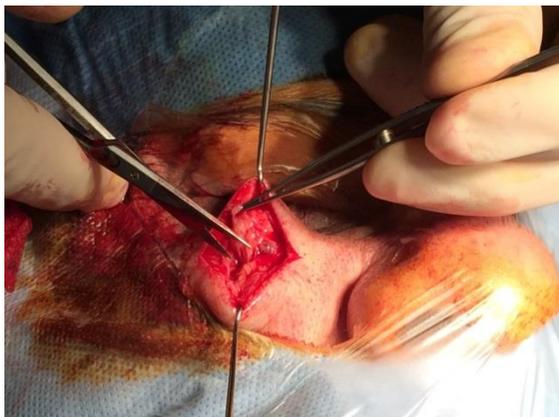


Fig.59



Figure 58 : récolte OOKP de sa poche sous orbitaire (1)

Figure 59 : récolte OOKP de sa poche sous orbitaire (2)

Fig.60



Fig.61



Fig.62

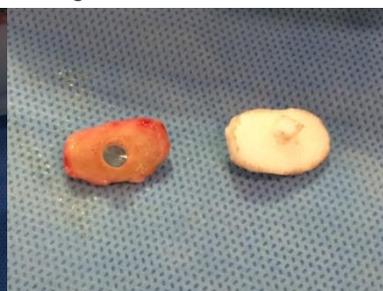


Figure 60 : visuel OOKP après récolte

Figure 61 : retrait des excès muqueux et gras

Figure 62 : visuel OOKP après remodelage et façonnage d'un gabarit

^[25]Cette OOKP est remise en position dans la poche sous cutanée en attendant son insertion dans l'œil, ^[12] fermée par deux sutures au fil de soie 6-0, ou déposée dans du sang frais anti-coagulé.

5.2.2.2 Préparation du globe oculaire et implantation

^[12]Deux fils tracteurs par paupière sont mis en place (soie 4-0). Le chirurgien réalise une canthotomie externe.

La muqueuse buccale est incisée au niveau supérieur en s'assurant d'une incision en pleine muqueuse et non conjonctivale puis elle est disséquée au niveau de la sclère et de la cornée à l'aide de ciseaux (fig.63). Sa base de fixation inférieure est laissée intacte afin de s'assurer de la conservation de l'apport vasculaire. On procède à une irrigation à l'aide d'une solution d'antibiotique sous le lambeau.

Le chirurgien fait l'hémostase très précise de la surface oculaire à l'aide de la diathermie mais aussi de gazes imprégnés d'adrénaline.

^[25]Le lambeau de muqueuse buccale est récliné afin d'exposer la cornée, ^[12]et ce à l'aide de fil tracteur sur la muqueuse (soie 6-0). La muqueuse est irriguée de manière constante à l'aide d'une solution de BSS[®]. Puis on suture un anneau de Flieringa (anneau métallique permettant de rigidifier la coque sclérale durant la trépanation de la cornée) (fig.64) à l'aide de 8 fils de soie 4-0 en laissant un long fil au niveau des sutures de 3 et 9 heures (afin de réaliser une traction ferme lors de la trépanation). Du Mannitol[®] (hypotenseur oculaire) est administré par voie intraveineuse rapide (200cc).

Fig.63



Fig.64

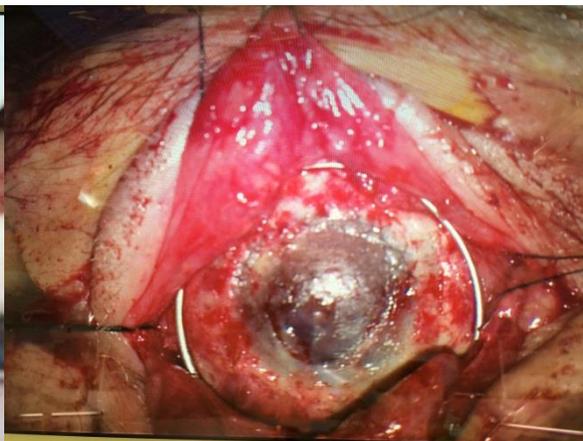


Figure 63 : décollement de la muqueuse jugale pour accès à la cornée

Figure 64 : mise en place de l'anneau de Flieringa

Une transillumination est réalisée pour permettre le centrage cornéen, le centre de la cornée est marqué à l'aide d'un compas. Le diamètre postérieur du cylindre est vérifié, la trépanation de la cornée doit être du même diamètre (en général 5 mm ou 5,5mm si on utilise une optique large). Si on suit le protocole Rome-Vienne de Falcinelli, certaines équipes comme celle de Fukuda et al ou Marchi et al trépanent la cornée d'un diamètre de 0,5mm plus grand que la partie postérieure de l'optique. Le gabarit est centré au niveau de la cornée, 4 fils de Vicryl[®] 6-0 sont préplacés aux 4 points cardinaux du gabarit (à 2 mm du gabarit via un passage tangentiel), avec un strip sur les 2 bouts. Trois autres sutures au fil de soie 6-0 sont placées sur une longue anse près du limbe. L'OOKP est récupérée et une trépanation de la cornée en traction est réalisée, d'un diamètre qui correspond à la partie postérieure du cylindre optique.

[29] Trois à quatre incisions radiales de décharge jusqu'au limbe sont réalisées afin de permettre d'autres manipulations intraoculaires, qui seront suturées à la fin de la procédure.

[12] Le chirurgien prépare le segment antérieur, il réalise une incision de la cornée à 180° à l'aide d'un couteau Demart et de ciseaux Castroviejo (fig.65 et 66) puis y injecte de l'acide hyaluronique afin de décoller la cornée de l'iris. L'iridectomie est réalisée (fig.67 et 68), s'en suit l'extraction du cristallin et de sa capsule par cryoextraction dite intra-capsulaire (fig.69), et enfin la vitrectomie à l'aide d'un vitrectome (fig.70) permettant de réduire le risque de formation de membrane rétroprothétique. On retire la hyaloïde (*membrane de condensation du vitré*) ainsi que 3 à 4 mm de vitré.

Enfin l'incision à 180° de la cornée est suturée avec un surjet continu au nylon 10-0, ainsi que les incisions radiales de décharge, si réalisées.



Figure 65 : incision de la cornée pour préparation du segment oculaire antérieur

Figure 66 : décollement de la cornée (visualisation de l'iris)

Figure 67 : iridectomie

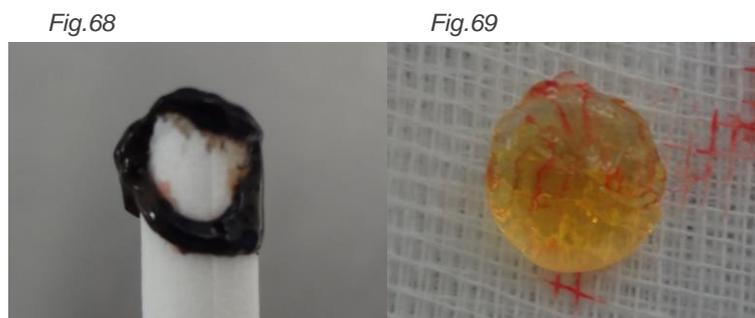


Figure 68 : visuel de l'iris après extraction

Figure 69 : visuel de cristallin après phacoexérèse

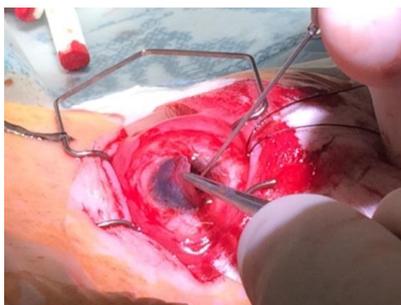


Figure 70 : vitrectomie antérieure avec vitrectome

^[12]Le chirurgien réalise un pré-serrage des sutures cornéennes, l'OOKP est ensuite mise en place, face dentinaire contre la cornée et face osseuse contre la muqueuse.

^[25]La lame ostéo-dentaire est ensuite fixée au niveau de l'orifice cornéen et suturée à la sclère et la cornée en position avec des points simples interrompus (sutures d'ancrage, au moins 12) au vicryl 6-0, fixées à 2-3 mm sur la lame (fig.71 et 72).

^[12]Le centrage de l'OOKP par rapport à la macula sera réalisé à l'aide d'un casque de Scheppens (*Outil permettant l'examen du fond de l'œil (macula) par ophtalmoscopie indirecte*). Quand le centrage est correct, l'œil est ensuite regonflé par injection d'air stérile au limbe à l'aide d'une aiguille de 30 Gauge, et ce afin de restaurer la pression intra-oculaire physiologique.

Les sutures cornéennes sont coupées, l'anneau de Flieringa est retiré.

^[20]Une fois l'OOKP bien positionnée, le lambeau de muqueuse buccale est repositionné sur le dispositif.

^[12]Ce greffon est ensuite suturé au Vicryl[®] 6-0 en nasal et temporal puis est trépané afin de laisser la portion antérieure du cylindre optique faire saillie (fig.73). Le temps que la muqueuse buccale décongestionne, un tube plastique est mis en place autour de la portion antérieure de cylindre de PMMA afin que la muqueuse ne prolifère pas. Le diamètre de trépanation correspond au diamètre du cylindre optique de PMMA. La suture de la muqueuse est ensuite complétée au Vicryl[®] 6-0, muqueuse/muqueuse en bas, et muqueuse/sclère/muqueuse en haut.

Une injection parabolbaire transcutanée de Maxitrol[®], Alcon (*traitement des inflammations oculaires infectées*) est effectuée avec une goutte supplémentaire pour imbiber la petite éponge placée devant l'optique. Les sutures palpébrales sont réalisées ainsi qu'une suture cutanée malaire à l'Ethilon[®] 6-0.

La canthotomie ne sera pas suturée, un pansement léger est mis en place.

Le patient est extubé.

Fig.71

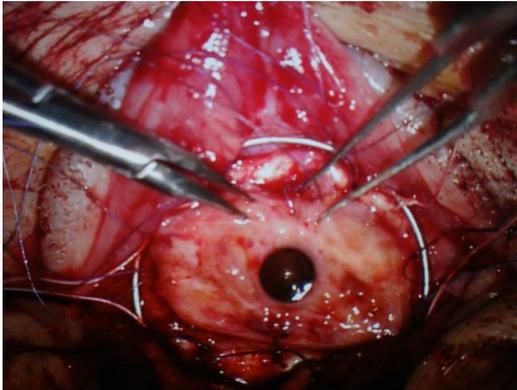


Fig.72

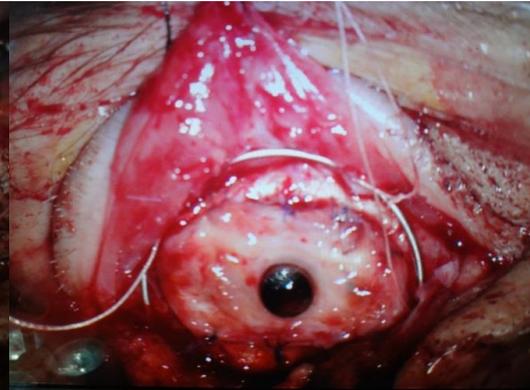


Fig.73



Figure 71 : mise en place de l'OOKP sur la cornée

Figure 72 : visuel de l'OOKP suturé à la cornée

Figure 73 : visuel oculaire après fermeture et trépanation muqueuse

^[13]Le patient est maintenu en position couchée pendant 5 à 6 jours jusqu'à résorption complète de l'air intra-vitréen, vérifié soit par ophtalmoscopie, soit par échographie. Cet événement est en général accompagné d'une amélioration subjective de la vision.

^[29]Le patient est à même de voir directement après la chirurgie bien que cela puisse prendre jusqu'à 2 à 4 semaines pour que la vue se stabilise.

Visuel du patient en post-opératoire : (fig 74)



Figure 74 : visuel final temps opératoire 2

^[12]Une coque esthétique peut être mise en place par-dessus l'OOKP (fig.75) afin de reproduire une cornée et une sclère commune, et ce après quelques mois, même si, en terme d'esthétique, l'œil est exophtalme, il faudrait, dans l'idéal, faire une décompression orbitaire pour faire « rentrer » l'œil.

De plus, la mise en place d'une coque esthétique diminue encore l'amplitude du champ de vision.



Figure 75 : Visuel final si apposition d'une coque esthétique ^[13]

5.2.3 Suivi post-opératoire

^[43]On administre au patient des antibiotiques, des anti-inflammatoires stéroïdiens, et de l'acétazolamide (*hypotenseur*) par voie orale, de manière similaire à la première étape.

^[12]Plus précisément, la patient est placé sous:

- Augmentin[®] 500 mg en intra-veineuse 2 fois / jour pendant 3 jours
- Augmentin[®] 500 mg par voie orale pendant 2 fois / jour pendant 5 jours
- Médrol[®] 125 mg par voie intra-veineuse pendant 2 jours
- Médrol[®] 32 mg, 16 et 8 mg avec pallier d'une semaine
- Zantac[®] en intra-musculaire 2 fois / jour pendant 2 jours
- Vitamine C 500 mg 3 fois / jour pendant 1 semaine
- Mannitol[®] 200 cc sur 20 minutes 2 fois / jour après vérification de la P.A. 3 fois / jour
- Larmes artificielles 6 fois / jour
- Okacin[®] 2 fois / jour

^[13]La pression intra-oculaire est contrôlée tous les jours pendant au moins 10 jours par palpation bidigitale.

^[43]Le même type de suivi que lors de la première étape est également mis en place, à savoir suivi quotidien la première semaine, puis à 2 semaines, puis 1, 2, 3, 6 et 12 mois, puis tous les 6 mois.

Des évaluations périodiques de la rétine, d'un éventuel glaucome, et de « l'oculoplastique » sont réalisées à la visite du 3^{ème} mois, du 6^{ème} mois, puis tous les 6 mois.

Un cone beam de l'OOKP est réalisé au premier, 2^{ème} et 6^{ème} mois puis tous les ans.

Une échographie de type B est réalisée à une semaine, 2 semaines, et 1, 2, 3, 6 mois puis tous les 6 mois.

La réfraction subjective est réalisée à 1, 2, 3 et 6 mois puis tous les 6 mois. La correction optique doit être adaptée.

Le champ visuel est réalisé de manière périodique à savoir; tous les 3 mois durant la première année, puis de façon biannuelle.

^[13]À chaque examen nous vérifions la pression intra-oculaire, l'acuité visuelle, l'apparence du fond de l'œil et les éventuelles complications à court et à long terme sont évaluées.

Si un glaucome est suspecté, alors un champ visuel sera réalisé tous les 3 mois.

En résumé, cette surveillance au long terme par l'ophtalmologue comprend une palpation bidigitale, un examen de la papille, une modification du champ visuel (*portion de l'espace embrassé par l'œil regardant droit devant lui et immobile. Il existe deux méthodes d'examen du champ visuel, la périmétrie cinétique et statique*) et ce afin de détecter la survenue d'une hypertonie oculaire. La détection précoce de la survenue d'une hypertonie oculaire est cruciale. Le traitement local et systémique sera adapté en fonction des résultats cliniques observés. À l'issue de ces examens sera éventuellement prescrit un traitement hypotonisant.

Une échographie en mode B est également judicieuse pour la détection précoce d'un décollement rétinien, la survenue d'une hyalite, ou une hémorragie dans le vitré.

6 GESTION DES COMPLICATIONS

^[20]La gestion des complications passe par leur prévention, en amont, et ce via notamment un respect scrupuleux du protocole opératoire ainsi qu'un suivi post-opératoire rigoureux, en effet, comme expliqué précédemment, si le patient ne peut être suivi, alors il est récusé.

^[13]Il est à noter que l'incidence totale des complications ne varie pas de manière significative en fonction du diagnostic primaire. De plus, l'incidence des complications post-opératoires diminue d'autant plus que le temps écoulé après la chirurgie augmente.

6.1 Oculaires

6.1.1 Complications per-opératoires

Les complications per-opératoires pouvant survenir sont les suivantes : ^[43] ^[44]

- Perforation malencontreuse de la cornée dans les cas de cornée très mince nécessitant une greffe lamellaire ou de pleine épaisseur de cornée d'un patient donneur.
- Saignements intravitréens de l'iris, voir hémorragie intra-vitréenne.
Généralement bénigne, elle se résout habituellement spontanément en post-opératoire durant la première semaine.
Certains patients, rares néanmoins, doivent subir une vitrectomie additionnelle car l'hémorragie persiste et menace l'acuité visuelle du patient.
En général, une bulle d'air est laissée dans l'œil du patient à la fin du second temps opératoire, afin de regonfler l'œil et minimiser les risques d'hémorragie du vitré.
Elle constitue la complication per-opératoire la plus rencontrée.
- Hémorragie expulsive suprachoroïdienne
^[17]Elle est prévenue en injectant du Mannitol[®] avant l'ouverture du globe oculaire pour préparation du segment antérieur.
- Décollement de la choroïde

6.1.2 Complications post-opératoires

Les complications post-opératoires pouvant survenir sont les suivantes : ^[25] ^[43]
^[29] ^[42] ^[13]

- glaucome

Caractérisé par une hypertonie, il peut avoir pour conséquence une hémorragie expulsive tardive.

^[20]La complication oculaire post-opératoire la plus fréquente est représentée par le glaucome, en effet, l'hypertonie intraoculaire représente jusqu'à 47% des patients après l'implantation d'une OOKP. ^[42]Ce pourcentage s'explique par une surveillance difficile due à l'impossibilité de mesurer la pression intraoculaire avec un tonomètre à aplation au travers des optiques des kératoprothèses.

Par défaut cette surveillance s'effectue par les tests décrits précédemment (palpation bidigitale,..) mais aussi par des dispositifs de mesure transclérale qui permettent une bonne approximation de la pression intraoculaire, mais ils sont peu diffusés. Des analyseurs de fibre optique existent mais on déplore néanmoins quelques difficultés d'acquisition du signal au travers des optiques prothétiques.

L'incidence d'un glaucome peut s'avérer plus élevée dans certaines études (Liu et al.), et pourrait être expliquée par des résidus de fragments capsulaires laissés suite à la technique d'extraction extracapsulaire du cristallin, étant ainsi responsables d'une augmentation de l'inflammation et donc d'un glaucome.^[42]

Cette constatation est confortée par l'équipe de Falcinelli et al qui montre que l'incidence du glaucome diminue lors d'une chirurgie intracapsulaire du cristallin. C'est pourquoi l'extraction intracapsulaire de la lentille est recommandée dans la chirurgie d'OOKP.

^[42]Un traitement global est mis en place, il est à la fois médicamenteux (topique et systémique) mais aussi chirurgical (laser à diodes, chirurgie de dérivation aqueuse...) Il est à noter que le traitement d'une hypertonie est délicat, car la pénétration des collyres au niveau d'une surface oculaire remaniée est mauvaise, on a donc souvent recours à l'acétazolamide 250 à 500 mg/jour, par voie orale.

De plus, des traitements chirurgicaux sont rapidement nécessaires, consistant en une implantation de dispositif de drainage (Valve d'Ahmed) (*chirurgie de dérivation aqueuse*), une cyclophotodestruction, voire une endophotocoagulation des corps ciliaires.

Quinze pour cent des patients sont concernés par une chirurgie additionnelle du glaucome.

- inflammation du vitré
- expulsion du cylindre
- endophtalmie

^[13]La complication la plus grave mais la plus rare est constituée par l'endophtalmie (0-8% des cas) ^[41]

^[42]Son incidence est faible mais nécessite en général le retrait immédiat de la kératoprothèse, une vitrectomie additionnelle, un traitement antibiotique topique en intra-vitréen, une fermeture du site par une greffe tectonique de cornée.

^[20]L'endophtalmie peut être associée à une expulsion de la prothèse ou à l'apparition d'une déhiscence entre la cornée et le support avec une perte d'étanchéité du système.

^[13]Il a été rapporté que, tous les patients présentant une dent au pronostic mitigé après évaluation anatomique, implantée malgré tout, ont développé une endophtalmie. Ce qui n'est pas le cas chez les patients présentant une dent de bon pronostic.

- décollement rétinien

^[42]Cette complication est rare mais dévastatrice, elle peut être réduite par abaissement de la pression intraoculaire à l'entrée du globe et abaissement également de la pression artérielle systémique.

Son traitement est chirurgical et complexe dû à une visualisation per-opératoire limitée du fond d'œil au travers du cylindre optique. Cette intervention peut nécessiter une chirurgie endoscopique.

Dans tous les cas, elle requiert des chirurgiens de la rétine expérimentés avec des techniques spéciales pour améliorer sa visualisation. ^[42]

^[18]Différentes possibilités s'offrent au chirurgien:

- Dépose de l'OOKP, visualisation du fond de l'œil à l'aide d'une kératoprothèse temporaire pour la vitrectomie, réalisation d'une kératoplastie transfixiante, remplacement de l'OOKP dans la poche sous orbitaire, rattachement de la rétine et attente d'un à deux mois avant de réimplanter l'OOKP.

- L'OOKP est laissée en place et la rétine visualisée soit par vitrectomie endoscopique, soit par système BIOM.

- Légère inclinaison inférieure de l'optique, décentrage de l'optique.
- Hypotonie entraînant un décollement de la choroïde.
- Exposition de la kératoprothèse.
- Altération trophique des muqueuses oculaires.
- Formation d'une membrane rétroprothétique nécessitant l'utilisation d'un laser YAG, et parfois une ablation chirurgicale.
- Résorption spontanée de la lame ostéo-dentaire dans la région voisine du cylindre optique
- Détérioration de l'acuité visuelle
- Anomalie du champ de vision

^[42]La survenue d'un glaucome, d'une endophtalmie, ou encore d'un décollement rétinien sont des complications qui vont menacer le potentiel visuel du patient.

^[43]Les complications telles que la dislocation ou l'extrusion du dispositif, la survenue d'une infection secondaire, ou la formation d'une membrane rétroprothétique seraient en partie évitées grâce à la stabilité de surface du lambeau jugal de pleine épaisseur, résistant à la dissection.

^[29]Chez les patients ne présentant pas d'amélioration de leur acuité visuelle, on note des complications tardives telles qu'une exposition du dispositif d'OOKP, une prolifération de la muqueuse sur le cylindre de PMMA, la formation d'une membrane dans la cavité vitrénne, un décollement de la rétine, une atteinte maculaire méconnue ou encore une atteinte du nerf optique.

6.1.3 Complications spécifiques au greffon de muqueuse buccale suturé au niveau oculaire

^[18]Toute altération de la muqueuse peut s'expliquer par une épaisseur ou une vascularisation insuffisante du lambeau muqueux primaire, une pression inadéquate de la coque, une récurrence de la maladie primaire, une résorption de l'os sous-

jacent, une blessure induite lors du nettoyage de la zone générant une infection muqueuse ou encore des spicules d'os.

Cela peut se traduire par: ^[43] ^[25]

- Une prolifération de muqueuse buccale sur le cylindre
- Un amincissement du greffon / fonte des membranes buccales / prolifération de muqueuse sur le dispositif qui nécessite des corrections chirurgicales (additionnelles ou de remodelage) avec parage afin de retrouver une surface muqueuse saine.
- Une nécrose du greffon qui nécessite la mise en place d'une antibiothérapie locale après analyse du spectre bactérien puis et retrait de la zone nécrotique avec ^[25]nettoyage minutieux de la zone. Le défaut sera ensuite recouvert par de la muqueuse adjacente déjà vascularisée, et ce par coulissement. La zone périphérique exposée, créée par ce glissement, sera ensuite recouverte par un nouveau lambeau de muqueuse libre récolté en bouche.
- Une extrusion de la prothèse

6.2 Bucco-dentaires

^[25]Les complications bucco-dentaires surviennent au cours du prélèvement du greffon dent-os, on dénombre:

- ^[21]Communication bucco-sinusienne / bucco-nasale / bucco-naso-sinusienne. Les communications bucco-naso-sinusiennes (CBNS) sont des communications pathologiques entre la cavité orale et le sinus maxillaire, et/ou les fosses nasales. Cette communication est souvent objectivée visuellement dans cette situation du fait de son étendue. La contamination bactérienne qui fait suite à la communication peut conduire à la survenue et l'entretien de sinusites. Le traitement est chirurgical et dépend de l'étendue et du diamètre de la perforation.

Ainsi, les communications inférieures à 3 mm (rares dans ce cas) ont tendance à se fermer spontanément, mais une fermeture immédiate la plus étanche possible est systématique lors de la fermeture du site de prélèvement.

Pour les communications de plus grande taille, comme c'est souvent le cas lors de cette chirurgie, nous pourrons réaliser des lambeaux vestibulaires, des lambeaux locaux par volet jugal (plastie par volet trapézoïdal selon Rehrmann), ou encore par volet palatin (lambeau de rotation pédiculé sur l'artère grande palatine).

Toutes ces techniques de fermeture sont systématiquement réalisées lors de la fermeture immédiate du site font partie intégrante du recouvrement du défaut qui recouvre donc indirectement la communication.

Un recouvrement post-opératoire par une plaque palatine ou une gouttière souple peut favoriser une meilleure cicatrisation. Par ailleurs, la surveillance post-opératoire doit être rigoureuse et régulière. Le traitement médical doit être associé et correspond à un traitement antibiotique par voie générale (tel que amoxicilline-acide clavulanique) car toute infection ou inflammation sinusienne est un facteur de mauvais pronostic à la fermeture de la CBNS. Le patient étant, par rapport à l'intervention, déjà placé systématiquement sous amoxicilline, le traitement n'a pas à être modifié.

- Atteinte du conduit parotidien

Le risque ici en l'absence de traitement est d'aboutir à une fistule salivaire ou une sialocèle.

^[46]Toute section du canal de Sténon est objectivable par un écoulement salivaire à la pression parotidienne au niveau de la plaie et ainsi qu'un écoulement sanguin au niveau de la papille.

La portion distale du canal parotidien doit être cathétérisée par voie endobuccale au niveau de la papille préalablement dilatée. Le cathétérisme remonte jusqu'à la tranche de section. La portion proximale du canal de Sténon est repérée, au sein de la plaie, via l'écoulement salivaire constaté en exerçant une pression sur la glande salivaire. Les deux portions canalaies doivent être soigneusement rincées au sérum physiologique afin d'éviter toute obstruction par un caillot sanguin secondaire au traumatisme. Les deux portions sont ensuite suturées avec du monofilament non résorbable selon des techniques microchirurgicales. Une sonde de calibrage

siliconée est alors introduite de manière rétrograde par voie endobuccale jusqu'à la plaie, puis guidée dans la portion proximale du canal pour remonter jusqu'à la glande. Cette sonde permet non seulement de protéger la suture de la salive (dont la nature ralentit le processus de cicatrisation), mais sert également de conformateur permettant de lutter contre les phénomènes de sténose cicatricielle.

Le patient se voit ensuite prescrire une antibiothérapie à large spectre pendant 7 jours (systématiquement mise en place après une chirurgie d'OOKP), ainsi que des bains de bouche. La sonde est laissée en place pour une durée minimale de 3 à 4 semaines et est retirée à la consultation au fauteuil de manière indolore sans anesthésie.

- Dommages sur les dents adjacentes, exposition des racines

Si tel est le cas alors la vitalité est testée et une analyse du parodonte avec sondage parodontal est réalisée de manière clinique. Le niveau osseux est analysé radiographiquement.

- Fracture mandibulaire (en cas de prélèvement à la mandibule)

^{[14][8]}La mise en évidence de cette fracture se fait via un examen clinique et surtout radiologique (panoramique, face basse, scanner).

L'examen exobuccal recherche une asymétrie (latérodéviations de la mandibule), la palpation permet l'objectivation d'une déformation des reliefs osseux.

L'examen endobuccal se fait aussi par palpation de la mandibule à la recherche d'une irrégularité, la mobilisation manuelle de la mandibule recherche une éventuelle portion mobile.

Ce sera souvent plus volontiers une fracture de la symphyse ou du corpus mandibulaire.

Le traitement consiste en la réduction du déplacement des éléments osseux fracturés par contention selon le respect des rapports interdentaires.

Elle peut être manuelle par traction élastique au niveau des arcades dentaires ou chirurgicale à la recherche d'une ostéosynthèse par fil métallique, vis, ou plaques vissées.

Une alimentation liquide ou semi-liquide est mise en place afin de limiter l'action des muscles masticatoires et favoriser la cicatrisation, la consistance des aliments sera

augmentée de façon croissante pour induire la consolidation du foyer fracturaire associée à un contrôle clinique et radiologique régulier.

Un traitement médical à base d'antalgiques, d'anti œdémateux et d'antibiotiques doit être mis en place mais il est déjà inclus dans le protocole d'OOKP, ainsi qu'une hygiène bucco-dentaire rigoureuse associée à des bains de bouche.

- Fracture dentaire de la dent candidate ^[43]

Une complication possible, la fracture de la dent, obligeant le chirurgien à recueillir une nouvelle dent.

- Paresthésie de la lèvre inférieure (si prélèvement manidublaire), du même côté que le prélèvement, pour plus de 6 mois ^[44]

La sensibilité de la lèvre inférieure reviendra progressivement. Une supplémentation en vitamines B1 B6 et B12 peut être prescrite en deux prises matin et soir pendant 1 mois associé à du Solupred[®] 20mg deux comprimés en une seule prise tous les matins pendant 10 jours.

- Formation de bandes muqueuses cicatricielles au niveau du site buccal donneur (greffon jugal), généralement une bande verticale palpable allant du centre de la zone donneuse jusqu'au sillon buccal inférieur/supérieur. ^[44]
- Fracture des tables osseuses vestibulaires ou linguales et palatines ^[44]
- Ostéotomie incomplète de la table osseuse, entraînant sa fracture par rapport à la dent candidate

Ceci oblige la récolte d'une nouvelle dent. ^[44]

- Résorption dentinaire / infection osseuse de l'OOKP ou détachement de l'optique durant sa mise en nourrice dans la paupière ^[42]

La kératoprothèse doit être explantée immédiatement et traitée, si c'est possible. Si le complexe n'est plus utilisable, une seconde dent sera récoltée.

Pourcentage des complications anatomiques rencontrées chez les patients durant toute la période de suivi.

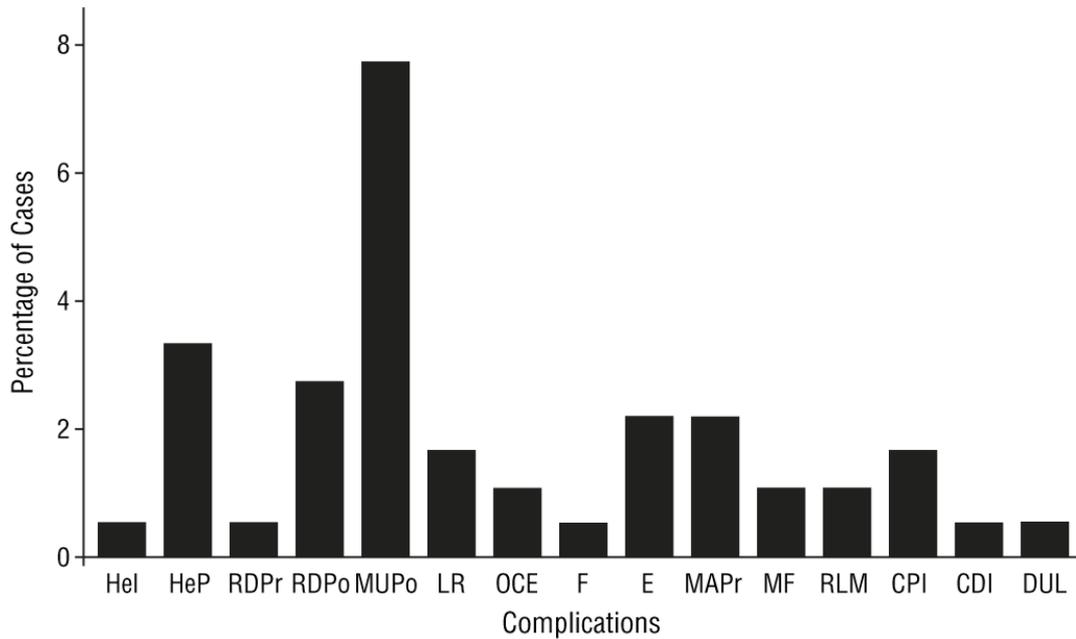


Figure 76 : Incidences des différents types de complications ^[13]

CDI signifie décollement post-opératoire de la choroïde (choroidal detachment postoperative) ; **CPI**, perforation de la cornée per-opératoire (corneal perforation intraoperative) ; **DUL**, perte du complexe dentaire (dental unit loss) ; **E**, endophtalmie (endophthalmitis) ; **F**, fistule (fistula) ; **Hel**, hémorragie intra-vitréenne per-opératoire (hemovitreous intraoperative) ; **HeP**, hémorragie intravitréenne post-opératoire (hemovitreous postoperative) ; **LR**, résorption de la lame (lamina resorption) ; **MAPr**, altération de la muqueuse avant implantation de la lame (mucous alteration preimplantation) ; **MF**, fracture mandibulaire (mandibular fracture) ; **MUPo**, ulcération de la muqueuse après implantation du complexe (mucous ulcer postimplantation) ; **OCE**, explusion du cylindre optique (optical cylinder extraction) ; **RDPo**, décollement rétinien après implantation du complexe (retinal detachment postimplantation) ; **RDPr**, décollement rétinien avant implantation du complexe (retinal detachment preimplantation) ; and **RLM**, formation d'une membrane rétroprothétique (retrolentar membrane)

7 RESULTATS

Nous distinguons ici la survie anatomique (rétention mécanique de la prothèse), de la survie fonctionnelle (potentiel visuel conféré par la prothèse), qui englobe l'acuité visuelle, les résultats réfractifs et le champ de vision.

7.1 Etude de Falcinelli et al. chez 181 patients d'origine caucasienne (2005)

^[13]Dans l'étude de Falcinelli et al. de 2005, parmi 181 patients ayant subi une intervention de MOOKP entre 1973 et 1999, 18 ans après la pose de la prothèse, son taux de rétention était de 85%, et 55% de conservation de la meilleure acuité visuelle post-opératoire sur la même durée. Les résultats visuels allaient de 20/30 à 20/20. ^[19]L'acuité visuelle post-opératoire se situe en moyenne entre 4 et 8/10. Le taux de complications post-opératoires sévères est faible avec 6% de cas d'extrusion. Pour les patients édentés, une hétérogreffe d'une dent provenant d'un parent proche peut être utilisée, mais une immunosuppression systémique est nécessaire et les taux de rétention sont inférieurs.

^[13]Huit ans après la chirurgie, la probabilité de présenter un complexe intact est de 90% contre 80% à 18 ans après la chirurgie, sans différence significative en cas de glaucome ou non. Les modifications apportées à l'OOKP devenant ainsi MOOKP montrent des résultats anatomiques satisfaisants avec un maintien à long terme de la prothèse visuelle chez la majorité des patients.

Les résultats de cette longue étude montrent que cette MOOKP peut fournir des résultats anatomiques et fonctionnels favorables et stables à long terme avec moins de complications sévères comparées aux autres kératoprothèses.

Résultats anatomiques : Résultats de l'analyse de survie montrant la probabilité cumulative pour un patient de garder une lame ostéo-dentaire intacte durant toute la période de suivi. Les barres d'erreur représentent un intervalle de confiance à 95 %.

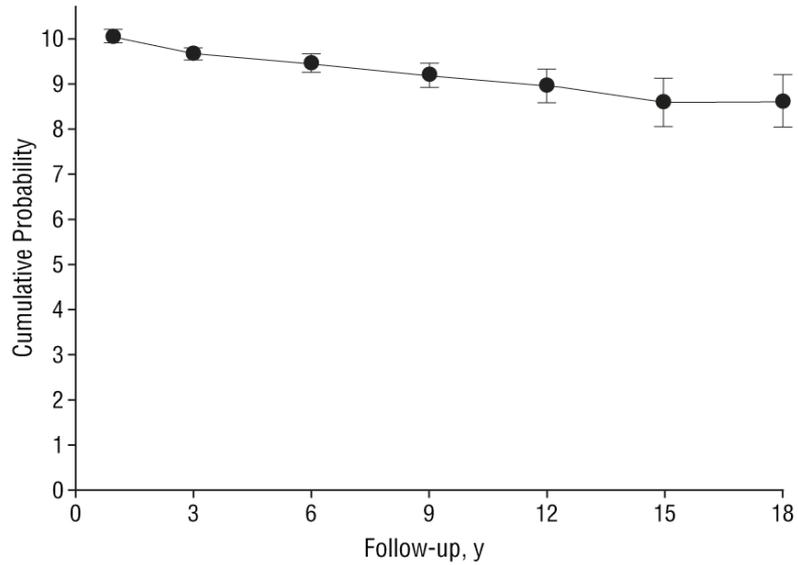


Figure 77 : graphique de la survie anatomique de l'OOKP^[13]

Résultats de l'analyse de survie montrant la probabilité cumulative pour un patient de conserver la meilleure acuité visuelle à la fin du suivi. Les barres d'erreur représentent des intervalles de confiance à 95%.

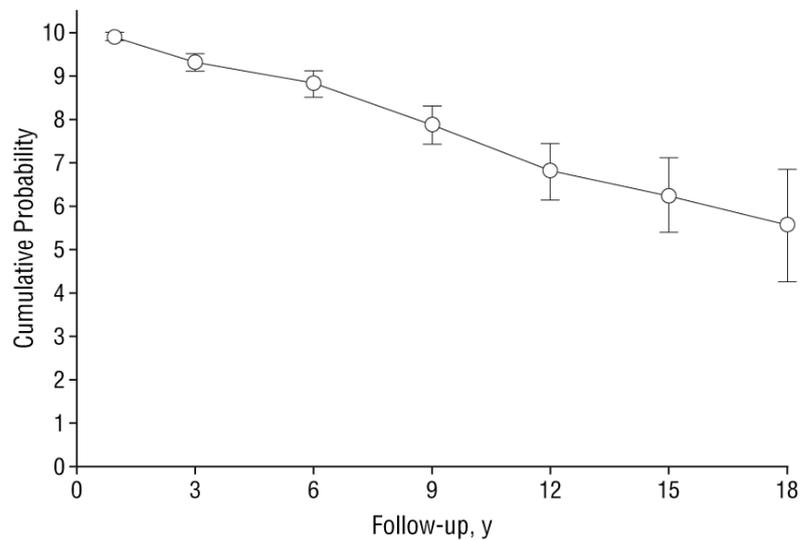


Figure 78 : graphique de la survie fonctionnelle de l'OOKP^[13]

7.2 Etude de Tan et al. chez 35 patients d'origine asiatique (2011)

^[43]De manière générale, tous les dispositifs d'OOKP sont restés stables et fonctionnels en terme de survie anatomique.

En 2008, parmi 15 patients inclus, 11 des 15 patients ont obtenu une acuité visuelle d'au moins 5/10 ou mieux sur une période moyenne de 19 mois et ont gardé cette acuité visuelle. Parmi eux, 9 ont atteint une acuité visuelle de 10/10.

La plupart des patients ont obtenu une acuité visuelle proche de leur meilleure acuité à 1 mois post-opératoire.

Le champ de vision approximatif de ces patients a été évalué par une périmétrie de Goldmann. Le champ de vision global allait de 40° à 90° selon le test du quatrième isoptère, ceci étant à nuancer car les 3 patients présentant un faible champ de vision avaient déjà une perte de leur champ visuel préexistante dû à un glaucome ou un décollement de la rétine. Le champ de vision relevé était plus important chez les patients implantés avec une optique du Royaume-Uni (plus large), soit 70,7° contre 66° chez les patients implantés avec une optique italienne (plus petite).

Les résultats visuels semblent similaires à ceux de l'étude de Falcinelli.

7.3 Etude de Liu et al. chez 36 patients (2008)

Dans l'étude de Liu et al., le taux de survie anatomique est légèrement inférieur, ceci s'expliquant par des cas d'allogreffe présentant des taux de succès inférieurs à l'autogreffe, si on les exclut, alors les taux de survie sont semblables aux autres études.

7.4 Synthèse des résultats

Les résultats en termes de survie anatomique reprenant les études de De La Paz, Liu, Hille, Falcinelli, Marchi et l'étude de Singapour (Tan et al.) sont résumés dans le tableau ci-après (fig.79) :

Taux de survies anatomiques : comparaison des différentes courbes de survies anatomiques

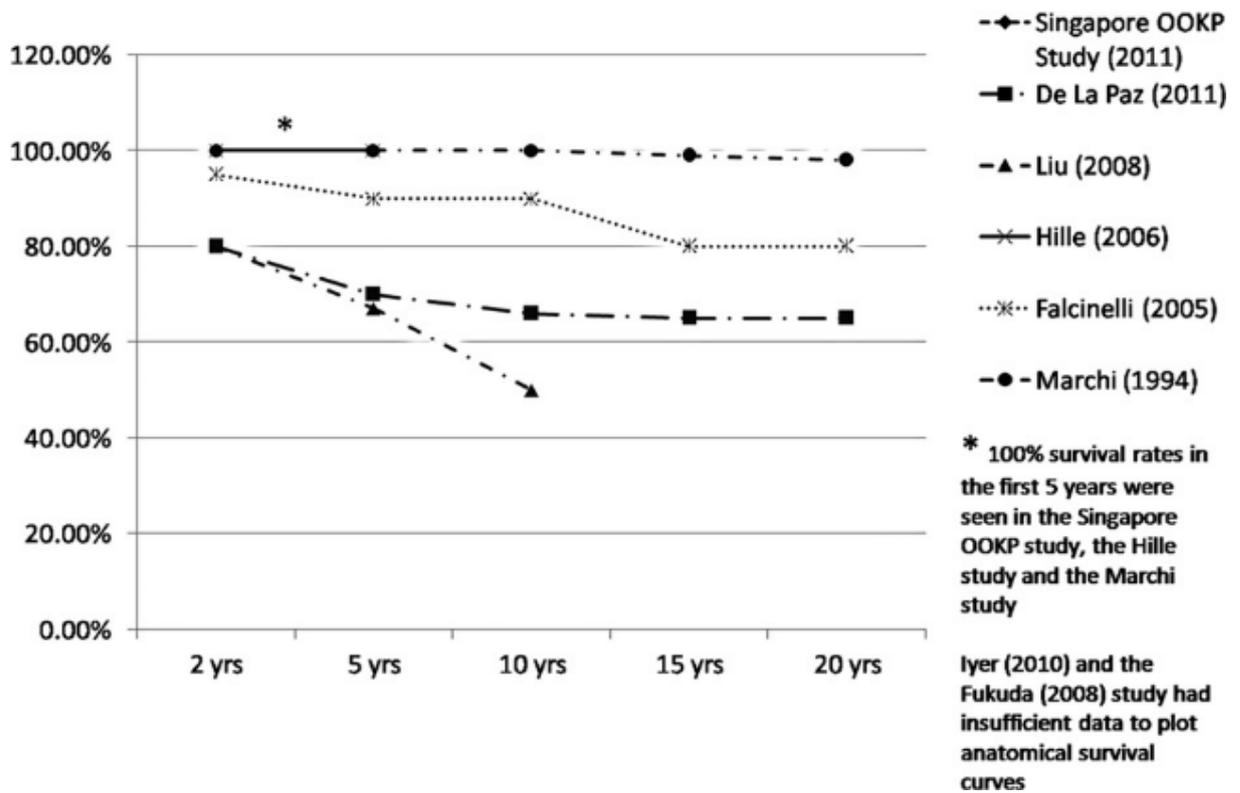


Figure 79 : synthèse des résultats sur la survie anatomique ^[42]

Les séries de Marchi et al. ont la meilleure survie anatomique à long terme avec 98% de survie à long terme après 20 ans.

Après 5 ans de suivi, 100% de survie a été rapportée dans les séries de Tan et al., Hille et al., et Marchi et al..

Les résultats en termes de survie fonctionnelle reprenant les études de De La Paz, Liu, Hille, Falcinelli, Marchi et l'étude de Singapour (Tan et al.) sont résumés dans le tableau ci-après (fig.80) :

Résultats en termes d'acuité visuelle : pourcentage de patients présentant une vision d'au moins 6/12

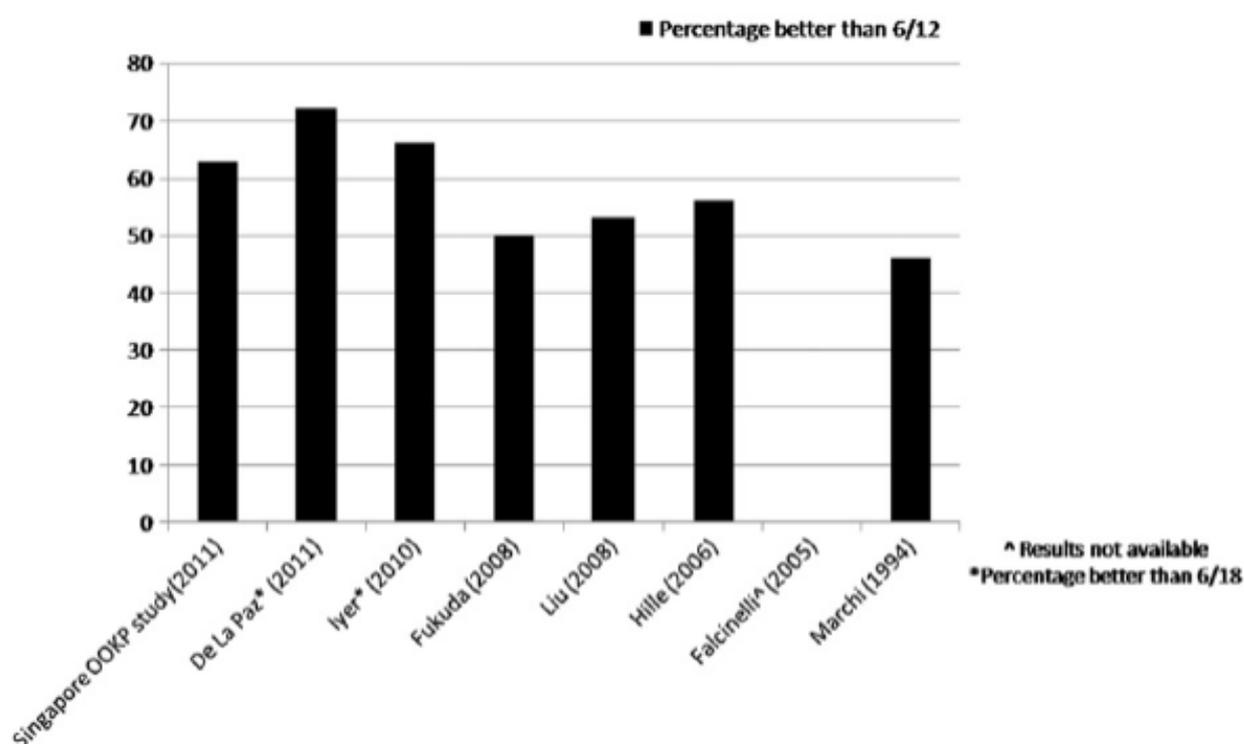


Figure 80 : synthèse des résultats en termes d'acuité visuelle ^[42]

^[42]D'une manière générale, la survie anatomique d'une OOKP dans toutes les études est excellente, avec un taux de survie de plus de 80% même après 20 ans. Après comparaison des différentes études, il s'avère que plus de la moitié des patients obtiennent une acuité visuelle $\geq 6/18$.

^[20]Il apparaît donc que le taux de rétention à long terme et les résultats visuels obtenus avec l'OOKP sont supérieurs aux autres types de kératoprothèses.

^[27]La seule alternative envisageable à l'OOKP semblerait être l'OKP.

En termes de résultats anatomiques, l'OOKP a tendance à présenter de meilleurs résultats que l'OKP, on ne note néanmoins pas de différence significative à 10 ans post-opératoire. ^[7]C'est le diagnostic primaire qui a une influence significative sur la survie anatomique.

^[13]Pour une OKP, le taux de rejet serait de 25%.

Cette différence de stabilité à long terme s'expliquerait par le turn-over osseux du tibia, qui est plus rapide que celui de la dentine.

^[27]En termes de résultats fonctionnels, on ne note pas de différence significative les 2 premières années, mais elle devient significative à 10 ans avec une meilleure survie fonctionnelle pour l'OOKP. Néanmoins, cette différence ne serait pas imputable à la technique chirurgicale (OOKP versus OKP), à l'âge ou encore au diagnostic primaire, elle pourrait être expliquée par une différence de potentiel rétinien. En effet, les patients présentant un pronostic visuel pauvre seront plus volontiers orientés vers une OKP, moins invasive et moins mutilante dans l'hypothèse où elle pourrait échouer. Par conséquent, les patients avec un meilleur pronostic visuel, orientés davantage sur une OOKP, présenteraient une meilleure survie fonctionnelle du dispositif.

8 POSSIBILITES DE RECONSTRUCTION ET REHABILITATION DE LA SPHERE BUCCO-DENTAIRE

^[38]Les patients qui bénéficient d'une chirurgie d'OOKP présentent par la suite un important défaut osseux associé à un édentement ayant un impact à la fois esthétique et fonctionnel. Il est donc nécessaire d'avoir recours à une procédure complémentaire de reconstruction et réhabilitation orale et bucco-dentaire.

^[1]En effet, l'impact de cette chirurgie au niveau bucco-dentaire est principalement d'ordre fonctionnel et morphologique/esthétique.

Les conséquences fonctionnelles sont minimes et se résument à un trouble de l'alimentation dans les jours suivant l'intervention. Le retentissement morphologique et esthétique peut s'avérer plus important, d'une part car la localisation du prélèvement canin est antérieure, d'autre part car la lésion n'est pas uniquement alvéolaire et atteint fréquemment des structures dites « piliers » (bosse canine), entraînant parfois une très légère dépression des parties molles.

Différentes procédures sont alors à envisager:

- Gestion du défaut osseux:
 - Reconstruction osseuse du défaut du site donneur (matériaux de comblement, greffes osseuses additionnelles)
 - Vestibuloplasties, plasties de la crête avec du tissu conjonctif
- Chirurgie muco-gingivale (éventuellement)

Le problème majeur de cette chirurgie se résume à la gestion du défaut osseux généré.

^[24]« L'os a le potentiel unique de restaurer sa structure originelle. Toute lésion de l'os engendre une ostéo-induction. En effet, les cellules osseuses ou les cellules de voisinage relarguent des facteurs de croissance et des facteurs d'induction osseuse comme les protéines osseuses morphogénétiques. Des cellules vont réagir à ces inductions. Ce sont des cellules ostéoprécurseurs qui se trouvent à proximité de l'os, dans le périoste, dans les espaces endostés et dans les espaces médullaires. Elles vont se différencier en ostéoblastes, capables de former de l'os. »

Mais cette capacité de l'os à se régénérer a ses limites, elle peut échouer dans certaines conditions, notamment lors d'une taille trop importante du défaut comme c'est le cas lors d'une chirurgie d'OOKP. Il faut alors utiliser des techniques de reconstruction osseuses telles que des greffes osseuses, ou encore des matériaux de comblement.

8.1 Reconstruction du site de prélèvement

^[1]La gestion per et post-opératoire du site de prélèvement permet d'obtenir un meilleur soutien des parties molles ainsi qu'un socle osseux suffisant permettant une réhabilitation prothétique bucco-dentaire dans de bonnes conditions.

Cette reconstruction du défaut doit donc répondre à différents objectifs:

- Fermeture du site de prélèvement
- Constitution d'un support osseux suffisant pour la restauration optimale de la fonction
- Restauration de la forme et de la symétrie du visage (à nuancer ici)

8.1.1 Gestion per-opératoire du défaut

Une fois le complexe ostéo-dentaire récolté, différentes possibilités s'offrent au chirurgien oral quant à la fermeture immédiate du site de prélèvement.

* Le défaut alvéolaire créé est recouvert du mieux possible avec la muqueuse adjacente. ^{[29][1]}Des lambeaux de muqueuse palatine et vestibulaire sont utilisés (fig. 81 et 82), dont la vascularisation doit être préservée, on réalise donc une plastie par glissement d'un lambeau palatin qui doit être volontairement surdimensionné pour éviter toute traction excessive sur les points de suture. Puis le site donneur est recouvert d'un pansement chirurgical non eugénolé ou pansement parodontal qui permet une bonne cicatrisation après granulation en 8 semaines. A noter que la surface de l'os exposé se ré-épithélialise très rapidement. Cependant, cette solution ne comble pas le défaut, il reste donc un défaut osseux important.

Fig.81



Fig.82



Figure 81 : décollement vestibulaire pour fermeture du site buccal

Figure 82 : décollement palatin

*^[12]Le défaut alvéolaire créé est comblé immédiatement à l'aide d'os de banque, le Bio-oss[®] (fig.83 et 84) (Os prélevé sur le bœuf ou le veau et traité par frittage pour en extraire tous les composants organiques et conserver le périoste) ^[24]puis le chirurgien réalise des lambeaux de transposition palatine et de muqueuse alvéolaire qu'il suture. ^[22]Les équipes japonaises ont utilisé une membrane artificielle afin d'accélérer la cicatrisation du site donneur.

Fig.83



Fig.84

Figure 83 : mise en place du Bio-Oss[®]Figure 84 : façonnage du Bio-Oss[®]

*^[38]Le défaut alvéolaire créé est immédiatement comblé à l'aide d'un mélange d'os spongieux allogénique (coagulum) et de « recombinant human bone morphogenetic protein 2 » (Rh-BMP2) puis une plaque de titane rigide est profilée pour être mise en place par-dessus le comblement osseux et sécurisée par 3 vis par-dessus la greffe

composite. Du fascia lata lyophilisé est placé au-dessus de la maille de titane et tout le défaut est ensuite recouvert par une vaste dissection sous muqueuse. (Technique réalisée par Sawatari et al.)

[12] La fermeture du site se fait ensuite par mise en place préalable de points de positionnement au Vicryl[®] résorbable lent 3-0 (résorption sous 3 mois) puis suture par Vicryl[®] rapide (fig. 85, 86, 87). Du Surgicel[®] est également mis en place si nécessaire.

Fig.85

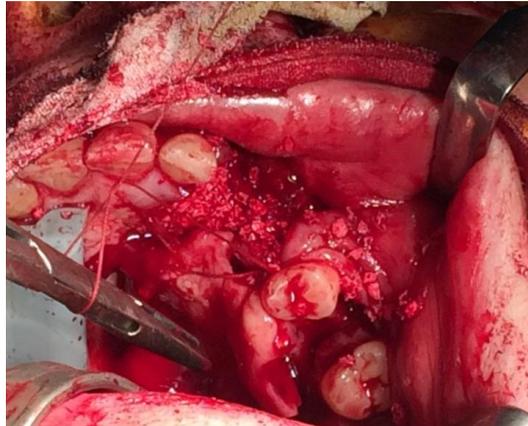


Fig.86

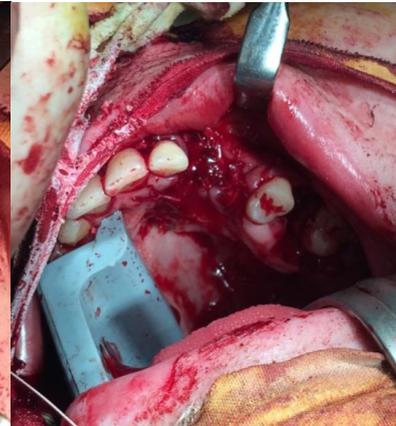


Fig.87



Figure 85 : sutures de pré-placement

Figure 86 : visuel du site dentaire après sutures pour fermeture (1)

Figure 87 : visuel du site après sutures pour fermeture (2)

Aperçu du site de prélèvement en cours de cicatrisation :



Figure 88 : aperçu du site de prélèvement en cours de cicatrisation

8.1.2 Réflexions sur la Gestion du défaut

Différentes procédures peuvent être discutées afin d'améliorer la prise en charge du défaut important généré et ainsi faciliter la réhabilitation bucco-dentaire.

8.1.2.1 Incision d'épaisseur partielle

La réalisation d'une incision d'épaisseur partielle en palatin où la muqueuse est relativement épaisse pourrait permettre de préserver une continuité de muqueuse ayant pour conséquence une fermeture plus hermétique du site et permettant aussi une meilleure gestion du défaut osseux par un meilleur maintien du matériau.

8.1.2.2 Gouttière thermoformée

Lors de la fermeture du site de prélèvement et son éventuel comblement, il pourrait être judicieux de confectionner au préalable une gouttière thermoformée souple qui permettra un guidage de la cicatrisation, la protection de la zone cruentée pendant les repas et diminuera ainsi les douleurs post-opératoires.

8.1.2.3 Piézochirurgie

^[36]Il pourrait être intéressant d'utiliser un appareil de piézochirurgie (bistouri ultrasonore) qui utilise des fréquences de 29000 hertz auxquelles se surajoutent des fréquences de 50000 hertz à intervalles réguliers. L'intérêt de la piézochirurgie réside dans les inserts utilisés qui ne coupent que les tissus durs en préservant ainsi les

tissus mous. L'utilisation d'un tel système pourrait permettre de diminuer l'échauffement généré par la coupe, faire la coagulation dans le même temps, mais aussi de préserver une mince épaisseur de muqueuse palatine si y était associée une incision avec un décollement d'épaisseur partielle en palatin permettant tout de même de conserver le périoste sur le bloc ostéo-dentaire. Sa mise en place reste cependant plus complexe et le prélèvement serait plus long, il faudrait donc évaluer les avantages (coupe plus précise, moins d'échauffement) par rapport aux inconvénients (temps de prélèvement plus long, mise en place fastidieuse) d'une telle technique.

8.1.2.4 Comblement du défaut

***Autogreffe**

Le défaut pourrait être comblé lors d'un autre temps opératoire par une autogreffe.

Cette greffe osseuse autogène additionnelle serait fonction de la solution de réhabilitation choisie, (souvent implants voir bridge) si le volume osseux est jugé insuffisant pour des raisons biologiques et mécaniques (implants) ou esthétiques (implants et bridge).^[31]

Il peut se faire aussi bien en intra-buccal (symphyse mentonnière, ramus mandibulaire, tubérosités) qu'en extra-buccal (iliaque ou pariétal).

Si la solution des implants est privilégiée, étant donné la taille du défaut osseux généré, le greffon osseux et son coagulum peut être prélevé au trépan dans la symphyse mentonnière, en chirurgie pré-implantaire ou per-implantaire.

***Allogreffe**

^[36]Une allogreffe utilise un os d'origine humaine, traité et conservé dans des banques d'os. Il peut être utilisé ici pour combler le défaut osseux généré, il sera en réalité résorbé et remplacé progressivement par de l'os vivant, il est donc ostéo-conducteur et n'induit pas de néoformation osseuse.

Elle pourrait être intéressante lors de cette chirurgie car elle ne nécessite pas, contrairement à l'autogreffe, de site de prélèvement supplémentaire et pourrait donc être réalisée dans le même temps que le prélèvement ostéo-dentaire et la fermeture du site dentaire.

Les greffons osseux BIOBank[®] pourraient être ici judicieux car ils peuvent être présentés sous forme de bloc d'os spongieux et cortico-spongieux et pourraient ainsi, après remodelage aux dimensions du défaut, être directement mis en place in situ, fixé à l'aide de vis d'ostéosynthèse. Le défaut pourrait ensuite être fermé hermétiquement grâce à une incision d'épaisseur partielle préalable.

Ces greffons se présentent aussi sous forme de poudre d'os spongieux, de manière plus classique.

*Xéno greffe

^[36]Il s'agit d'une greffe à base d'os d'origine animale, en général bovine. Elles sont ostéo-conductrices.

L'un des matériaux utilisés est le Bio-Oss[®] (origine bovine) et se présente sous forme de granulés qui doivent être imbibés de sérum physiologique et mis en place en évitant toute pression excessive. Ce matériau est déjà utilisé actuellement par certaines équipes comme décrit précédemment.

*Membranes

^[36]Des membranes dites de « régénération osseuse guidée » pourraient être utilisées en complément de la greffe osseuse, jouant ainsi un rôle de barrière à la prolifération et l'invagination du tissu épithélial en lieu et place du futur tissu osseux avant que ce dernier n'ait le temps de se former. Leur utilisation pourrait sembler plus que judicieuse permettant ainsi d'obtenir un volume osseux satisfaisant, facilitant par la suite la réhabilitation bucco-dentaire.

Il en existe de deux types, les membranes non résorbables et les résorbables. Du fait de leur non résorbabilité, ces membranes nécessitent un temps opératoire supplémentaire plusieurs mois après afin de les déposer. Elles semblent néanmoins être à privilégier lors de défauts osseux de taille importante comme c'est le cas lors d'une chirurgie d'OOKP.

Le choix d'une procédure de gestion du défaut osseux et sa standardisation permettrait un traitement efficace du défaut.

8.2 Réhabilitation bucco-dentaire

Le choix du type de réhabilitation sera déterminé par la taille de l'édentement, son type (fonction du schéma dentaire initial du patient), le défaut osseux résiduel, l'esthétique, les attentes du patient mais aussi ses possibilités financières. La réhabilitation à la fois des fonctions et de l'esthétique est recherchée.

Différentes solutions pourront alors être envisagées:

- Mise en place d'implants dentaires
- Prothèses dentaires amovibles:
 - *à châssis métallique
 - *résine
- Prothèse fixée :
 - *bridge dento-porté
 - *couronnes sur implants
 - *bridge implanto-porté

La réhabilitation de l'édentement induit par une telle procédure est capitale. En effet, en plus de rétablir les fonctions et l'esthétique, elle facilite l'acceptation psychologique d'une telle procédure par le patient (associé à la mise en place d'une coque cosmétique en oculaire), ainsi que son intégration sociale.

9 CONCLUSION

^[13]Depuis les travaux pionniers de Strampelli, l'OOKP puis son évolution grâce à Falcinelli en MOOKP, s'est avérée au fil des ans comme étant l'approche la plus efficace parmi les autres kératoprothèses existantes.

Elle permet une réhabilitation visuelle de qualité chez les patients souffrant de stades terminaux de maladies de la surface oculaire souvent compliqués d'un syndrome sec sévère, intégrable et inégalable avec d'autres kératoprothèses associée à une très bonne survie anatomique du dispositif; et ce même malgré de nouveaux matériaux avec une meilleure biocompatibilité.

^[38]Plus de 575 patients ont bénéficié à ce jour d'une OOKP.

^[38]Le chirurgien oral joue un rôle essentiel dans cette unique et stimulante procédure.

Pour l'équipe de chirurgiens oraux, l'objectif principal permettant le succès du versant maxillo-facial de l'intervention est la sélection et la résection du plus grand segment dentaire et de son os alvéolaire et dépend donc pour beaucoup de la taille, la longueur, l'épaisseur de la dent choisie ainsi que de l'état de son parodonte adjacent, mais aussi de la viabilité du greffon de muqueuse buccal.

Il est indispensable que tous les composants de l'ostéo-odonto-kératoprothèse (périoste/os alvéolaire/ligament alvéolo-dentaire/cément/dentine/muqueuse buccale) survivent à la transplantation car chacun de ces composants contribue à reconstituer l'environnement buccal sur la surface de l'œil affecté et est considéré comme jouant un rôle évident dans le succès de l'implantation.

^[43]Cette procédure reste néanmoins très invasive, irréversible et chronophage ^[25], en ce sens qu'elle nécessite une destruction de toute la surface épithéliale du globe oculaire, le retrait de l'iris, et la décompartmentalisation du segment antérieur, mais aussi le prélèvement d'une dent et son parodonte laissant à priori un défaut important, ceci en 2 ou 3 temps opératoires sur une période de 6 à 9 mois.

Cette intervention implique une collaboration totale entre l'équipe de chirurgiens oraux, les chirurgiens spécialistes en ophtalmologie et les radiologues, c'est pourquoi

elle reste peu diffusée et limitée aux institutions majeures avec des pôles de spécialisation multidisciplinaires.

Les challenges de cette intervention restent la gestion de la survenue d'un glaucome, l'évaluation du nerf optique, la nécessité d'une dent saine, la gestion du défaut buccal induit et la surveillance à très long terme afin de surveiller la survenue d'une éventuelle érosion de la lame ostéo-dentaire.

^[29]Une kératoprothèse idéale devrait surpasser la cornée naturelle en ayant une qualité optique améliorée avec une diminution des aberrations et une puissance programmable, elle devrait également avoir une excellente bio intégration, résister aux infections et durer toute la vie du patient, être perméable aux médicaments tels que les collyres, en cas de besoin, et permettre une mesure de la pression intraoculaire.

^[42]La standardisation des indications, contre-indications, la sélection du patient, la technique chirurgicale, le suivi post-opératoire, la reconnaissance précoce des complications et leur gestion font de l'OOKP une chirurgie à succès avec des résultats anatomiques et fonctionnels tout à fait satisfaisants même après de nombreuses années.

Le Gold standard en présence d'un syndrome sec sévère reste l'OOKP.^[20]

10 INDEX DES ILLUSTRATIONS

Les illustrations type photographies référencées dans cette thèse sont l'œuvre de l'auteur, hormis les figures [4 ; 5a,b,c ; 6a,b,c ; 13] provenant du CHU de Rouen ainsi que les figures [11a,b ; 12 ; 15 ; 17 ; 88] provenant du CHU de Liège.

Figure 1 : schéma descriptif de la « lame ostéo-dentaire » ^[13]	p.21
Figure 2 : schéma descriptif de l'OOKP implantée dans l'œil ^[15]	p.22
Figure 3 : rappel de l'anatomie oculaire ^[2]	p.24
Figure 4 : séquelle de brûlure oculaire	p.26
Figures 5a, b, c : répercussions oculaires d'un syndrome de Stevens-Johnson	p.27
Figures 6a, b, c : pemphigoïde oculaire cicatricielle	p.28
Figure 7 : première kératoprothèse par Pellier de Quengsy ^[34]	p.29
Figure 8 : kératoprothèse de Boston de type 1 ^[40]	p.33
Figure 9 : kératoprothèse de Boston de type 2 ^[40]	p.34
Figure 10a, b : kératoprothèse « Seoul-type » ^[40]	p.35
Figure 11a, b : kératoprothèse de Pintucci	p.35
Figure 12 : Keralia	p.36
Figure 13 : échec de greffe de cornée en cas de destruction de la surface oculaire.....	p.48
Figure 14 : scanner dentaire en coupe transversale	p.55
Figure 15 : scanner dentaire en coupe sagittale.....	p.55
Figure 16 : schéma explicatif MOOKP Bascom Palmer Eye Institute.....	p.59
Figure 17 : exemple visuel oculaire pré-opératoire.....	p.61
Figure 18: dégagement du symblépharon	p.62
Figure 19 : épikeratectomie superficielle	p.62
Figure 20 : retrait des calcifications cornéennes	p.62
Figure 21a, b : visuel oculaire après préparation oculaire temps opératoire 1	p.62
Figure 22 : site de prélèvement de muqueuse buccale	p.63
Figure 23 : clamp buccal en bouche.....	p.63

Figure 24 : tracé de l'incision du prélèvement de muqueuse jugale	p.65
Figure 25 : incision à la diathermie monopolaire	p.65
Figure 26 : décollement du lambeau à la diathermie monopolaire	p.65
Figure 27 : défaut muqueux induit	p.65
Figure 28 : suture du site muqueux	p.65
Figure 29 : lambeau de muqueuse jugale prélevé.....	p.66
Figure 30 : positionnement du lambeau muqueux sur la cornée	p.66
Figure 31 : suture du lambeau de muqueuse jugale	p.66
Figure 32a, b : visuel oculaire après suture du lambeau jugal.....	p.67
Figure 33 : avulsion de la dent distale au prélèvement dentaire.....	p.68
Figure 34 : incision pour prélèvement dentaire.....	p.69
Figure 35 : décollement en épaisseur partielle	p.69
Figure 36 : microscie sagittale.....	p.69
Figure 37 : premier trait de coupe distal pour prélèvement dentaire	p.70
Figure 38 : second trait de coupe mésial.....	p.70
Figure 39 : trait de coupe apical	p.70
Figure 40 : mobilisation et récolte du complexe ostéo-dentaire.....	p.70
Figure 41 : défaut osseux induit	p.71
Figure 42 : pièce ostéo-dentaire récoltée	p.71
Figure 43 : pièce ostéo-dentaire récoltée (visuel vestibulaire)	p.71
Figure 44 : disque diamanté perforé pour meulage du bloc ostéo-dentaire	p.72
Figure 45 : meulage sagittal du bloc et retrait de la pulpe dentaire	p.73
Figure 46 : contrôle régulier des dimensions au pied à coulisse	p.73
Figure 47 : travail à 4 mains lors du forage central.....	p.73
Figure 48 : préparation de la lame ostéo-dentaire.....	p.73
Figure 49 : séquence de fraises diamantées utilisées lors du forage	p.74
Figure 50 : cylindre de polymétacrylate de méthyl	p.74
Figure 51 : ostéo-odonto-kératoprothèse (face dentinaire)	p.75

Figure 52 : ostéo-odonto-kératoprothèse (face osseuse)	p.75
Figure 53 : ostéo-odonto-kératoprothèse (épaisseur)	p.75
Figure 54 : mise en nourrice OOKP dans poche sous orbitaire.....	p.75
Figure 55 : mise en place d'une poudre antibiotique sur l'OOKP	p.75
Figure 56 : visuel final temps opératoire 1.....	p.76
Figure 57 : visuel oculaire pré-opératoire temps opératoire 2	p.79
Figure 58 : récolte OOKP de sa poche sous orbitaire (1)	p.80
Figure 59 : récolte OOKP de sa poche sous orbitaire (2)	p.80
Figure 60 : visuel OOKP après récolte	p.80
Figure 61 : retrait des excès muqueux et grassex	p.80
Figure 62 : visuel OOKP après remodelage et façonnage d'un gabarit.....	p.80
Figure 63 : décollement de la muqueuse jugale pour accès à la cornée	p.82
Figure 64 : mise en place de l'anneau de Flieringa	p.82
Figure 65 : incision de la cornée pour préparation du segment oculaire antérieur	p.83
Figure 66 : décollement de la cornée (visualisation de l'iris)	p.83
Figure 67 : iridectomie.....	p.83
Figure 68 : visuel de l'iris après extraction.....	p.83
Figure 69 : visuel de cristallin après phacoexérèse.....	p.83
Figure 70 : vitrectomie antérieure avec vitrectome.....	p.84
Figure 71 : mise en place de l'OOKP sur la cornée.....	p.85
Figure 72 : visuel de l'OOKP suturé à la cornée.....	p.85
Figure 73 : visuel oculaire après fermeture et trépanation muqueuse.....	p.85
Figure 74 : visuel final temps opératoire 2.....	p.86
Figure 75 : Visuel final si apposition d'une coque esthétique ^[13]	p.86
Figure 76 : Incidences des différents types de complications ^[13]	p.97
Figure 77 : graphique de la survie anatomique de l'OOKP ^[13]	p.99
Figure 78 : graphique de la survie fonctionnelle de l'OOKP ^[13]	p.99
Figure 79 : synthèse des résultats sur la survie anatomique ^[42]	p.101

Figure 80 : synthèse des résultats en termes d'acuité visuelle ^[42]	p.102
Figure 81 : décollement vestibulaire pour fermeture du site buccal.....	p.106
Figure 82 : décollement palatin	p.106
Figure 83 : mise en place du Bio-Oss [®]	p.106
Figure 84 : façonnage du Bio-Oss [®]	p.106
Figure 85 : sutures de préplacement.....	p.107
Figure 86 : visuel du site dentaire après sutures pour fermeture (1)	p.107
Figure 87 : visuel du site après sutures pour fermeture (2)	p.107
Figure 88 : aperçu du site de prélèvement en cours de cicatrisation.....	p.108

11 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Boutault F, Paoli J-R, Lauwers F.** Reconstruction chirurgicale des pertes de substance des maxillaires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie, 22-087-E-10, 2005, Médecine buccale, 28-510-M-10, 2008.
2. **Brussels Retina Specialists Association.** Anatomie de l'œil. Disponible sur : <http://www.brusselsretina.be/fr/pathologies-anatomy-of-the-eye.php> [consulté le 23 février 2015]
3. **Cardona H, De Voe A.** Prosthokeratoplasty. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol. 1977;83(2):271-80.
4. **Carpentier A.** La première consultation en odontologie : aide aux révisions du C.S.C.T. Nov. 2012;31-65.
5. **Chirila TV, Hicks CR.** The origins of the artificial cornea : Pellier de Quensguy and his contribution to the modern concept of keratoprosthesis. Gesnerus. 1999;56(1-2):96-106.
6. **Collège des ophtalmologistes universitaires de France.** Ophtalmologie : la référence des collèges. Elsevier Masson. Août 2014.
7. **De La Paz M, De Toledo J, Charoenrook V.** Impact of clinical factors on the long-term functional and anatomic outcomes of osteo-odonto- keratoprosthesis and tibial bone keratoprosthesis. Am J Ophthalmol fev 2011;151:829-39.
8. **Denhez F, Giraud O.** Traitement des fractures de la mandibule. EMC - Médecine buccale 2008:1-8 [Article 28-505-G-10].
9. **Doane M, Dohlman C, Bearse G.** Fabrication of a keratoprosthesis. Cornea. 1996;15(2):179-84.
10. **Dohlman C, Doane M.** Some factors influencing outcome after keratoprosthesis surgery. Cornea. 1994;13(3):214-8.
11. **Dohlman C, Schneider H, Doane M.** Prosthokeratoplasty. Am J Ophthalmol. 1974;77(5):694-70.
12. **Duchesne B, Xhaufaire G, Sohngen P, Gillon Y.** Protocole opératoire et matériel chirurgical intervention ostéo-odonto-kératoprothèse des 23 juin et 15 septembre 2015 au CHU de Liège, Belgique. 2015.
13. **Falcinelli G, Falsini B, Colliardo P, Falcinelli G.** Modified osteo-odonto-keratoprosthesis for treatment of corneal blindness: long-term anatomical and functional outcomes in 181 cases. Arch Ophthalmol. 2005 Oct;123(10):1319-29.
14. **Frison L, Larbi A, Abida S, Goudot P, Yachouh J.** Fractures de la mandibule. EMC - Médecine buccale 2011:1-11 [Article 28-500-V-10].

15. **Fukuda M.** A case of severe Stevens-Johnson syndrome successfully treated by osteo-odonto-keratoprosthesis surgery. *Jpn J Ophthalmol* 2005;49:423–433.
16. **Girard L, Hawkins R, Nieves R, Borodofsky T, Grant C.** Keratoprosthesis: a 12-year follow up. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1977;83(2):252-67.
17. **Hassell T.** Tissues and cells of the periodontium. *Periodontology* 2000. 2007;3(1):9-38.
18. **Hille K, Grabner G, Liu C, Colliardo P, Falcinelli G, Taloni M, et al.** Standards for Modified Osteodontokeratoprosthesis (OOKP) Surgery According to Strampelli and Falcinelli The Rome–Vienna Protocol. *Cornea.* 2005 Nov;24(8):895-908.
19. **Hille K, Landau H, Ruprecht K.** Improvement of the osteo-odonto-keratoprosthesis according to Strampelli: influence of diameter of PMMA cylinder on visual field. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1999 ;237:308-12.
20. **Hoffart L.** Kératoprothèses : techniques chirurgicales. *EMC-Ophtalmologie.* 2013;10(4):1-8 [Article 21-208-A-10].
21. **Lerat J, Aubry K, Brie J, Perez A-F, Orsel S, Bessede J-P.** Communications bucco-naso-sinusiennes. *EMC - Oto-rhino-laryngologie* 2011:1-10 [Article 20-480-M-10].
22. **Liu C, Paul B, Tandon R, et al.** The Osteo-Odonto-Keratoprosthesis (OOKP). *Seminars in Ophthalmology.* 2005;20(Issue 2):113-128.
23. **Marchi V, Ricci R, Pecorella I, Ciardi A, Di Tondo U.** Osteo-odonto-keratoprosthesis. Description of surgical technique with results in 85 patients. *Cornea.* 1994;13(2):125-30.
24. **Mattout P.** Bases biologiques et cliniques de la reconstruction osseuse. *Journal de Parodontologie et d'Implantologie orale.* Juil 2012;31(3).
25. **Meenu J, Vineet V, Rafi T.** Modified osteo-odonto-keratoprosthesis. *Journal of Dental Science & Oral Rehabilitation.* Oct-Dec 2011:18-19.
26. **Mehta J, Futter C, Sandeman S, et al.** Hydroxyapatite promotes superior keratocyte adhesion and proliferation in comparison with current keratoprosthesis skirt materials. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1356-62.
27. **Michael R, Charoenrook V, De La Paz MF, Hitzl W, Temprano J, Barraquer RI.** Long-term functional and anatomical results of osteo- and osteodonto-keratoprosthesis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008 Aug;246(8):1133-7.
28. **Muraine M.** Solutions alternatives à la kératoplastie transfixiante dans les pathologies cornéennes. Rouen; 2002. 183 p.
29. **Narayanan V, Nirvikalpa N, Rao S.** Osteo-odonto-keratoprosthesis - a maxillofacial perspective. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012 Dec;40(8):e426-31.

30. **Newman M, Takei H, Carranza F** (eds). Carranza's Clinical Periodontology (ed 9) Philadelphia, W. B. Saunders, 2002. 1033 p.
31. **Noharet R, Viennot S, Allard Y, Malquarti G**. Temps préprothétiques de la réalisation des bridges. EM-Premium. 2009;[23-272-A-10] .
32. **Parel J-M**. 200 years of Kpro : Pellier de Quengsy and the artificial cornea. An Inst Barraquer. 1999;28(suppl):33-41.
33. **Pecorella I, Taloni M, Ciardi A, et al**. Osteo-odonto-keratoprosthesis: a human model of autotransplant. Curr Eye Res 2006;31:835-43.
34. **Pellier de Quengsy JG**. Précis ou cours d'opérations sur la chirurgie des yeux, puisé dans le sein de la pratique, et enrichi de figures en taille-douce, qui représentent les instruments qui leur sont propres, avec des observations de pratique très intéressantes. Paris : Didot; 1789. [404]p.
35. **Polack F, Heimke G**. Ceramic keratoprosthesis. Ophthalmology. 1980 jul;87(7):693-8.
36. **Princ G, Piral T, Gaudy J-F, Henriot E, Moret M, Salmon B**. Chirurgie osseuse préimplantaire. Editions CdP. 2013. 138p.
37. **Ricci R, Pecorella I, Ciardi A, Della Rocca C, Di Tondo U, Marchi V**. Strampelli's osteo-odonto-keratoprosthesis. Clinical and histological long-term features of three prostheses. Br J Ophthalmol 1992;76:232-4.
38. **Sawatari Y, L. Perez V, Parel J-M, Alfonso E, Falcinelli G, Falcinelli J, et al**. Oral and maxillofacial surgeons' role in the first successful modified osteo-odonto-keratoprosthesis performed in the United States. J Oral Maxillofac Surg. 2011 Jun;69(6):1750-6.
39. **Sayegh R, Ang L, Foster C, Dohlman C**. The Boston keratoprosthesis in Stevens-Johnson syndrome. Am J Ophthalmol. 2008 mar;145(3):438-44.
40. **Soledad Cortina M, De La Cruz J**. Keratoprosthesis and artificial corneas. 2015. 243 p.
41. **Stoiber J, Csaky D, Schedle A, Ruckhofer J, Grabner G**. Histopathologic findings in explanted osteo-odonto-keratoprosthesis. Cornea 2002; 21: 400–404.
42. **Tan A, Tan D, Tan X, Mehta J**. Osteo-odonto keratoprosthesis: systematic review of surgical outcomes and complication rates. Ocul Surf. 2012 Jan;10(1):15-25.
43. **Tan DT, Tay ABG, Lye K-W, Parthasarathy A, Chan L-L, Por Y-M, et al**. Keratoprosthesis surgery for end-stage corneal blindness in asian eyes. Ophthalmology. 2008 Mar;115(3):503-510.
44. **Tay ABG, Tan DTH, Lye KW, Theng J, Parthasarathy A, Por Y-M**. Osteo-odonto-keratoprosthesis surgery: a combined ocular-oral procedure for ocular blindness. Int J Oral Maxillofac Surg. 2007 Sep;36(9):807-13.

45. **Whitcher JP, Srinivasan M, Upadhyay MP.** Corneal blindness: a global perspective. Bull World Health Organ. 2001 janv;79(3),214-221.
46. **Wirth C, Bouletreau P.** Chirurgie des traumatismes des parties molles et des plaies de la face. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique 2011:1-13 [Article 45-505-A].

Th. D. : Chir. Dent. : Lille 2 : Année 2016 – N°:

**L'OSTEO-ODONTO-KERATOPROTHESE :
LA DENT ET SON PARODONTE AU SECOURS DU GLOBE OCULAIRE**

URBAN Marion 121 p. : 96 ill. ; 46 réf.

Domaines : Chirurgie buccale - Pathologie générale

Mots clés Rameau : Cornée-Greffe ; Cornée-Chirurgie-Technique ; Dent ; Parodonte ; Périoste ; Cornée artificielle ; Cécité

Mots clés FMeSH : Dent ; Parodonte ; Périoste ; Cornée-chirurgie ; Opacité cornéenne ; Maladies de la cornée ; Cécité

Mots clés libres : Ostéo-odonto-kératoprothèse ; Lame ostéo-dentaire ; Kératoprothèse

L'ostéo-odonto-kératoprothèse est une technique chirurgicale mise au point dans les années 1960 en Italie par le Docteur Benedetto Strampelli, puis reprise et modifiée par le Docteur Giancarlo Falcinelli. Son principe consiste au remplacement prothétique de la cornée chez des patients souffrant d'une cécité d'origine cornéenne et qui ne peuvent être éligibles à une greffe de cornée classique.

La dent ainsi que son parodonte (périoste – os alvéolaire – ligament alvéolo-dentaire) vont servir de support biologique appelé « lame ostéo-dentaire » à une optique de synthèse de polyméthacrylate de méthyl, constituant l'ostéo-odonto-kératoprothèse, suturée à la cornée. Elle jouera ainsi le rôle de la cornée permettant de conduire l'influx lumineux à la rétine.

Cet ouvrage a pour objectif de mettre en évidence l'intérêt de l'utilisation de l'organe dentaire et son tissu de soutien, d'exposer les critères de sélection odontologiques, mais aussi de définir, étape par étape, cette technique délicate et chronophage ainsi que les possibilités de gestion du défaut osseux résiduel.

JURY :

Président : **Monsieur le Professeur Guillaume PENEL**

Assesseurs : **Monsieur le Professeur Marc MURAINÉ**

Monsieur le Docteur Jean-Marie LANGLOIS

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Membre invité : **Monsieur le Professeur Bernard DUCHESNE**