



Année 2022

Thèse N° 133/22

LES EXPANDEURS DANS LA RECONSTRUCTION DU CUIR CHEVELU:
Expérience du chirurgie maxillo-facial et stomatologie de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès
(à propos de 15 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24/03/2022

PAR

Mme. KABBOU SOUKAYNA

Née le 01 Juin 1995 à Errachidia

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Expandeur - Cuir chevelu - Réconstruction - Alopecie cicatricielle

JURY

- M. MOUMINE MOHAMMED**PRÉSIDENT et RAPPORTEUR
Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
- M. CHOUMI FAICAL**
Professeur agrégé de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
- M. ATTIFI HICHAM**.....
Professeur agrégé d'oto-rhino-laryngologie
- M. EL OUAFI AZIZ**
Professeur agrégé d'Ophtalmologie
- } JUGES

PLAN

INTRODUCTION	8
PATIENTS ET METHODES	11
I. Type de l'étude	12
II. Patients	12
III. Echantillonnage.....	12
IV. Variables étudiées	13
1. Interrogatoire	13
2. Examens cliniques	14
3. Aspects thérapeutiques	14
V. Complications recensées	15
VI. Analyse statistique	15
VII. Considérations éthiques	15
RESULTATS	16
I. Épidémiologie	17
1. Fréquence	17
2. Age	17
3. Sexe.....	18
4. Antécédents	19
II. Données cliniques	19
1. Motif de consultation	19
2. Circonstances de perte de substance	19
3. Topographie de la perte de substance.....	20
4. Matériel utilisé	21
III. Données paracliniques	22
IV. Traitement	22
1. Technique chirurgicale	22

2.	Analyse préopératoire.....	22
3.	Mise en place de l'expandeur.....	23
4.	Remplissage de l'expandeur	23
5.	Le temps de reconstruction	24
6.	Nombre de prothèses	24
7.	La qualité de la prothèse.....	24
8.	Forme de la prothèse.....	25
9.	Durée du remplissage	25
10.	Volume après expansion	25
11.	Type de lambeau	25
V.	Résultats thérapeutiques	26
1.	Suites opératoires.....	26
2.	Complications	26
3.	Résultats	27
DISCUSSION		34
I.	Généralités.....	35
1.	L'expansion cutanée : un phénomène naturel et ethnique	35
2.	Historique de l'expansion cutanée dans la chirurgie.....	37
3.	Anatomie et physiologie du scalp	38
4.	Physiologie de l'expansion tissulaire.....	50
5.	Étiologies de perte de substance.....	54
6.	Les différentes techniques de réparation du cuir chevelu.....	55
7.	Le choix de l'expandeur	59
II.	Epidemiologie	62
1.	Fréquence	62
2.	Age	62

3. Sexe	63
4. Antécédents	64
III. Données cliniques	65
1. Circonstances de perte de substance	65
2. Topographie de la perte de substance.....	66
IV. Données paracliniques	67
V. Traitement	67
1. But	67
2. Matériel.....	67
3. Principe.....	76
4. Technique opératoire	77
VI. Résultats thérapeutiques	88
1. Suites opératoires.....	88
2. Complications	88
3. Résultats	95
VII. Limites de l'étude	96
CONCLUSION	97
ANNEXES	99
RESUMES	102
BIBLIOGRAPHIE.....	108

Liste des tableaux

Tableau 1:âge moyen des malades en fonction du sexe.....	18
Tableau 2:Répartition des patients selon la durée de remplissage.....	25
Tableau 3:Répartition des patients selon le type de lambeau utilisé.	25
Tableau 4:Répartition des patients selon le type de complications.	26
Tableau 5:Répartition des patients selon le résultat atteint.	27
Tableau 6:Répartition des malades par tranche d'âge	62
Tableau 7:âge moyen des malades en fonction des séries.....	63
Tableau 8:Répartition des formes des prothèses selon les séries.	72
Tableau 9: Répartition des patients selon le nombre de prothèses par malade.	85
Tableau 10:Répartition des patients selon la durée de remplissage.....	87
Tableau 11:Répartition des patients selon le type de lambeau utilisé.	87
Tableau 12:comparaison des résultats atteints selon les études.....	95

Liste des figures

Figure 1: Répartition des malades par tranche d'âge.....	17
Figure 2: Répartition des patients selon le sexe	18
Figure 3: la répartition des patients selon les conditions de la perte de substance	20
Figure 4: la répartition des patients selon la topographie de la perte de substance ...	20
Figure 5: Image (a , b) : l' état initial	28
Figure 6: (Image : c , d , e) : au cours de l'expansion	29
Figure 7: (Image f , g) : post opératoire (2 semaine)	30
Figure 8: Image (h , i) : post opératoire (3 mois)	30
Figure 9: Image (a , b) : l'état initial	31
Figure 10: image (c , d) : j 60 après la mise en place de l'expandeur	32
Figure 11: Image (e , f) : en per opératoire	32
Figure 12: Image (j , h) : j 10 post opératoire	33
Figure 13: Image (i , h) : le résultat final (2 mois après la reconstruction)	33
Figure 14: grosseur comme phénomène de distension naturel	35
Figure 15: femmes- girafes	36
Figure 16: les couches constituant le scalp	41
Figure 17: vascularisation du scalp	45
Figure 18: anastomoses et plan de passage des vaisseaux	46
Figure 19: le drainage lymphatique du scalp	48
Figure 20: l'innervation du scalp	49
Figure 21: courbe tension-élongation (d'après Brown)	51
Figure 22: illustration schématique de la gain de peau suite à l'utilisation d'un expandeur rectangulaire	60
Figure 23: illustration des différentes modifications des lambeaux latéraux	61
Figure 24: Répartition des patients selon le sexe.	64

Figure 25:répartition des patients selon les conditions de la perte de substance	66
Figure 26:Les différentes formes standard des prothèses	70
Figure 27:Les prothèses osmotiques	74
Figure 28:Le décollement de la loge prothétique.	80
Figure 29:Les étapes de la mise en place de la prothèse par ordre chronologique. ...	81
Figure 30:Répartition des patients selon la qualité de la prothèse.	86

INTRODUCTION

La peau a une structure flexible, ce qui lui permet de se dilater en réponse à des conditions physiologiques telles que la grossesse ou à des conditions pathologiques telles que la présence d'une tumeur sous-jacente.

L'expansion tissulaire thérapeutique a été utilisée pour la première fois par Neumann en 1957 pour couvrir le greffon de cartilage dans une reconstruction d'oreille partiellement avulsée [1] . Environ 20 ans plus tard, Radovan a utilisé le concept d'expansion tissulaire dans la reconstruction mammaire post-mastectomie [2] l'expansion tissulaire est devenue plus populaire et a continué à être utilisée pour la reconstruction de nombreuses plaies congénitales et acquises et dans divers localisations y compris le cuir chevelu qui présente une zone idéale pour la réalisation de la technique des expandeurs car elle est bien vascularisée autorisant ainsi des autoplasties et des lambeaux locaux très vastes .

Il s'agit, de plus, d'une peau peu élastique se prêtant mal aux gestes locaux de première intention et rendant ainsi utile la mise en place du dispositif expandeur, aussi Le cuir chevelu est une zone pileuse et la reconstitution de celle-ci ne pourra être faite que par la peau de voisinage elle-même pileuse et La rançon cicatricielle y est très discrète parce qu'elle est masquée par la repousse des cheveux .Enfin, il existe un plan dur sous-jacent qui offre une bonne assise à la prothèse.

Cependant, toutes les alopécies et les lésions séquellaires au niveau de la voûte crânienne ne sont pas justiciables du dispositif expandeur, leur taille et leur localisation précisent les indications.

A la lumière de ces données, nous avons décidé d'entreprendre une étude rétrospective étalée sur une période de 4 ans, afin d'analyser l'expérience du service de chirurgie maxillo- faciale et stomatologie de Hôpital Militaire Moulay Ismail Meknés dans la prise en charge des alopésies cicatricielles.

En fixant les objectifs suivants :

- Etablir le profil épidémiologique et clinique des patients ayant bénéficié de l'expansion de cuir chevelu
- D'étudier Le rôle des expandeurs dans l'amélioration des résultats de reconstruction du cuir chevelu.
- La particularité du scalp par rapport aux autres localisations.
- « the right » expandeur pour « the right » patient
- Le gain esthétique et psychique.

PATIENTS ET METHODES

I. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective, réalisée au service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie étalée sur 4 ans de janvier 2014 jusqu'au Janvier 2018. nous avons retenu les patients ayant bénéficiés d'une expansion de cuir chevelu pour alopecie cicatricielle.

II. Patients :

Ont été inclus dans cette étude sont les malades présentant une alopecie cicatricielle (secondaire a une lésion initiale : brulure, traumatisme), ayant été pris en charge au sein du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie et qui ne présentent pas des contre-indications à l'expansion cutanée.

Ont été exclus de cette étude, les patients ayant bénéficiés de l'expansion dans autre localisation que le cuir chevelu.

III. Echantillonnage

Un échantillon accidentel de 15 malades a été colligé au niveau du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie étalée sur 4 ans de janvier 2014 jusqu'au Janvier 2018

IV. Variables étudiées :

1. Interrogatoire :

- Age (en années)
- Sexe
- L'origine géographique
- Antécédents personnels :
 - Diabète
 - Immunodépression
 - Tabagisme
 - Alcoolisme
- Circonstance de perte de substance :
 - Traumatisme
 - Tumeur bénigne
 - Tumeur maligne
 - Brulure
 - Naevus congénital
- Traitement reçu
- Délai de prise en charge :
- La durée comprise entre la date de survenu de la perte de substance et la date de la mise en place de l'expandeur.

2. Examens cliniques :

- Topographie :
- Etendu :
- Examen de la peau avoisinante (futur siège de la prothèse)

3. Aspects thérapeutiques

3.1 Chirurgical:

- Expansion cutanée :
 - Consentement éclairé du patient précisant le déroulement de la technique, les risques encourus, la nécessité d'une 2ème intervention .
- Matériels utilisés :
 - La fiche d'exploitation utilisée étale les différentes caractéristiques du matériels utilisés : le nombre et la qualité des prothèses, leurs formes, leurs volumes, ainsi que les types de valves utilisées
 - Les différentes localisations des prothèses.
 - Chronologie et durée de remplissage.
 - Produit de remplissage : air ou sérum.
 - Volume après expansion.
 - Type de lambeaux.
- Modalités de transfert des lambeaux expansés.

3.2 Médical:

- Antihistaminiques.
- Corticoïdes.
- Injections électives intra cicatricielles.
- Pressothérapie.
- Kinésithérapie.

- Cures thermales.

V. Complications recensées :

- Lors de la pose de la prothèse.
- Au moment du remplissage.
- Lors de la dépose de la prothèse.
- Après la dépose de la prothèse.

Collecte des données

Les variables étudiées ont été recueillies à partir des dossiers médicaux des malades et des registres des comptes rendus opératoires en utilisant une fiche d'exploitation préétablie

VI. Analyse statistique

L'analyse statistique a fait appel à une analyse descriptive : pour les variables qualitatives, nous avons utilisé les pourcentages ; pour les variables quantitatives, nous avons utilisé les moyennes.

VII. Considérations éthiques

Le recueil des données a été effectué avec respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

RESULTATS

I. Épidémiologie :

1. Fréquence

Au total, 15 patients sont recensés au cours de la période d'étude comprise entre Janvier 2014 et Décembre 2018 .

2. Age

L'âge moyen des patients est de 29 ,93 ans (17 ans-50 ans). Nos patients de sexe masculin avaient entre 20 et 50 ans (Moyenne : 30,81ans). Nos patients de sexe féminin avaient entre 17 et 33 ans (Moyenne : 27,5ans) (tableau I).

La tranche d'âge prédominante est celle entre 20 et 40 ans soit 11 cas (73%) (figure1).

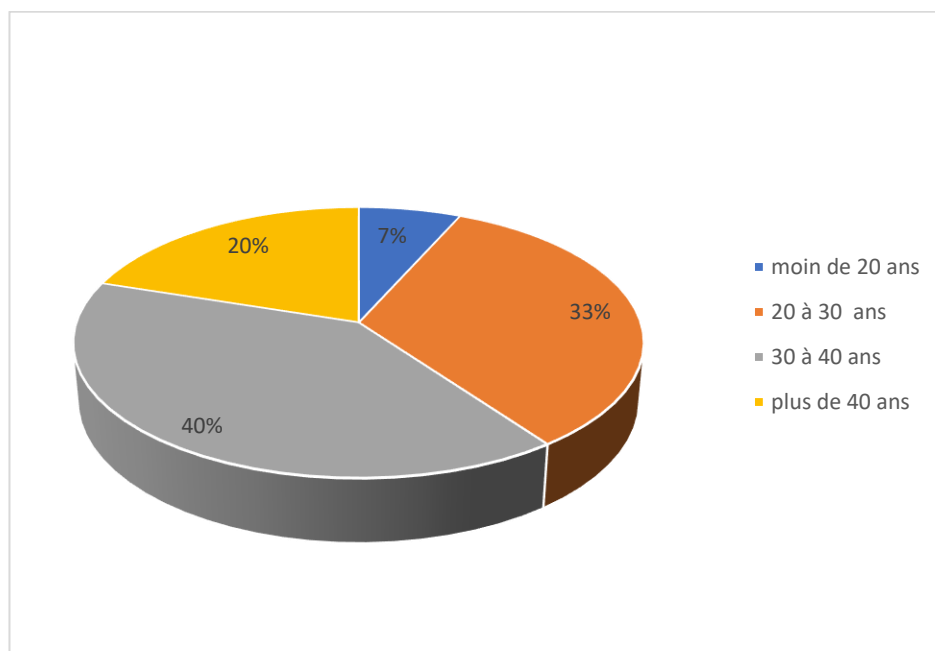


Figure 1: Répartition des malades par tranche d'âge

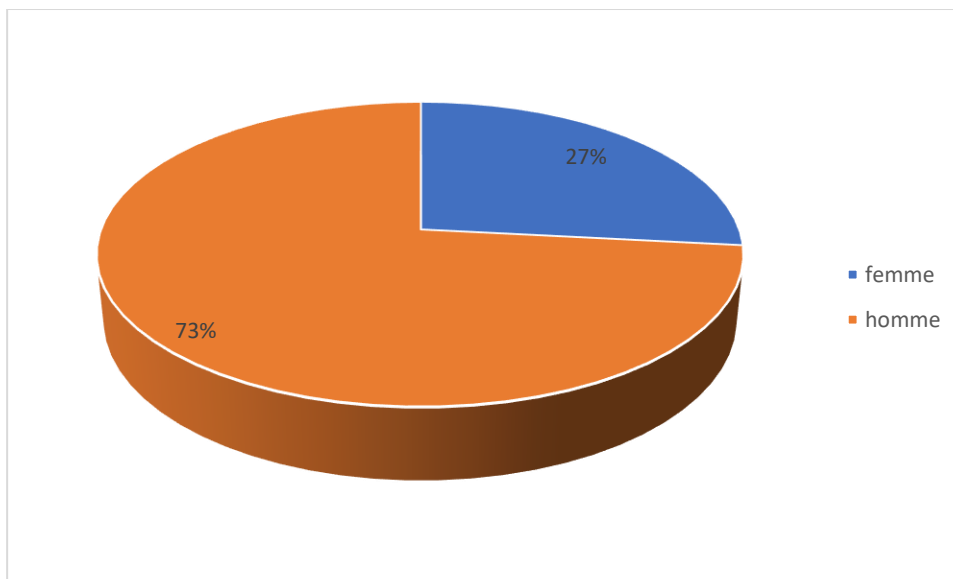
Tableau 1: âge moyen des malades en fonction du sexe

sexe	Moyenne
femme	27,5
homme	30,81
total	29,93

3. Sexe

Dans notre série on note une nette prédominance de sexe masculin 11 cas (soit 73%) contre 4 cas de sexe féminin (soit 27%).

Le sexe ratio est de 3 en faveur des hommes (Figure 2).

**Figure 2: Répartition des patients selon le sexe**

4. Antécédents

La majorité des patients n'avait pas d'antécédents personnels .

Dans notre série, nous avons noté :

- Un cas de diabète sous ADO
- 1 cas d'HTA
- 1 cas d'asthme
- 1 cas d'appendicectomie

II. Données cliniques :

1. Motif de consultation :

Le motif de consultation était un motif esthétique dans la totalité des cas sans gêne fonctionnelle associé

2. Circonstances de perte de substance :

Sont multiples, l'étiologie prédominante est traumatique représente la moitié des cas 53% soit (8 cas), et ces traumatismes sont divers (dans le cadre d'agression (4 cas) accident à domicile (3 cas) accident de travail (1cas) . Les brûlures représentent 20% des cas soit (3cas), sont exclusivement des brûlures thermique à domicile (par flamme ou par ébouillamment), la 3eme étiologie sont les tumeurs bénignes qui représente 13 % soit 2 cas . Un seul cas (7%) de tumeur maligne (carcinome épidermoïde), et un seul cas (7%) de nævus congénital .

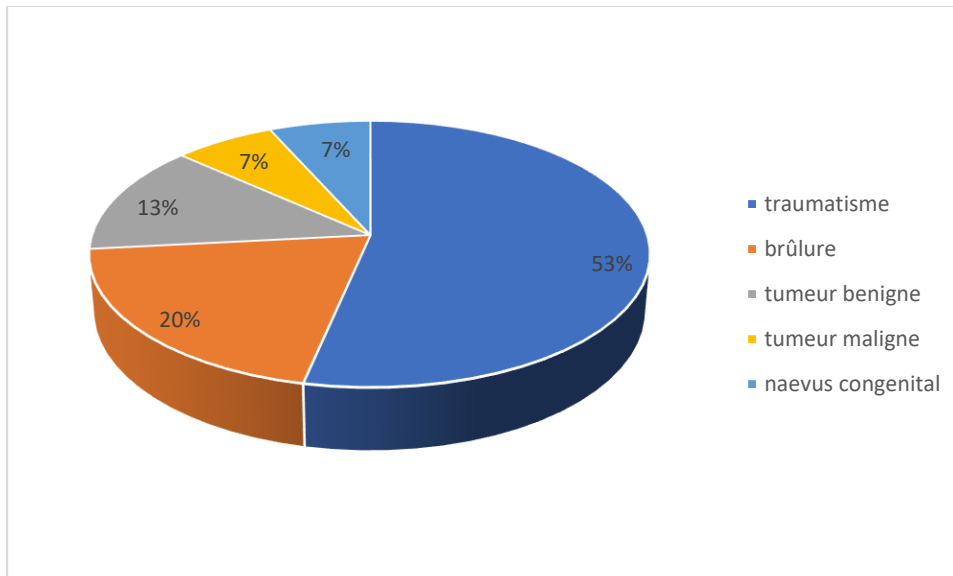


Figure 3: la répartition des patients selon les conditions de la perte de substance

3. Topographie de la perte de substance

La localisation pariétale représente la moitié des cas (53%) soit 8 cas , puis la localisation frontale qui représente 27% des cas soit 4 cas , la localisation temporale représente 13% soit 2 cas est la moins fréquente est la localisation occipitale

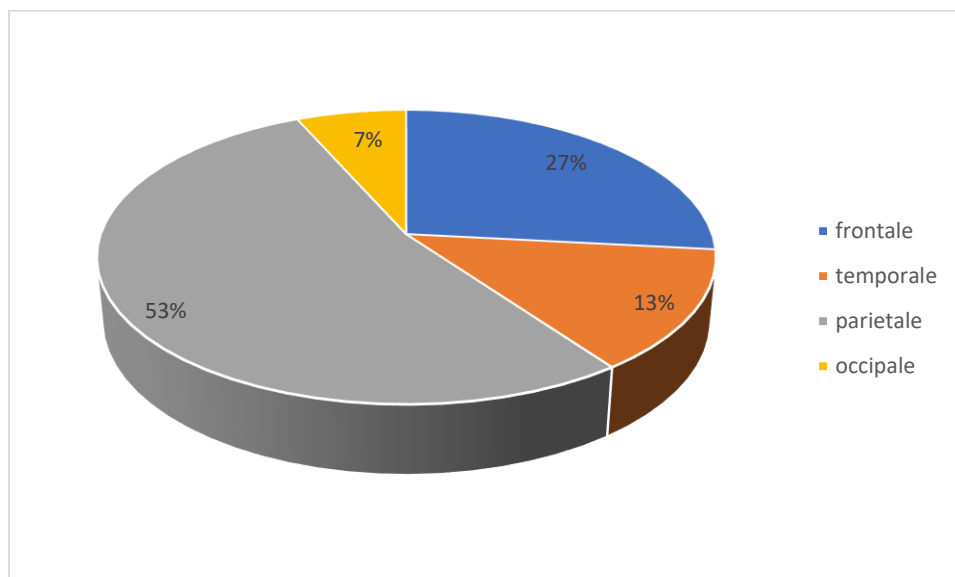


Figure 4: la répartition des patients selon la topographie de la perte de substance

4. Matériel utilisé :

C'est lors de la consultation que le chirurgien évaluera l'étendue de la séquelle et par des calculs géométriques décidera du type de prothèses, de leur nombre et du volume de remplissage.

Au terme de ce bilan clinique les mensurations seront effectuées sur le site donneur pour préciser le volume et la forme de l'expandeur cutanée. Ainsi, une ordonnance sera délivrée au malade comportant le matériel nécessaire et précisant les caractéristiques de la prothèse à utilisée. Les préférences du malade doivent être prises en considération, Il doit être informé des modalités de déroulement de la technique, des risques encourus et la nécessité d'une deuxième intervention pour la dépose de la prothèse.

III. Données paracliniques :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire qui a compris :

- Un groupage sanguin.
- Un bilan d'hémostase.
- Une glycémie à jeun.
- Une numération formule sanguine.

IV. Traitement:

1. Technique chirurgicale :

Notre technique chirurgicale de base n'a rien de particulier par rapport à ce qui a été décrit dans la littérature: elle nécessite deux temps opératoires et une certaine durée d'expansion.

2. Analyse préopératoire

Les caractères de la lésion (forme, surface, type de lésion, localisation dans l'unité anatomique) ainsi que la peau saine disponible au niveau du site donneur conditionnent le choix du volume et de la forme de l'expansion cutanée. Nous avons utilisé des expandeurs de forme rectangulaire, et des expandeurs en croissant. Le site prothétique est choisi à proximité de la lésion à traiter. Le nombre, le volume et la dimension des expandeurs sont bien définis après avoir prévu le type et la taille des lambeaux cutanés expansés.

3. Mise en place de l'expandeur:

Sous anesthésie générale, nous commençons par l'infiltration au sérum salé adrénaliné, de la zone d'emplacement. La voie d'abord d'implantation doit être la plus courte possible, et sa direction peut être soit radiaire ou parallèle à l'expandeur. Cette incision peut être intra lésionnelle, mais elle siège le plus souvent à la limite entre peau saine et peau cicatricielle.

Le plan de décollement est sous-galéal au niveau du cuir chevelu. Les dimensions de la loge prothétique dépassent de 2 cm la surface de la base de l'expandeur. On effectue un rinçage soigneux au sérum physiologique et une bonne hémostase de la loge créée. On s'assure de l'étanchéité de l'expandeur avant sa mise en place dans la loge. Un deuxième décollement est créé pour placer la valve interne qui doit reposer de préférence sur un plan dur. L'incision est refermée par des sutures simples en deux plans. Une antibioprophylaxie est utilisée en per et postopératoire, mais on effectue un gonflage de la prothèse dépassant légèrement les 10% usuellement indiqués, ceci va permettre une bonne hémostase et un bon déplissage de l'expandeur dans la loge prothétique.

4. Remplissage de l'expandeur :

Nous débutons le premier gonflage de l'expandeur généralement 15 jours après la pose de la prothèse. Les séances de remplissage sont poursuivies pendant un à trois mois au rythme d'une à deux séances de remplissage par semaine en fonction de la tolérance. Cette phase du traitement est réalisée dans le service par les chirurgiens, ou par un infirmier expérimenté. L'injection de sérum physiologique se fait à l'aide d'une aiguille butterfly calibre 25, ceci permet de diminuer l'effet de carottage de la valve et donc le risque ultérieur de fuite du sérum.

La quantité injectée à chaque fois est variable (de 10 à 15 % du volume de l'expandeur), en fonction de l'apparition d'une pâleur de la peau expansée, d'une tension sous la main de l'examineur, et de la tolérance de chaque individu.

5. Le temps de reconstruction :

La deuxième intervention est réalisée sous anesthésie générale. Le lambeau est dessiné avant l'ablation de l'expandeur ainsi que de la région à traiter.

La particularité dans notre contexte est que l'expandeur est retiré de sa loge prothétique par la même prudence et rigueur que lors de sa mise en place, en évitant l'utilisation de matériel tranchant pouvant endommager la prothèse, et compromettre sa réutilisation ultérieure après stérilisation. Ce temps n'est réalisé qu'après avoir obtenu un taux de remplissage d'au moins 150%.

Les lambeaux expansés sont prélevés et utilisés soit sous forme de lambeau de rotation, de glissement ou de transposition. La capsule périprothétique des lambeaux expansés est quadrillée en rectangles au bistouri électrique pour avoir une extension cutanée, mais on ne peut pas l'enlever car elle constitue un support vasculaire pour le lambeau. Les sutures et les soins postopératoires sont identiques à ceux des techniques classiques.

6. Nombre de prothèses :

Un seul expandeur a été mis en place chez la majorité des patients (13) soit (86,66%) et (2) patient uniquement qui ont bénéficiés de deux expandeurs soit (13, 34%)

7. La qualité de la prothèse

Dans notre série 14 patients ont bénéficiés d'une prothèse nouvelle contre 1 seul malade qui a bénéficié d'une prothèse réutilisée vu le manque de moyens

8. Forme de la prothèse

Les prothèses gonflables utilisées sont dans la plupart des cas des prothèses rectangulaires à armature siliconée 90%, toutes avec des valves internes à distance.

9. Durée du remplissage :

La durée moyenne de l'expansion a été de 83 jours, 2 mois pour 5 cas, et plus de 3 mois pour 10 cas (tableau 2).

Tableau 2: Répartition des patients selon la durée de remplissage

Durée du remplissage (mois)	Nombre de cas	Pourcentage
2	5	33%
3	8	45%
4	2	22%
Total	15	100%

10. Volume après expansion :

Dans notre étude le volume en post expansion était entre 200 ml et 1000 ml

11. Type de lambeau :

Tableau 3: Répartition des patients selon le type de lambeau utilisé.

Type de lambeau	Avancement	rotation	transposition
	13 (86,66%)	1 (6,67%)	1 (6,67%)

V. Résultats thérapeutiques

1. Suites opératoires:

Tous les malades opérés ont bénéficié d'une antibioprophylaxie en postopératoire. Les suites postopératoires étaient simples.

2. Complications :

Les différentes complications recensées dans l'étude ainsi que le taux de ces complications en fonction de la localisation et la qualité des prothèses sont dressés dans les tableaux ci-dessous (tableau 4):

Tableau 4: Répartition des patients selon le type de complications.

Complications	Nombre de cas	Fréquence
Infection	0	0%
Lâchage des sutures de l'incision	1	7%
L'exposition de la prothèse	0	0%
Fuite de liquide par la valve	0	0%
Hématome	2	13%
Nécrose partielle du lambeau expansé	0	
L'exposition de la valve	0	
Pas de complications	12	80%
Total	15	100%

3. Résultats

Le résultat du point de vu du médecin traitant était satisfaisant chez 11 cas, moyennement satisfaisant chez 3 cas et médiocre pour 1 cas (tableau 5).

Tableau 5:Répartition des patients selon le résultat atteint.

Résultat	Nombre de cas	Fréquence
Satisfaisant	11	73%
moyennement satisfaisant	3	20%
Médiocre	1	7%
Total	15	100%

3.1 Cas cliniques :

Cas n°1 : patient âgé de 35 ans, ayant une séquelle de brûlure au niveau de la partie gauche du front . La prothèse a été implantée au niveau perilésionnelle (la région pariétale). Le patient a bénéficié d'une seule expansion, les lambeaux utilisés étaient des lambeaux d'avancement et le résultat final était très satisfaisant, avec une restitution de la ligne d'implantation des cheveux.



Figure 5: Image (a , b) : l' état initial



Figure 6: (Image : c , d , e) : au cours de l'expansion



Figure 7: (Image f , g) : post opératoire (2 semaine)



Figure 8: Image (h , i) : post opératoire (3 mois)

Cas n°2 : Patiente âgée de 20 ans, ayant une séquelle de brûlure au niveau medio facial avec une extension des lésions au niveau du cuir chevelu . La patiente a déjà bénéficié d'une chirurgie réparatrice portant sur ces séquelles de visage .

La prothèse a été implantée au niveau perilésionnelle (la région temporale). La patiente a bénéficié d'une seule expansion, sur une durée de 83 jours , et la reconstruction était faite par un lambeau d'avancement qui a assuré en plus que la restitution de la ligne d'implantation du cuir chevelu , une réparation des lésions frontal avec une amélioration des résultats de reconstruction du nez.



Figure 9: Image (a ,b) : l'état initial



Figure 10: image (c ,d) : j 60 après la mise en place de l'expandeur



Figure 11: Image (e,f) : en per opératoire

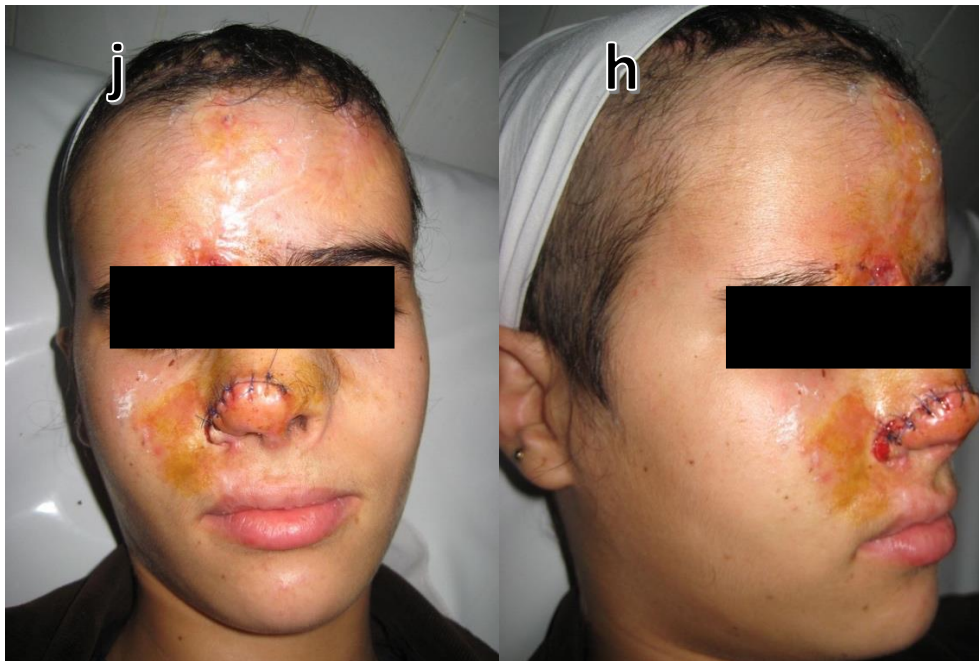


Figure 12: Image (j ,h) : j 10 post opératoire



Figure 13: Image (i , h) : le résultat final (2 mois après la reconstruction)

DISCUSSION

I. Généralités :

1. L'expansion cutanée : un phénomène naturel et ethnique

L'expansion cutanée la plus courante et la plus naturelle s'observe pendant la grossesse (Figure 14) ; sous l'effet de la croissance du fœtus intra-utérin, l'expansion cutanée abdominale est possible sous l'effet de la multiplication cellulaire et de la néo-angiogenèse en particulier.

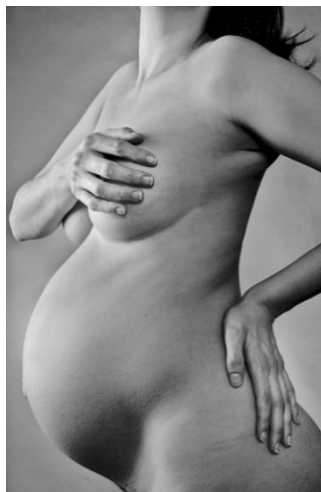


Figure 14: grossesse comme phénomène de distension naturel

On l'observe également chez les patients obèses, qui, lorsqu'ils perdent du poids se retrouvent avec des excédents cutanés majeurs résultant de l'expansion tissulaire générée.

Lors de certains rituels et de traditions ancestrales [3 , 4], des phénomènes d'expansion ont été observés et notamment :

- En Birmanie, les femmes « Padaung » ou « femmes- girafes », se font placer des anneaux de laiton autour de leur cou afin qu'il s'allonge au fil des années (Figure 15).
- En Afrique, dans certaines tribus, (en Ethiopie, par exemple), les lèvres inférieures des femmes mariées sont ornées d'un plateau de taille croissante pouvant atteindre jusqu'à une vingtaine de centimètres de diamètre (Fig. 8a et 8c). Elles ne le retirent qu'en cas de veuvage, et l'on observe alors une rétraction partielle de la lèvre (Fig. 8b).

des phénomènes



Figure 15: femmes- girafes

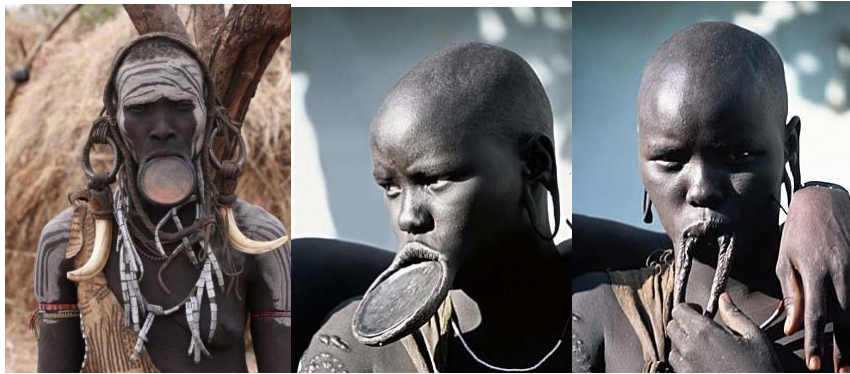


Fig.8c

Fig.8a

Fig.8b

Il y a une donc une adaptation progressive du contenant au contenu.

2. Historique de l'expansion cutanée dans la chirurgie

Déjà, en 1517, Hans Von Gersdorff, pratiquait des allongements de membres au moyen d'appareils orthopédiques.

C'est au début du XXème siècle que l'expansion cutanée se développa réellement

En 1905, Codivilla[5] , réalisa le premier allongement de fémur.

En 1908, Magnuson [6] avait remarqué que l'allongement des parties molles était proportionnel à l'allongement osseux.

En 1947, Goni-Moreno a mis en évidence la technique d'expansion cutanée pour la réparation chirurgicale des grandes éventrations par injection d'air dans la cavité abdominale en créant un pneumo-péritoine afin d'en augmenter sa capacité en préopératoire.

A la fin des années 50, Neuman [7] a réalisé le premier cas d'expansion cutanée à l'aide d'un ballon en latex gonflable grâce à une valve externe pour la reconstruction d'une oreille. Le protocole dura deux mois et il obtient un gain de peau correspondant à 50% de la surface initiale permettant ainsi la réalisation d'un lambeau pédiculé suffisant réparer l'oreille.

Dans les années 60, Ilizarov [8] puis Matev [9] poursuivirent les travaux d'allongement osseux sans constater de souffrance vasculaire, nerveuse ou cutanée, et répondirent ainsi aux interrogations de Putti publiées en 1928 sur les risques d'élongations nerveuse et vasculaire consécutifs aux allongements.

C'est en 1976 que Radovan présenta ses travaux d'expansion tissulaire moderne en réalisant le premier expandeur cutané avec valve et tubes sous cutanés. Il présenta la même année à Boston, lors de la réunion de l'American Society of Plastic and Reconstructive Surgery, la première communication sur cette technique. Il publiera plus tard, en 1984, ses travaux sur 130 protocoles [10].

3. Anatomie et physiologie du scalp :

Entité anatomique dont la surface est estimée à 600 à 700 cm² de forme comparable à un parallépipède à sommet sphérique car elle épouse celle du crâne sous-jacent

a. Topographie

- Limites Sont celles qui séparent de chaque coté la face et le cou du crane :
Racine du nez, arcade zygomatique, bord supérieur du conduit auditif externe, apophyse mastoïde, la ligne courbe occipitale supérieure
- Régions :
Quatre régions selon rouvière : occipito-frontale, temporale, mastoïdienne et auriculaire
- La région occipitofrontale est limitée en avant par la glabelle et les arcades sourcilières, en arrière par les lignes courbes occipitales supérieures et latéralement par les lignes courbes temporales supérieures.

- La région temporale est limitée en haut par la ligne courbe temporale supérieure, en bas par l'arcade zygomatique et en avant par l'apophyse orbitaire externe.

b. Constitution du scalp

- Constitution du scalp occipitofrontal :

Le scalp de la région occipitofrontale est constitué de 5 couches peau, tissu sous cutané, galéa, espace décollable et périoste.

- La peau :

Son épaisseur, variable selon la région, est la plus grande du corps humain (2 à 3 mm en moyenne). Elle est normalement glabre et souple sur le front, et chevelue sur tout le reste du scalp. C'est une excellente zone donneuse de greffes derme épidermique mince

- Le tissu sous cutané :

Est lobulé, cloisonné par des tractus fibreux épais et résistants qui unissent la face profonde du derme à la galéa sous-jacente. Les bulbes pileux des cheveux, qui siègent à 3,5 mm de la surface cutanée, y plongent. Cette couche est en fait chirurgicalement indissociable de la précédente.

- LA GALÉA (ou épicroâne) :

Est une aponévrose fibreuse et inextensible tendue entre, avant les deux muscles frontaux (muscles peauciers qui s'insèrent sur le derme des régions sourcilières et qui sont unis entre eux sur la ligne médiane), et en arrière les deux muscles occipitaux (muscles insérés sur l'occipital, nettement séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane). Le muscle occipitofrontal est considéré par Rouvière comme un muscle digastrique. Latéralement, la galéa occipitofrontale se poursuit dans la région temporale par le «fascia temporopariétal»

(Parfois improprement appel « fascia temporal superficiel »), qui se poursuit lui-même sous l'arcade zygomatique par le système musculo-aponévrotique superficiel (SMAS) de la face ou aponévrose parotidienne. Les muscles auriculaires (antérieur, supérieur et postérieur), s'insèrent également sur la galéa ou son prolongement temporal.

- La galéa protège les vaisseaux du scalp, qui cheminent à sa face superficielle.

Il n'existe pas de plan de dissection chirurgicale entre cette aponévrose et le tissu sous cutané sus-jacent, une telle dissection, hémorragique, dévasculariserait la peau sus-jacente. La peau et la galéa, solidement reliées entre elles par les travées fibreuses du tissu sous-cutané, constituent donc finalement le scalp (chirurgical) de 6 à 7 mm d'épaisseur totale, et pratiquement inextensible naturellement.

- L'ESPACE DÉCOLLABLE DE MERCKEL:

C'est le plan chirurgical qui permet de séparer la galéa du périoste. En pratique, cette séparation est encore plus facile si elle a été préparée par une infiltration au sérum, réalisant une hydrodissection. Ce plan de glissement entre galéa et périoste est presque avasculaire, traversé cependant par quelques branches vasculaires venues de la galéa et destinées au périoste.

Tolhurst et Carstens considèrent que cet espace décollable est en fait un fascia subgaléal» qui peut être disséqué comme une couche indépendante de la galéa sur toute l'étendue de cette dernière. Selon eux, la vascularisation de ce fascia subgaléal provient la fois de branches qui naissent des vaisseaux principaux du scalp en périphérie du fascia subgaléal et s'arborescent longitudinalement dans l'épaisseur de ce fascia, et à la fois de branches transversales venues de la galéa sus-jacente.

- LE PÉRIOSTE (ou périocrâne): est mince et adhère peu à la table externe de la voûte du crâne, sauf le long des sutures. Lorsqu'il est intact, il constitue un sous-sol qui peut recevoir une greffe cutanée. Il est toutefois fragile, et en particulier extrêmement sensible à la dessiccation.

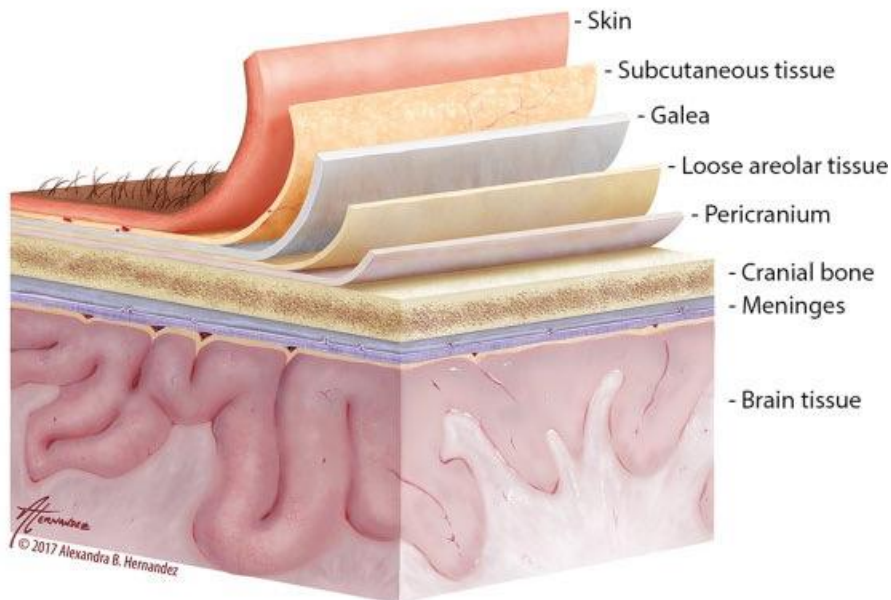


Figure 16: les couches constituant le scalp

- Constitution de la région temporale :

La région temporale est constituée par les 5 couches suivantes : peau et tissu sous cutané, fascia temporopariétal, fascia subgaléal et graisse superficielle, aponévrose temporale, muscle temporal.

LA PEAU : est glabre en avant et chevelue en arrière. Dans son tissu sous-cutané cheminent les vaisseaux temporaux superficiels, ou plus précisément la veine et ses branches. Pour respecter le plan veineux lorsqu'on lève un lambeau de fascia temporal, il faut donc disséquer la peau au ras des bulbes pileux

LE FASCIA TEMPOROPARIÉTAL (ou «fascia temporal superficiel») se poursuit en haut par la galéa, en bas par le SMAS ou l'aponévrose parotidienne, et en avant par le muscle Temporal. Il contient dans son épaisseur l'artère temporale superficielle et ses branches, qui Sont toutes destinées à la peau.

La branche frontale du nerf facial, destinée au muscle frontal, croise l'arcade zygomatique et chemine dans l'épaisseur ou à la face profonde de ce fascia. Pour éviter de léser cette branche lors d'un lifting frontal ou d'un abord coronal, le plan de dissection doit raser la face superficielle de l'aponévrose temporale, située sous le plan suivant.

LE FASCIA SUBGALÉAL, décrit par d'autres comme une couche de tissu conjonctif lâche, est selon Tolhurst et Carstens, une structure indépendante de la précédente, dont il peut être séparée, et qui possède sa vascularisation propre .

Une mince couche de graisse y est associée, à la face superficielle de l'aponévrose temporale.

L'APONÉVROSE TEMPORALE (ou «fascia temporal profond») est celle du muscle temporal. Epaisse et très résistante, d'aspect blanc bleuatre nacré, elle provient en haut de la ligne courbe temporale supérieure, où elle se poursuit par le périoste.

Simple en haut, elle se divise vers le tiers inférieur de la région en deux lames, superficielle et profonde, qui s'attachent aux deux lèvres (interne et externe) du bord supérieur de l'arcade zygomatique. L'espace prismatique compris entre ces deux feuillets aponévrotiques est rempli de graisse (graisse temporale « superficielle »). La face profonde de l'aponévrose temporale, unie au muscle en haut, en est séparée en bas par une nappe de graisse jaune, ou graisse temporale « profonde », qui est en continuité plus bas avec la boule graisseuse de Bichat. L'aponévrose temporale est vascularisée par l'artère temporale moyenne, branche de l'artère temporale superficielle née au niveau de l'arcade zygomatique ou parfois un ou deux centimètres plus bas. Essentiellement destinée à l'aponévrose temporale, elle fournit toutefois quelques branches profondes au muscle temporal.

Le drainage veineux de l'aponévrose temporale est satellite par la veine temporale moyenne, qui se jette dans la veine temporale superficielle lorsqu'elle existe.

Cette disposition vasculaire permet de lever sur un seul pédicule constitué par les vaisseaux temporaux superficiels un lambeau bilobé comprenant l'aponévrose temporale (vascularisée par les vaisseaux temporaux moyens) et l'aponévrose temporopariétale (vascularisée par les vaisseaux temporaux superficiels).

LE MUSCLE TEMPORAL s'insère en haut sur la paroi osseuse de la loge temporale et sur la partie supérieure de la face profonde de l'aponévrose temporale. Ses faisceaux convergent en bas vers l'apophyse coronoïde du maxillaire inférieur.

Sa vascularisation provient des vaisseaux temporaux profonds (antérieurs et postérieurs), branches des vaisseaux maxillaires internes situées à la face profonde du muscle.

c. **Vascularisation du scalp :**

▪ Vascularisation artérielle :

L'originalité du scalp tient à sa richesse vasculaire et à l'importance des anastomoses entre les différents systèmes expliquant les possibilités des différents lambeaux du cuir chevelu.

La vascularisation artérielle est assurée par cinq pédicules de chaque côté :

- Artère temporale superficielle : c'est la plus importante et elle naît de la bifurcation de la carotide externe en artère temporale superficielle et artère maxillaire interne. Son calibre à l'origine est d'environ 2 mm.

Son trajet est d'abord intraparotidien, puis elle monte en avant de l'oreille, son point d'émergence se situant 4 à 5 mm en avant du tragus sur une ligne reliant le bord supérieur du conduit auditif externe au bord supérieur de l'orbite (Eustathianos).

L'artère temporale superficielle devient alors superficielle, dans un plan sous-cutané et après 2 à 3 cm, elle se divise en une branche antérieure temporofrontale et une branche postérieure temporopariétale

- Artère auriculaire postérieure : c'est une branche collatérale de la carotide externe. Elle est assez grêle, et après avoir croisé la mastoïde, elle se ramifie au niveau de l'oreille et de la région susmastoïdienne, puis se divise en deux branches anastomotiques : l'une avec la branche temporopariétale postérieure de la temporale superficielle, l'autre avec l'artère occipitale ;
- Artère occipitale : elle naît de la face postérieure de la carotide externe puis perfore le muscle trapèze et devient sous-cutanée sur la ligne courbe occipitale supérieure, à 3,5 cm ou 4 cm de la ligne médiane.

Elle se termine par bifurcation en deux branches ascendantes (interne et externe) qui s'anastomosent avec les branches du rameau temporopariétal de la temporale superficielle ;

- Artère frontale interne (supratrochléaire) et artère frontale externe (supraorbitaire) : elles sont issues de l'artère ophtalmique (branche de la carotide interne) et croisent le rebord supraorbitaire pour se limiter au territoire frontal

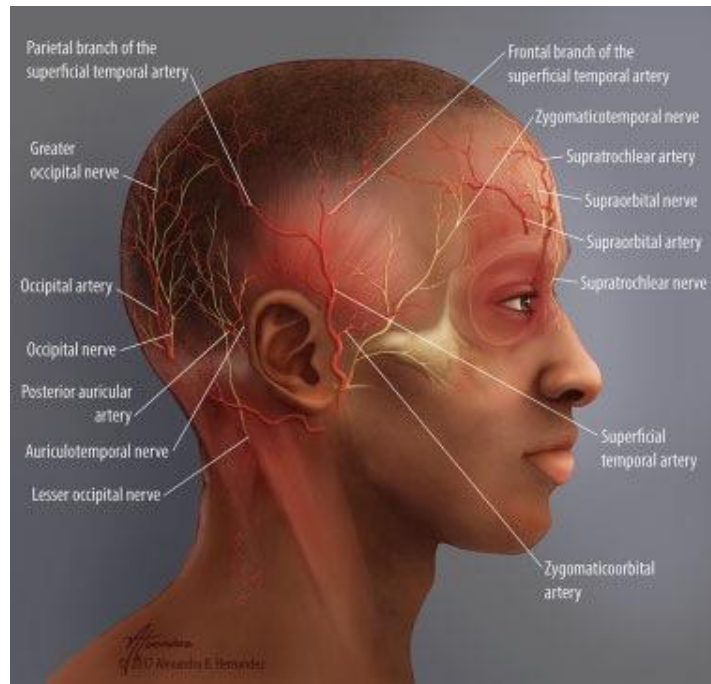


Figure 17: vascularisation du scalp

- Anastomoses et plan de passage des vaisseaux

Les vaisseaux abordent le cuir chevelu à sa périphérie en passant superficiellement aux muscles peauciers, puis ils cheminent à la face superficielle de la galéa, véritable « lame porte-vaisseaux ».

Tout au long de leur parcours, les branches terminales décochent, par leur versant supérieur, des rameaux qui montent à travers l'hypoderme jusqu'au réseau sous-dermique.

Le cuir chevelu possède ainsi un double réseau anastomotique très riche :

- D'une part, au niveau du plexus sous-dermique, dont les artères restent béantes par leur adhérence au tissu conjonctif ; d'autre part, au niveau de la galéa, les vaisseaux s'anastomosent à plein canal et cheminent dans de véritables tunnels fibreux peu contractiles

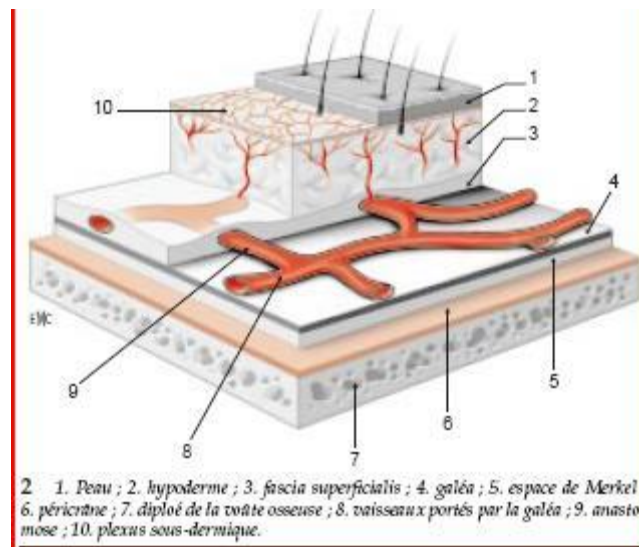


Figure 18: anastomoses et plan de passage des vaisseaux

▪ Vascularisation veineuse :

Les veines du scalp ont une grande importance chirurgicale car, lorsqu'un lambeau du scalp souffre, il est presque toujours bleu (souffrance veineuse) et non blanc (souffrance artérielle).

La veine temporale superficielle n'est pas toujours satellite de son artère, et peut en être séparée par 3 centimètres en avant ou en arrière. Il existe pratiquement toujours une veine satellite de la branche temporopariétale de l'artère. La veine satellite de la branche temporo-frontale de l'artère est toujours très grêle, voire absente. Il faut donc faire très attention au drainage veineux des lambeaux de la région temporo-frontale, et leur conserver un pédicule cutané pour le retour veineux par les plexus dermiques et sous-dermiques. Le système veineux du scalp est en fait très variable, et on peut schématiquement distinguer :

- Un drainage antérieur, vers l'orbite et le sinus caverneux, par une grosse veine frontale (veine « émissaire ») ; un drainage latéral, vers la jugulaire externe, par la veine temporale superficielle et par la veine auriculaire postérieure, anastomosée la précédente par un cercle anastomotique péri- et rétro-auriculaire qu'il est très important de respecter pour la survie des

lambeaux, en particulier lorsque les veines occipitales ont été sectionnées ;

- Un drainage postérieur, vers la veine jugulaire externe et vers la veine vertébrale, par les veines occipitales. On peut enfin noter l'existence de veines « émissaires », qui traversent le crâne pour unir les sinus crâniens (en particulier le sinus longitudinal supérieur) avec les veines

Extracrâniennes tributaires de la jugulaire externe. Elles n'ont beaucoup d'intérêt chirurgical.

- Drainage lymphatique du scalp

Les vaisseaux lymphatiques cheminent dans le même plan que les artères et les veines et le drainage se fait préférentiellement :

- Pour les régions frontales et temporales, vers les ganglions parotidiens ;
- Pour les régions temporales pariétales, vers les ganglions mastoïdiens et les ganglions latéraux profonds du cou (chaînes jugulaire interne, spinale et cervicale transverse)
- Pour la région occipitale, vers les ganglions occipitaux et la chaîne spinale.

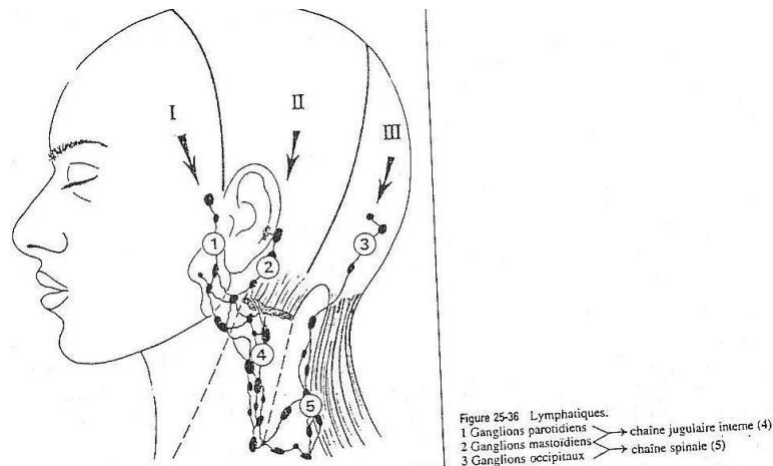


Figure 19: le drainage lymphatique du scalp

- L'innervation du scalp

À part quelques filets moteurs provenant du nerf facial et se distribuant aux muscles frontal et occipital, le cuir chevelu reçoit essentiellement des rameaux sensitifs provenant :

- En avant, du trijumeau, par la branche frontale du nerf ophtalmique, qui donne le frontal externe (ou sus-orbitaire) et le frontal interne
- Latéralement, d'une part du trijumeau, par le nerf auriculotemporal issu du nerf maxillaire inférieur, d'autre part du plexus cervical superficiel, par ses branches mastoïdienne et auriculaire
- En arrière, par les branches postérieures des deuxième (grand nerf occipital d'Arnold) et troisième nerfs cervicaux.

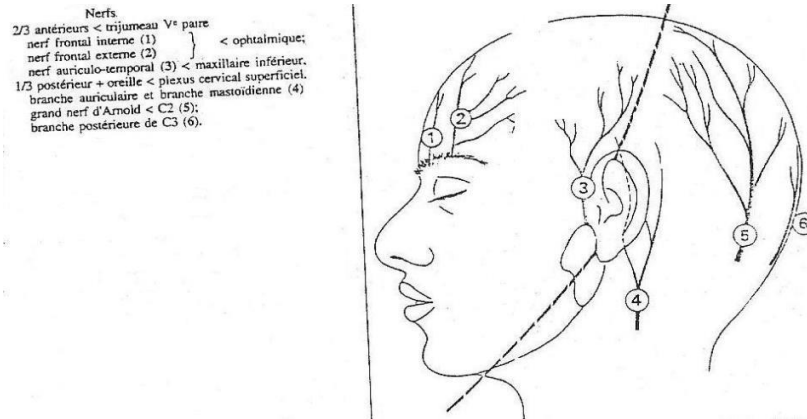


Figure 20: L'innervation du scalp

- Application aux lambeaux :

La situation superficielle des vaisseaux du cuir chevelu explique que le décollement des lambeaux se fait toujours sous la galéa qui assure un plan de protection vasculaire.

Les vaisseaux qui nourrissent le scalp sont tous périphériques. Ainsi, ce riche réseau artériel, qui est terminal et se fait par des artères allant de bas en haut, permet l'utilisation de différents lambeaux centrés (lambeaux vasculaires axiaux) ou non (lambeaux conventionnels) sur un ou plusieurs pédicules. Les anastomoses entre les branches des différents pédicules se font non seulement entre les branches des pédicules homolatéraux, mais également et après croisement de la ligne médiane entre chaque côté (droit et gauche). Ceci explique :

- D'une part, qu'il existe un système de compensation tel que la défaillance ou la ligature d'une branche ou d'un pédicule est supplée par un autre pédicule
- D'autre part, que l'on puisse pratiquer non seulement des lambeaux vasculaires pédiculés utilisant les anastomoses entre les différents pédicules homolatéraux, mais également des lambeaux vasculaires étendus en zone contralatérale, le système de compensation vasculaire faisant alors fonctionner les anastomoses à contre-courant (lambeaux vasculaires axioanastomotiques).

Au maximum, le pédicule temporal superficiel peut assurer à lui seul la quasi-totalité de la vascularisation du scalp

4. Physiologie de l'expansion tissulaire

Malgré que le résultat final de l'expansion tissulaire et les allongements cutanés causés par les tumeurs, la grossesse et d'autres phénomènes naturels soit semblable, les changements physiopathologiques étant à la base de ces processus sont différents. Dans l'expansion tissulaire, les changements concernent toutes les couches tissulaires, y compris l'épiderme, le derme, la graisse sous-cutanée, le muscle et l'os. L'expansion affecte aussi les vaisseaux lymphatiques et sanguins.

La biomécanique cutanée a été étudiée par de nombreux auteurs, parmi lesquels on peut citer Brown, Haut, Gibson.

Il existe une extensibilité cutanée, qui est la propriété de la peau à se laisser distendre lorsqu'on applique une force de traction. Cette élongation évolue en trois phases :

- 1ère phase correspondant à un élargissement des espaces intercellulaires et un aplatissement des ondulations de la jonction dermo-épidermique et où l'élongation est rapide pour une faible augmentation de tension.
- 2ème phase où les kératinocytes deviennent de forme ellipsoïdale, les follicules pileux s'allongent et les fibres dermiques s'orientent de façon linéaire; la courbe s'infléchit et il faut une augmentation plus grande de la tension pour obtenir une moindre élongation.
- 3ème phase où le phénomène s'accroît, les fibres de collagènes deviennent rectilignes et s'approchent de leur point de rupture (correspondant aux vergetures).

L'ensemble de la courbe d'élongation en fonction de la tension a un aspect exponentiel qui traduit bien la diminution de la réponse de la peau à l'augmentation de la tension (figure21).

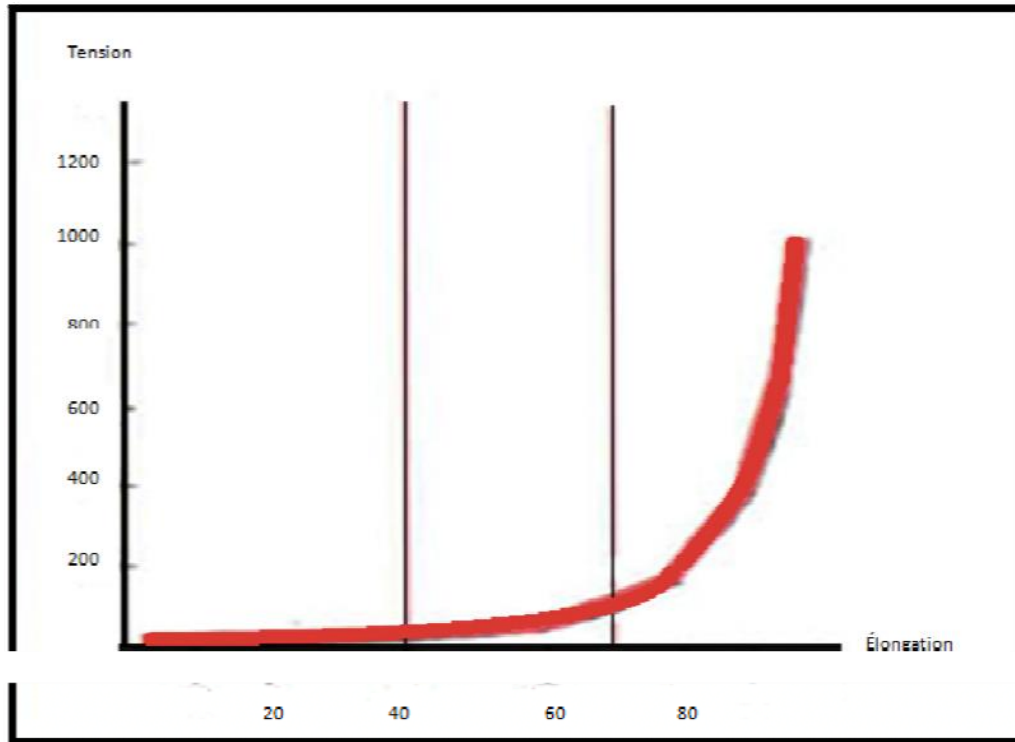


Figure 21: courbe tension-élongation (d'après Brown) [11].

Mais la peau est aussi dotée d'une viscoélasticité qui se traduit par la propriété de reprendre sa forme initiale sous l'action du réseau des fibres d'élastine, lorsque cesse la tension.

Cependant ce retour n'est pas toujours complet (comme le déplore bien des femmes après une grossesse). On parle d'extension résiduelle après une extension de courte durée. Elle est variable selon les régions, de relaxation ou d'expansion lorsque la force a été appliquée pendant une durée prolongée. Elle est toujours plus marquée que la précédente.

Les modifications tissulaires au cours de l'expansion ont été abondamment étudiées et rapportées, en particulier par Pasyk et Johnson. Elles portent en premier lieu sur l'épiderme et le derme.

Au cours de l'expansion, l'épiderme s'épaissit. Il se produit une ondulation de la membrane basale, une augmentation des tonofilaments au sein du cytoplasme des cellules de la couche basale et une réduction des espaces intercellulaires d'une façon globale dans toutes les couches. Ces modifications seraient en rapport avec une augmentation de l'activité mitotique.

Au niveau du derme, il y a une diminution globale de l'épaisseur, d'abord rapide puis plus lente au cours du gonflage; le nombre des fibroblastes augmente et des myofibroblastes apparaissent. Les fibres collagènes se multiplient et se modifient, des témoignages d'une activité métabolique accrue sont constatés.

Le tissu adipeux sous-cutané diminue de 30% à 50% mais il n'y a pas de nécrose graisseuse. Deux ans après l'expansion, la peau retrouve son aspect normal avec des proportions des différentes couches analogues à l'état antérieur.

Il semble bien que l'augmentation de la pression lors de chaque gonflage entraîne une baisse du niveau d'oxygène tissulaire qui se normalisera en 48 à 72 heures, ces variations, en même temps que leur influence sur la néoangiogenèse, détermineraient un accroissement de l'activité mitotique et de la synthèse du collagène, selon le schéma suivant: l'augmentation de la pression produite par le gonflage lèverait les inhibitions de la multiplication cellulaire, en particulier au niveau de la couche basale ; cette explosion mitotique en même temps que les autres phénomènes physiques et le développement collagénique contribuerait à normaliser peu à peu la pression et à faire cesser le processus qui serait susceptible de se renouveler si on reprend l'expansion.

En même temps que ces modifications cutanées, l'organisme isole la prothèse, comme tout corps étranger par une membrane d'exclusion, simple tissu de granulation au début qui petit à petit s'épaissit par production de fibres de collagènes par les fibroblastes et les myofibroblastes présents.

L'épaisseur moyenne de cette membrane est de 347 μ m, mais elle peut être plus fine ou plus épaisse, d'où les appellations différentes de capsule ou coque. Si elle reste mince, elle se laisse facilement expandre, si elle s'épaissit, elle peut, au contraire, constituer une difficulté parfois considérable au gonflage ; dans ces cas, on la sent très bien sous la peau qui reste libre et glisse sur elle. Dans les causes de ce développement excessif, on incrimine l'hématome, l'infection, des facteurs immunologiques, En fait, comme pour les prothèses mammaires, l'étiologie demeure mal connue. Mais, quoiqu'il en soit, qu'il s'agisse de membrane, de capsule ou de coque, elles disparaissent en deux ans après la dépose de la prothèse.

Par contre, la question cruciale qui se pose est le rôle de cette membrane dans la vascularisation de la peau expansée sus-jacente. En effet, elle constitue une gêne certaine à l'étalement des lambeaux et ce d'autant plus qu'elle est épaisse. Dès le début, il existe une angiogenèse rapide avec une augmentation importante du nombre de vaisseaux localisés à la jonction capsule-tissus cutanés du sujet; ces vaisseaux semblent communiquer avec ceux du derme sus-jacent. On a pu voir là la raison de la grande viabilité des lambeaux expansés. Cependant le diamètre des artères dans le tissu expansé est plutôt diminué.

On observe immédiatement après gonflage une diminution du flux sanguin cutané avec retour rapide à la normale et à l'inverse une augmentation après dégonflage qui met 6 jours pour revenir aux taux initiaux.

Les données de la littérature concordent pour affirmer une augmentation du débit sanguin dans les lambeaux expansés quelque soit la méthode d'étude (vélocimétrie, doppler, mesure de la P02 cutanée) ; mais augmentation du débit n'est pas synonyme d'augmentation de la perfusion tissulaire. Des études directes montrent peu de modifications de la perfusion dans les tissus expansés par rapport aux tissus sains.

Au total, il semble que l'on puisse considérer l'effet de l'expansion des lambeaux comme identique à celui d'une autonomisation.

Quelque soit la conduite à tenir vis à vis la capsule, on doit rester prudent dans son excision car siégeant dans le secteur le mieux vascularisé, elle risque d'être très hémorragique; par contre, il semble que l'on puisse l'inciser sans gros danger.

5. Étiologies de perte de substance

- Les tumeurs : (bénigne et maligne) Parmi les tumeurs malignes, les épithéliomas (surtout basocellulaires) peuvent entraîner des destructions importantes en profondeur, obligeant à des exérèses larges pouvant comporter l'os et la dure-mère. Les mélanomes entraînent des pertes de substance plus ou moins larges, mais en règle greffables. Les dermatofibrosarcomes de Darier-Ferrand entraînent souvent le sacrifice du périoste en profondeur (règle de la barrière saine) et imposent alors une couverture de la perte de substance par lambeau.
- Les traumatismes : Dans ce cadre, il faut surtout insister sur le « scalp traumatique », devenu actuellement très rare, où le cuir chevelu est arraché, généralement chez une femme, dont les cheveux sont le plus souvent entraînés par une courroie ou un axe de machine tournant à grande vitesse. Ce scalp peut être complet, passant par les limites déjà vues du cuir chevelu, ou partiel. L'arrachement se fait en règle –dans l'espace décollable de Merckel, entre la galéa et le périoste. Ce dernier est donc initialement toujours intact, et il faut impérativement veiller à éviter sa dessiccation. La conduite à tenir en urgence est de tenter la réimplantations microchirurgicale du scalp, surtout s'il est total ou que sa surface dépasse le tiers de celle du cuir chevelu.

C'est la seule chance de conserver une peau chevelue. La réimplantation est possible sur un seul pédicule temporal superficiel, en sachant que des pontages veineux sont presque toujours nécessaires en raison de l'arrachement des vaisseaux.

Lorsque cette réimplantation n'est pas possible, il faut greffer d'emblée le périoste par une peau mince, prélevée si possible sur le scalp lui-même. Si le scalp était partiel, la zone greffée alopecique pourra éventuellement être réduite secondairement par expansion cutanée.

Lorsque le périoste est lésé et ne peut pas être recouvert par un lambeau de cuir chevelu restant, c'est l'indication soit de perforations multiples de la table externe ou de son excision au ciseau frappé jusqu'à la diploé pour obtenir un bourgeonnement greffable secondairement, soit d'un lambeau libre de couverture.

- Brulures et radiodermites : avec risque d'atteinte osseuse secondaire. L'irradiation pour teigne, fréquentes autrefois, ne sont heureusement plus pratiquées aujourd'hui.

Les brûlures laissent pour séquelles des zones cicatricielles alopeciques. Le but de la chirurgie réparatrice est de réduire le plus possible la surface de ces zones, et/ou de les masquer le mieux possible par la coiffure de cheveux restants. A ce sujet, la reconstruction d'une ligne chevelue antérieure est fondamentale, par des lambeaux chevelus mobilisés avec ou sans expansion selon les cas.

- LES AUTRES CAUSES sont plus rares. Citons en particulier les escarres occipitales.

6. Les différentes techniques de réparation du cuir chevelu

Toutes les techniques de réparation visent à retrouver une couverture cutanée qui est au mieux « chevelue ». Ainsi, en allant du plus simple au plus complexe, on peut choisir : la suture directe, la cicatrisation dirigée, la greffe cutanée, les lambeaux du cuir chevelu, l'expansion du cuir chevelu, les lambeaux à distance.

- Suture directe :

Elle est réservée à des pertes de substance n'excédant pas 2 à 3 cm de large, cependant que le manque d'élasticité du cuir chevelu varie beaucoup en fonction des individus et de l'âge (plus importante chez le jeune enfant et plus faible chez le sujet âgé), en fonction des régions (les zones temporales et surtout au niveau de la nuque, qui sont laxes).

Il faut également se méfier en cas de scalp cicatriciel.

- Cicatrisation dirigée :

Seule, elle ne peut s'appliquer qu'à des pertes de substance très petites, c'est pourquoi elle n'est souvent que le temps préparatoire à la greffe.

- Greffe cutanée [12]:

Elle n'est possible que si le sous-sol est correctement vascularisé : tissu sous-cutané, galéa, périoste, voire tissu de granulation spontané ou obtenu par de multiples perforations de la table externe de la voûte crânienne, Il s'agit surtout de peau mince ou semi-épaisse à partir des sites habituels (souvent la face interne de la cuisse) ou même sur le cuir chevelu restant

Cette technique a l'avantage d'être simple et très fiable lorsque le sous-sol est bon, mais la zone greffée est alopécique et la greffe a parfois tendance à s'ulcérer au moindre traumatisme.

- Lambeaux du cuir chevelu [13,14,15] :

La grande richesse vasculaire du scalp explique qu'il soit possible d'envisager, non seulement des lambeaux conventionnels (sans pédicule macroscopique particulier), mais également des lambeaux vasculaires axés sur un pédicule artérioveineux.

➤ Lambeaux conventionnels

Ils sont dits « au hasard » et ont une longueur limitée par leur largeur, l'importante vascularisation du cuir chevelu autorisant des lambeaux longs de trois à quatre fois leur largeur ; au-delà, une autonomisation est préférable.

Classiquement, on distingue trois sortes de lambeaux « au hasard » en fonction du déplacement que l'on veut leur imposer : l'avancement, la rotation et la transposition.

➤ Lambeaux vasculaires :

Ces lambeaux correspondent au propre territoire vasculaire de leur pédicule artérioveineux les libérant des impératifs de rapport de longueur/largeur. Ils ont l'avantage de pouvoir être très étendus tout en restant fiables, mais ils sont astreints à la localisation de leur pédicule ; on peut utiliser ces lambeaux :

- Soit, le plus souvent, en « péninsule » (leur base cutanée contenant le pédicule vasculaire) ;
- Soit, plus rarement et pour augmenter leur mobilité, en « îlot » (section totale des berges du lambeau qui n'est relié qu'à son pédicule vasculaire)
- Soit, au maximum, en lambeau libre. Nous distinguons les lambeaux axiaux simples (qui correspondent aux territoires physiologiques habituels des pédicules majeurs du scalp) et les lambeaux axioanastomotiques parfois très étendus et dont la largeur doit forcément inclure les anastomoses (artères et veines) avec un autre territoire.
- Lambeaux à distance :

Lorsque les possibilités locales sont dépassées et qu'une couverture autoplastique est nécessaire, il faut recourir à des lambeaux pris à distance.

➤ Lambeaux pédiculés

Pour certaines pertes de substance importantes et situées en périphérie (latéralement et en arrière) du cuir chevelu, il est possible d'utiliser des lambeaux pédiculés prélevés sur le thorax : lambeau musculocutané de grand dorsal ou de trapèze inférieur.

Le lambeau musculocutané de trapèze inférieur peut également recouvrir la région temporoauriculaire et aussi les pertes de substance de la nuque et de la face postérieure du crâne.

➤ Lambeaux libres à distance

Ils peuvent devenir indispensables quand toutes les autres possibilités sont dépassées et qu'une couverture par lambeau est indispensable.

Tous les lambeaux libres sont théoriquement possibles à condition que leur taille soit suffisante :

- ❖ L'épiploon libre greffé a été un des premiers utilisés,
- ❖ Le lambeau de grand dorsal est le plus employé (on peut même augmenter la surface et en diminuer l'épaisseur par une expansion préalable).
- ❖ Autres lambeaux (inguinal, axillaire, scapulaire, anti brachial, grand droit à palette abdominale, etc.).

Le transfert microchirurgical d'un lambeau libre en « chausson aux pomme » est une technique particulière qui consiste en une inversion des temps opératoires, avec un transfert premier d'un lambeau de couverture libre près du site pathologique, puis dans un second temps opératoire (quelques jours plus tard) l'excision de la lésion (tumeur ...) est réalisée avec couverture par le lambeau transféré, sa fiabilité étant confirmée. Cette technique est surtout adaptée aux PDS larges mettant à nu les structures cérébrales.

- ❖ Lambeaux semi-libres
- ❖ Avec relais transitoire au poignet, peuvent exceptionnellement être utiles.

7. Le choix de l'expandeur :

Le meilleur résultat pour la couverture des plaies formées après l'excision d'une cicatrice ou d'une lésion est obtenu en utilisant des tissus adjacents de couleur, d'épaisseur et de texture similaires. Lorsque la zone de la plaie est étendue, il se peut qu'il n'y ait pas assez de tissu local disponible. Dans ce cas, un tissu local suffisant pour couvrir la zone de la plaie est créé à l'aide d'expandeurs. Bien que différentes formes d'expandeurs soient disponibles, les expandeurs rectangulaires permettent un gain de tissu plus important que les autres types.[16,17]

La détermination correcte de la taille appropriée de l'extenseur est l'un des facteurs de réussite les plus importants. [18] L'utilisation d'un mauvais extenseur peut entraîner l'échec de l'intervention si l'expansion du tissu n'est pas suffisante pour couvrir la plaie, et peut nécessiter des opérations répétées pour la corriger.

Radovan a suggéré que la base de l'extenseur choisi soit de la même taille que la plaie, et que sa largeur et sa longueur soient égales. [19] Cependant, Manders et al. ont recommandé d'utiliser un extenseur avec une base aussi large que possible. [20] Hudson a suggéré que la taille de l'extenseur soit similaire ou légèrement supérieure à celle de la plaie. [21] Cependant, la quantité de tissu gagnée par la hauteur de la peau expansée plutôt que par sa largeur est le facteur important lors de la couverture de plaies cicatricielles. En plus de ces données cliniques.

Il existe également plusieurs études mathématiques et études faisant état de l'utilisation de programmes informatiques pour choisir le meilleur extenseur. [16,22,23,24]

L'utilisation de tissus expansés permet de reconstruire la plaie avec des tissus "identiques", ce qui donne la meilleure correspondance possible en termes de qualité de peau. Les inconvénients les plus courants de l'expansion tissulaire sont la longue durée du traitement et la nécessité de réaliser plusieurs opérations.

Étant donné que la quantité de peau exposée à l'expansion augmente lorsque l'expandeur le plus large est choisi, il y aura moins de complications. Telles que la déhiscence de la plaie et l'exposition de l'expandeur tissulaire et la nécrose cutanée. En outre, le choix d'un expandeur ayant une largeur aussi grande que possible augmente la densité des follicules pileux dans la zone de reconstruction, ce qui permet d'obtenir un meilleur aspect esthétique postopératoire.

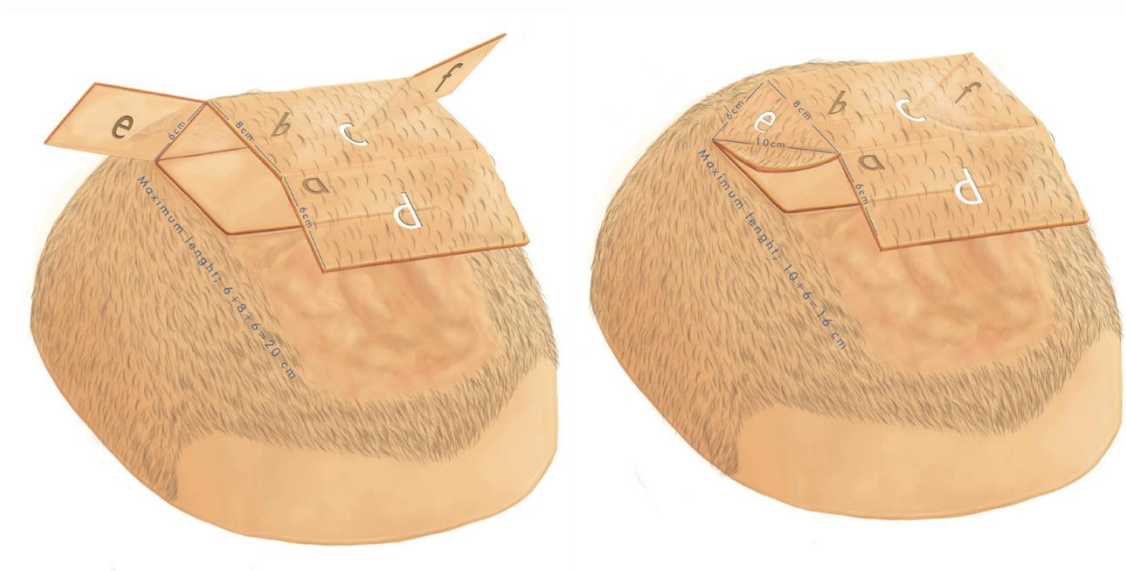


Figure 22: illustration schématique de la gain de peau suite à l'utilisation d'un expandeur rectangulaire

Un autre facteur important pour le succès de la reconstruction à l'aide d'un expandeur est la technique d'avancement du tissu expansé. Il existe un nombre limité d'études à ce sujet, mais l'avancement est un facteur important dans la réussite de la reconstruction. Généralement réalisée en fonction de l'expérience du chirurgien traitant. [21,25,26] Un avancement insuffisant du lambeau et l'incapacité à maximiser et à tirer profit du tissu expansé disponible peuvent entraîner l'échec du lambeau, ce qui conduit à des applications répétées de l'expansion. [18] Les décisions concernant l'emplacement des incisions doivent tenir compte de la forme et de la taille originales de l'expandeur.

Lorsqu'un dessin de l'expandeur est réalisé sur le tissu expansé, on peut clairement voir que les faces "b", "c", "d", "e" et "f" contribuent toutes à couvrir la plaie. Afin d'obtenir un avancement maximal, les régions "e" et "f" doivent être soulevées sous forme de lambeaux en effectuant au moins trois incisions de bord.

La longueur maximale pour l'avancement du tissu expansé peut atteindre le double de la hauteur. Si les lambeaux "e" et "f" ne sont pas soulevés sur l'une des régions "b", "c" ou "d", l'avancement du tissu expansé sera réduit.



Figure 23: illustration des différentes modifications des lambeaux latéraux

II. Epidemiologie :

1. Fréquence :

Au total, 15 patients sont recensés au cours de la période d'étude comprise entre Janvier 2014 et Décembre 2018.

2. Age :

L'âge moyen des patients est de 29 ,93 ans (17 ans-50 ans). Nos patients de sexe masculin avaient entre 20 et 50 ans (Moyenne : 30,81 ans). Nos patients de sexe féminin avaient entre 17 et 33 ans (Moyenne : 27,5ans) (tableau VI).

La tranche d'âge prédominante est celle entre 20 et 40 ans soit 11 cas (73%) (tableau VI).

Tableau 6:Répartition des malades par tranche d'âge

sexe	Moyenne
femme	27,5
homme	30,81
total	29,93

Dans notre série l'âge moyen a été de 29,93 ans (17 ans à 50 ans) ce qui rejoint les autres séries de la littérature (sujet jeune) :

Tableau 7:âge moyen des malades en fonction des séries.

Auteurs	Moyenne d'âge (ans)
Adouani [27]	16 (entre 11 et 20)
L'expérience Toulouzaine [28]	22
Dans notre série	29
Ersin[29]	17,5

3. Sexe :

- Dans notre série on note une nette prédominance de sexe masculin 11 cas (soit 73%) contre 4 cas de sexe féminin (soit 27%). Le sexe ratio est de 3 en faveur des hommes ce qui rejoint la série Ersin [29] qui comporte 12 hommes (soit 63,15%) et 7 femmes (soit 36,84%)
- Par contre Dans les autres séries de la littérature qui regroupent les cas d'expansion cutanée de toutes étiologies confondues, on a retrouvé une prédominance féminine
- Dans l'étude Adouani et al le groupe étudié a été composée de 57 patients. L'expansion a été plus fréquente pour les sujets de sexe féminin, soit 82%
- Nous avons relevé une prédominance féminine dans la plupart des séries, au contraire de notre série , et nous pensons que ceci peut être expliqué par l'avocation militaire dans notre étude.

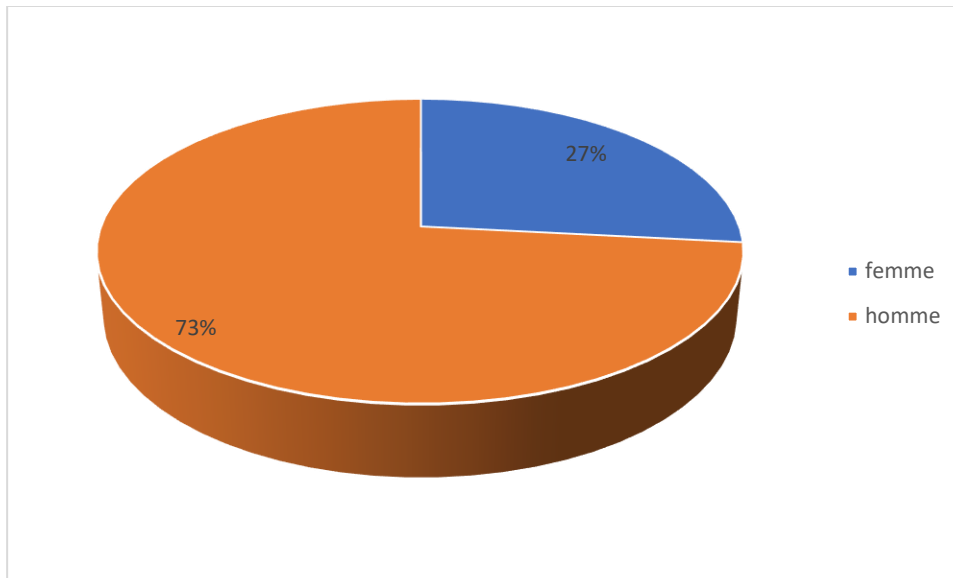


Figure 24: Répartition des patients selon le sexe.

4. Antécédents

La majorité des patients n'avait pas d'antécédents personnels .

Dans notre série, nous avons noté :

- 1 cas de diabète sous ADO
- 1 cas d'HTA
- 1 cas d'asthme
- 1 cas d'appendicectomie

III. Données cliniques

- Motif de consultation :
- Dans l'étude Adouani et al la gêne qui a motivé la consultation a été d'ordre fonctionnel et esthétique dans 43% des cas, alors que dans 52% des cas elle a été d'ordre purement esthétique [36].
- Le motif de consultation le plus fréquent dans notre série était un motif esthétique (caractéristique particulier de la localisation au niveau de cuir chevelu)

1. Circonstances de perte de substance :

Sont multiples, l'étiologie prédominante est traumatique représente la moitié des cas 53% soit (8 cas) , et ces traumatismes sont divers (dans le cadre d'agression (4 cas) accident a domicile (3 cas) accident de travaille (1 cas) . Les brûlures représentent 20% des cas soit (3cas) , sont exclusivement des brûlures thermique à domicile (par flamme ou par ébouillamment), la 3eme étiologie sont les tumeurs bénignes qui représente 13 % soit 2 cas . Un seul cas (7%) de tumeur maligne (carcinome épidermoïde)et un seul cas (7%) de naevus congénital .

Dans l'étude Ersin [29] les cicatrices de brulure représente les $\frac{3}{4}$ des étiologies (73,68%), et l'étude Adouani [27] , a traité exclusivement les cicatrice de brûlure.

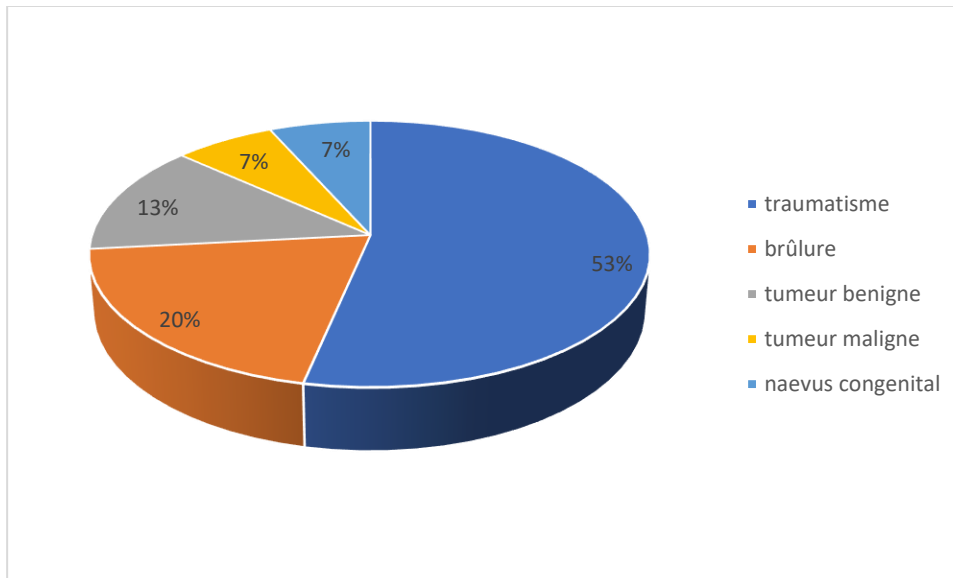


Figure 25: répartition des patients selon les conditions de la perte de substance

2. Topographie de la perte de substance

La localisation pariétale représente la moitié des cas (53%) soit 8 cas , puis la localisation frontale qui représente 27% des cas soit 4 cas , la localisation temporale représente 13% soit 2 cas est la moins fréquente est la localisation occipital.

Pour l'expérience TOULOUZAINNE [28], La répartition était la suivante:

- 16 cas au niveau de la voûte crânienne chevelue dont 9 médians et 7 latéraux cheveux 3 cas au niveau de la ligne antérieure
- 2 cas au niveau des golfes
- Et 2 cas de reconstitution frontale.

Donc telle que notre étude la localisation pariétale et prédominante

IV. Données paracliniques :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire qui a compris :

- Un groupage sanguin.
- Un bilan d'hémostase.
- Une glycémie à jeun.
- Une numération formule sanguine.

V. Traitement:

1. But :

L'expansion tissulaire est une technique utilisée en chirurgie plastique et réparatrice depuis plusieurs années. Elle consiste la mise en place sous la peau de prothèses d'expansion vides qui vont être remplies progressivement de sérum physiologique par l'intermédiaire d'une valve, permettant ainsi d'obtenir un gain cutané et de traiter une perte de substance.

2. Matériel [30] :

2.1 Silicones:

Le matériau qui intervient dans la structure des prothèses est la silicone. Les silicones sont des polymères synthétiques constitués d'atomes d'oxygène, de silicium et de radicaux organiques. Le silicium est le composant le plus abondant de l'écorce terrestre, toutefois, il ne fut isolé que tardivement, en 1829, par Berzelius [5].

Les premières études complètes sur les silicones furent effectuées à la fin du siècle dernier. Ce n'est qu'en 1945 qu'on commença à entrevoir les applications cliniques et industrielles de ce produit après les travaux de MacGregor [31].

Le premier shunt hydrocéphalique fut implanté en 1962.

La première prothèse mammaire fut implantée en 1962 par Cronin et Gerow [32].

Dans tous les champs de la médecine, les silicones sont aujourd'hui employées. Pour être implantées dans l'organisme, les prothèses doivent satisfaire à certaines conditions qui en font des silicones de qualité médicale. Pour cela, il doit y avoir une longue expérience d'implantation chez l'animal et chez l'homme. Elles doivent être créées suivant les bonnes pratiques de fabrication et doivent avoir subi des contrôles de qualité conformes aux applications médicales.

Les silicones se distinguent par des propriétés fondamentales :

Bonne stabilité thermique (de - 80 à + 250 C°) ;

Bonne stabilité chimique et tenue au vieillissement naturel ; Isolation électrique ; Propriétés modulables d'antiadhérence ou d'adhésion ;

Très grande innocuité ;

Bonne tenue au feu sans dégagement de fumées toxiques ; Faible résistance au déchirement Perméabilité aux gaz élevée. Stabilité thermo-oxydative ; Stabilité à la lumière.

Les silicones sont aptes à supporter tous les types de stérilisation (autoclave, vapeur sèche, oxyde d'éthylène, rayonnement gamma, etc.).

Toutes ces données nous confortent donc dans notre attitude, et nous utilisons la stérilisation à la vapeur humide (autoclave), après décontamination et vérification minutieuse de l'étanchéité de la prothèse.

2.2 Les prothèses [33]:

a. Matériaux constitutifs :

Les matières premières utilisées sont de grade médical et biocompatibles, conformément aux exigences de normes internationales. Les conditions environnementales de fabrication et les techniques productives sont rigoureusement contrôlées par un système de gestion de la qualité, selon les bonnes pratiques de fabrication pour produits médicaux de la FDA (Food and Drug Administration) et les normes ISO 9001.

L'expandeur tissulaire est fourni stérile et apyrogène, sous emballage double, lui-même conditionné sous emballage externe scellé, contenant les documents relatifs au produit.

La stérilisation du produit se fait au moyen d'une des méthodes suivantes de stérilisation :

- Chaleur sèche.
- Oxyde d'éthylène.

La prothèse doit rester intacte. Elle ne peut être utilisée que si elle a conservé son intégrité dans la forme originale de sa fabrication. C'est-à-dire sans aucune altération dans ses caractéristiques originales.

Il ne faut pas utiliser des produits différents de ceux qui sont indiqués pour le remplissage, tels que les solutions à base d'iode, pour remplir l'expandeur, car elles pourraient attaquer la silicone, fragiliser l'enveloppe et augmenter le risque de rupture de l'expandeur.

b. Forme:

Elles sont très variables, on peut toutefois dégager de grandes catégories.

- Prothèses standard :

Ce sont les prothèses les plus fréquemment implantées (figure 26).



Figure 26: Les différentes formes standard des prothèses [33].

- Prothèses rectangulaires :

Ces prothèses sont très souvent employées car le gain de peau espéré est assez élevé. Dans l'absolu, mathématiquement, on peut espérer gagner à la fois les deux longueurs et les deux largeurs sur une hauteur définie. Les calculs, si précis soient-ils, ne doivent cependant pas faire oublier que la médecine n'est pas une science exacte et que la peau a des propriétés bien particulières qui l'éloignent beaucoup de la rigueur mathématique.

Les meilleures localisations pour les ballons rectangulaires sont les membres ou le tronc.

- Prothèses rondes :

Les prothèses vont induire un lambeau hémisphérique. Il est facile dans ce cas de prévoir le gain de peau escompté. Il s'assimile à la différence entre le diamètre et la surface de la demi-sphère, ce qui correspond en fait au rayon. Donc plus large sera la base du ballon et plus grand sera le gain de peau obtenu. Les indications les plus adaptées à ce type de ballon semblent être le crâne et les lésions de forme ronde [34,33].

- Prothèses de forme particulière :

- Prothèses semi-lunaires :

Le lambeau développé par ces prothèses s'adaptera à tous les points méridiens du défaut : un maximum d'expansion au centre pour une expansion plus modérée aux deux extrémités [34,35].

- Prothèses différentielles [34]:

Ce type de prothèses s'est développé pour les indications particulières où il est nécessaire d'avoir une expansion plus importante en un point qu'en un autre. Ainsi, dans la chirurgie mammaire où le segment III demande une expansion plus importante, ou bien encore dans la chirurgie de la calvitie où la région frontale demande une expansion plus grande que la région occipitale car la zone alopécique est plus importante.

Cette expansion différente selon la localisation sur la prothèse est obtenue par la différence de consistance des silicones.

- Prothèses sur mesure [33,34]:

Lorsque pour un patient donné dans une indication bien précise, il est nécessaire d'avoir recours à une prothèse dont la forme et la taille n'existent pas dans les catalogues, il est toujours possible chez la plupart des fabricants de commander une prothèse sur mesure. Pour cela, il est bon de réaliser un schéma de la lésion à traiter

ainsi que des zones disponibles pour implanter la ou les prothèses. Jointes à ce schéma, le chirurgien spécifiera les références de la prothèse qu'il souhaite voir fabriquer (longueur, largeur, diamètre, projection éventuelle, contenance).

Le fabricant peut alors réaliser un moule unique avec lequel il réalisera la prothèse personnalisée.

Les expandeurs utilisés sont dans la plupart des cas des prothèses rectangulaires à armature siliconée 90%, toutes avec des valves internes à distance (tableau8).

Tableau 8: Répartition des formes des prothèses selon les séries.

Forme de la prothèse	Rectangulaire	Semi-lunaire	Ovale	Rond
Adouani	47 (83%)	10 (17%)		
L'expérience Toulouzaine	17 (74%)	5 (21%)	1 (5%)	
Notre étude	12 (80%)	3 (20%)		

c. Taille [33,34] :

Dans les formes standards, il est possible de trouver un éventail de tailles extrêmement large de 3 cm³ jusqu'à 1 000 cm³ en général. Par exemple, une prothèse de 3 cm³ mesure 1 cm de large pour 3 cm de long avec une projection de 1 cm. Une prothèse de 1000 cm³ mesure 8 cm de large, 20 cm de long pour 7 cm de projection.

En demandant une forme sur mesure, il est possible également d'obtenir toutes les tailles possibles. Il faut cependant savoir que les petites tailles posent moins de problèmes de fabrication.

Dans l'étude Adouani le volume des prothèses varie entre 150 ml et 1500 ml .

Dans notre étude le minimum d'expansion est de 200ml, et le maximum de volume atteint est de 1000ml.

d. Surface [33,34] :

Pour essayer de diminuer la contracture des capsules périprothétiques, la surface de l'enveloppe des prothèses est devenue irrégulière ou texturée semblable à celle des prothèses mammaires, la nature de cette texture étant variable d'un fabricant à l'autre.

Selon leur origine, les prothèses présentent certaines particularités techniques :

Prothèses avec un fond extrêmement résistant en silicone épais pour favoriser l'expansion dans un seul sens ; prothèses avec pattes de fixation qui servaient, au début de l'expérience des utilisateurs, à fixer la prothèse dans sa loge pour éviter qu'elle ne migre.

Avant d'implanter définitivement la prothèse, il est important de l'examiner attentivement pour dépister un éventuel point de faiblesse entraînant une fuite du matériel. Il faudra être vigilant au niveau de l'arrivée du tube de remplissage sur la prothèse mais également à la base, là où il existe souvent un patch de fermeture rajouté secondairement.

e. Prothèses osmotiques [36] :

Les prothèses osmotique sont autogonflables et évitent les injections répétées lors du remplissage. Par conséquent, elles éliminent les problèmes de site d'injection et diminuent le risque infectieux. L'utilisation de ce type de prothèses est devenue plus fréquente ces dernières années [37]

Leur utilisation chez les enfants donne de bonne résultats, vue la diminution de la douleur secondaire aux sessions de remplissage [38].

La prothèse d'expansion classique nécessite le remplissage en série avec la possibilité de procédures douloureuses, qui peuvent être un défi majeur et une source d'anxiété chez les enfants. La prothèse d'expansion osmotique autogonflable, au contraire, est un dispositif qui ne nécessite pas de remplissage externe, offrant des avantages apparents en particulier dans la population pédiatrique [39].

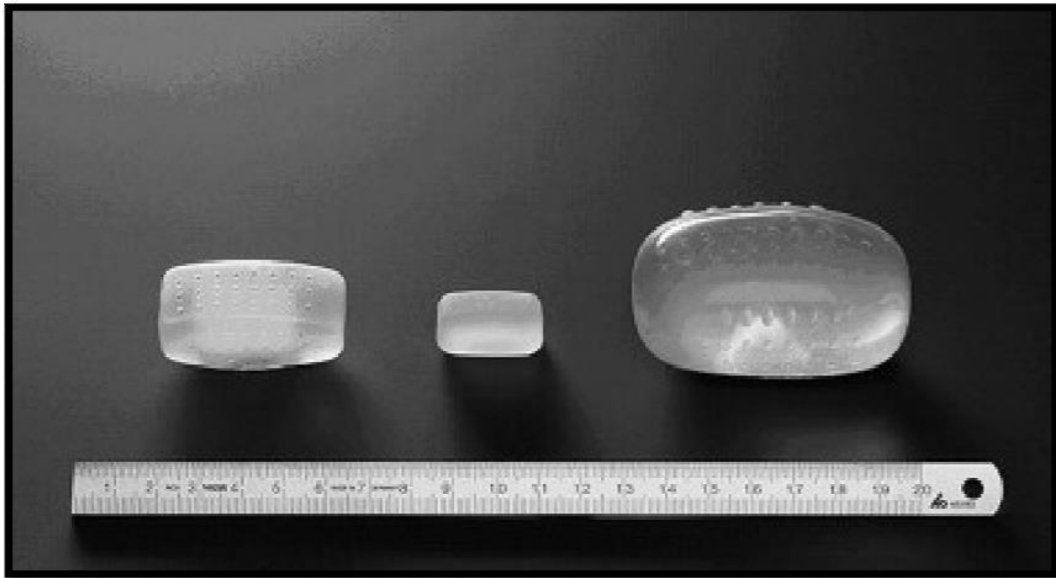


Figure 27: Les prothèses osmotiques [38].

f. **Tubes de remplissage** [33]:

Ils relient la valve de remplissage à la prothèse d'expansion. Ils sont en silicone souple et de longueur variable selon les fabricants. Certaines maisons fournissent des raccords métalliques ou plastiques pour adapter la longueur du tube à une situation donnée.

Il existe des tubes gradués pour calculer plus facilement la longueur résiduelle ou bien l'endroit où sera positionnée la valve.

Du côté de la prothèse, le tube vient en général s'arrimer sur un des côtés avec un patch de renforcement. Chez certains fabricants, le tube s'arrime par contre au milieu de la base et il est mobile tout autour d'un axe central, ce qui donne plus de liberté dans le placement de la valve et de son tube de remplissage.

g. Raccords [39] :

Ils sont en général métalliques. Certains possèdent un système de crantage qui permet une meilleure fixation des tubes de remplissage. Ceci dit pour une sécurité plus grande, il est quand même recommandé de fixer solidement le tube au raccord à l'aide de fils tressés.

D'autres sont en plastique avec un système autobloquant qui supprime le recours au fil tressé.

Nous pensons qu'il est indispensable de disposer d'un raccord pour chaque prothèse d'expansion placée. En effet, il faut pouvoir adapter à la demande la longueur du tube à la fois à la prothèse et à la valve.

Lorsqu'on ne dispose pas de raccord, si la distance entre la valve et la prothèse est insuffisante, la tubulure peut faire des courbes, et le risque est alors grand de ne plus pouvoir gonfler la prothèse et d'avoir un point dur sous la peau en regard du tube replié sur lui-même.

Dans le cas où l'on utilise des valves externes, il est aussi très important de placer le raccord à distance de l'orifice de sortie. Trop près de la peau, avec des microtraumatismes répétés, on note très vite une irritation de cet orifice et son agrandissement secondaire augmentant les risques d'infection.

h. Les valves [40]:

Dernier maillon de la chaîne, les valves de remplissage se présentent sous différents aspects.

On décrit 3 grands types :

- Les valves incorporées, situées au niveau de la prothèse et repérées par un système magnétique (figure 20),
- Les valves à distance internes, qui sont placées en sous-cutané,

- Les valves à distance externes, extériorisées à la peau.

Les valves incorporées ont l'avantage de ne pas nécessiter un décollement cutané supplémentaire lors de la mise en place, mais situées au sommet de la prothèse, elles représentent une menace pour la peau. Le risque de ponction accidentelle de la prothèse n'est, de plus, pas négligeable.

Les valves à distance nécessitent un décollement important pour leur mise en place et pour leur ablation. Pour les membres, où la place est souvent limitée, il est licite d'utiliser des valves externes. Celles-ci sont sorties à distance du ballon et sont passées à travers la peau comme un drain d'aspiration. L'intérêt de ces valves est évident chez les enfants car elles évitent les piqûres douloureuses lors des séances de gonflage. Ces valves vont permettre le remplissage des prothèses avec du sérum physiologique ou de l'air.

Dans tous les cas, il faut choisir des prothèses souples, sans angle dur qui pourrait traumatiser les tissus.

3. Principe [40]:

Pour réaliser l'expansion cutanée, les prothèses sont introduites sous la peau par une petite incision située à distance, en principe de direction radiaire par rapport à l'axe de l'expansion pour éviter leur désunion lors du remplissage de l'expandeur. Les valves de remplissage sont connectées à la prothèse par l'intermédiaire d'un tube connecteur, en position interne et introduite alors par la même incision ou en position externe extériorisée à la peau.

Les prothèses sont remplies progressivement une fois ou deux par semaine avec du sérum physiologique ou de l'air jusqu'à obtention de la surface cutanée souhaitée. Au cours d'une deuxième intervention chirurgicale, les prothèses sont enlevées et la peau en excès obtenue est amenée sur la zone à recouvrir.

L'expansion cutanée est ainsi la seule technique de chirurgie plastique capable de fournir une peau pileuse identique à celle d'origine.

4. Technique opératoire :

4.1 Planning opératoire:

L'analyse précise du site intéressé est une étape essentielle : elle permet de définir les caractéristiques de la lésion et de la région concernée, de choisir le matériel d'expansion et d'établir un programme chirurgical afin d'obtenir le meilleur rendement de la technique [33].

De nombreux éléments sont à déterminer [41] :

- Caractériser la zone à traiter
- Définir l'objectif
- Évaluer l'efficacité de l'expansion : le rendement
- Choisir l'emplacement de l'expandeur et le volume
- Le nombre d'expandeurs pour une zone
- La durée de l'expansion
- Le nombre de procédures
- Le nombre de zones à traiter

a. La lésion et sa situation [40]:

Le siège, la forme et les dimensions de la lésion sont notées, mais ce sont surtout les caractéristiques anatomiques de la région qu'un examen attentif va apprécier. La surface disponible pour l'expansion est attentivement analysée.

- Les zones pathologiques.

L'existence de cicatrices antérieures diminue la vascularisation dermique et limite les possibilités de décollement. L'expansion des zones de peau greffée est le plus souvent impossible en raison de l'absence de plan de décollement et du risque de nécrose.

b. Les prothèses:

Le choix des prothèses dépend de la surface de peau saine disponible. Les prothèses doivent être les plus nombreuses possibles et d'une forme qui ne laissera pas de zone de peau non expansée. Dans les cas complexes, il peut être utile de faire fabriquer des prothèses sur mesure mieux adaptées aux contours, dessinées à l'aide d'un calque prévisionnel.

Le choix des incisions pour la mise en place du matériel est important. Les voies d'abord tiennent compte des impératifs chirurgicaux mais aussi des impératifs esthétiques.

Il est en général préférable d'utiliser des voies d'abord distinctes pour chaque prothèse, surtout en cas d'antécédent infectieux, mais il est quelquefois possible de placer deux prothèses par la même incision, ce qui diminue la rançon cicatricielle.

L'emplacement de la valve est choisi en fonction du site intéressé. Elle doit être située au niveau d'un plan dur facilitant la ponction, dans une zone où le pannicule peu épais va permettre son repérage facile, à distance des éléments vasculo-nerveux pour éviter leur blessure par l'aiguille et enfin dans une zone peu exposée. Il est préférable, en raison des phénomènes de gravité, de placer ces valves au-dessus de la prothèse ce qui évite les problèmes de son recouvrement lors du remplissage [42].

Enfin l'estimation de l'aspect en fin d'expansion permet d'envisager la gêne fonctionnelle relative aux prothèses gonflées et les risques de traumatismes qu'elles procureront.

4.2 Technique opératoire:

Notre technique chirurgicale de base n'a rien de particulier par rapport à ce qui a été décrit dans la littérature : elle nécessite deux temps opératoires et une certaine durée de l'expansion.

a. analyse préopératoire :

Les caractères de la lésion (forme, surface, type de lésion, localisation) ainsi que la peau saine disponible au niveau du site donneur conditionnent le choix de la taille et de la forme de l'expansion cutanée.

c. Le décollement[40,34]:

Les voies d'abord, l'emplacement des prothèses et des valves ainsi que l'étendue du décollement sont dessinés sur la peau. Les dissecteurs sont introduits par la voie d'abord et permettent par un maniement doux de décoller la peau et de préparer la loge qui recevra l'expandeur.

Le niveau de décollement est en principe sous-cutané.entre la galea aponeurotica et pericranium . Une attention particulière est portée aux régions riches en grosses veines sous-cutanée, leur blessure pouvant être à l'origine d'un hématome autour de la prothèse. Ces saignements intra cavitaires sont le plus souvent jugulés par un gonflage bref et légèrement forcé.



Figure 28: Le décollement de la loge prothétique.

d. Mise en place des prothèses [40] :

Elles sont introduites enroulées sur le dissecteur qui permet leur étalement. La palpation manuelle contrôle l'absence de point dur sous la peau. Il ne faut pas hésiter à ressortir la prothèse si le positionnement est mauvais. La prothèse est ensuite raccordée à sa valve de remplissage, un drain de Redon est placé dans la cavité [16]. La voie d'abord est enfin suturée. Après l'introduction, il faut vérifier qu'il n'existe aucun signe cutané d'ischémie et aucun point dur sous la peau (figure 22).

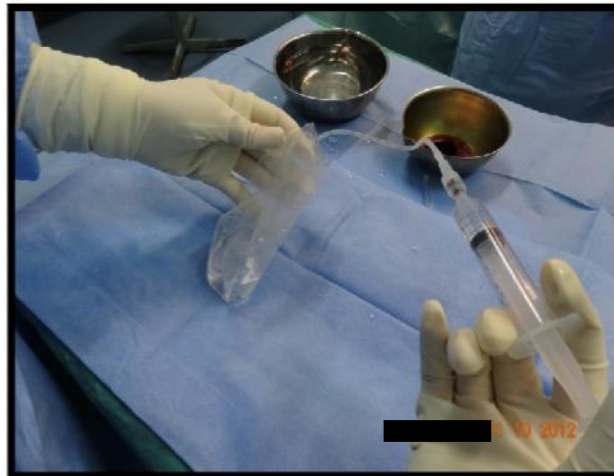


Figure 29: Les étapes de la mise en place de la prothèse par ordre chronologique.

Le pansement doit être le plus petit possible et limité aux voies d'abord. Il permet ainsi la surveillance de la peau décollée et le dépistage des premiers signes de souffrance.

e. La période de remplissage:

La durée d'expansion est variable de 1 à 3 mois. Le gain doit être plus important que la perte de substance à couvrir et un excès de 1 à 2 cm est souhaitable [40].

Le remplissage débutera selon la tolérance mais en général 10 à 20 jours après la mise en place. Les points de suture devront être enlevés pour éviter qu'ils ne déchirent la peau quand cette dernière sera mise sous tension.

L'aiguille utilisée devra être de calibre moyen. Une trop grosse aiguille risque de détériorer la valve, une aiguille trop fine rend l'injection difficile.

Le liquide employé est du chlorure de sodium en solution isotonique, des antibiotiques et des antiseptiques associés peuvent être utilisés.

La fréquence des injections est en général hebdomadaire au bihebdomadaire. Il semble que l'injection continue à la seringue électrique diminuerait la durée totale de remplissage mais elle impose au patient une hospitalisation.

L'injection sera lente et sera arrêtée dès que le tissu expansé change de couleur (il pâlit le plus souvent mais peut paradoxalement rougir), et surtout dès que la sensation de tension ressentie par le patient devient désagréable. Cette sensation disparaît selon les cas en quelques heures à deux jours [43].

f. L'ablation des prothèses:

- Surremplissage dès que le patient est anesthésié, avant l'installation du champ opératoire, il est possible de pratiquer un surremplissage, «overfilling», en introduisant une grande quantité de liquide à l'intérieur de la prothèse. Ce surremplissage va décolorer la peau, la distendre et augmenter le décollement périprothétique. Il sera ainsi possible en quelques secondes d'obtenir un gain de peau de quelques centimètres [34].
- L'incision cutanée initiale est faite au bistouri à lame d'acier. Celui-ci est ensuite remplacé par la section d'un bistouri électrique qui permet l'ouverture de la capsule périprothétique sans risque de crever la prothèse. La prothèse peut être alors extériorisée sans être dégonflée et le tube de connexion sectionné. Si la prothèse est connectée à une valve interne, il faut disséquer le trajet de la tubulure et de la valve entourées par leurs capsules périprothétiques; mais dans certains cas, pour éviter ce décollement complémentaire, il est préférable de réaliser une contre- incision au niveau du dôme de la prothèse et de l'enlever par un abord direct. En cas de valve externe, la simple section de la tubulure permet l'ablation de la valve et laisse en place un tunnel constitué par la capsule peritubulaire [34,33].
- Capsule périprothétique [33] :

Une fois le matériel prothétique enlevé, il faut utiliser au mieux le tissu expansé. Celui-ci est doublé par une coque collagénique richement vascularisée . Plusieurs options sont possibles :

- Garder la capsule en totalité ; la sectionner latéralement et au niveau de la charnière postérieure pour favoriser l'avancement
- Parfois à la périphérie, la capsule constitue un bourrelet volumineux qu'il est préférable de réséquer car, par son épaisseur, il entraîne une surélévation et fait perdre un peu de peau lors de l'avancement du lambeau
- Utilisation des lambeaux [34] :

Si l'expansion tissulaire peut être utilisée avec la plupart des lambeaux classiques, il est préférable de l'utiliser en lambeau drapage où le simple avancement du lambeau permettra une fermeture linéaire. Cette condition n'est réalisée que si la peau expansée se trouve exactement en bordure de la lésion à traiter et que l'avancement n'est pas bridé par des zones non expansées.

Il existe souvent des oreilles en fin d'intervention, il est préférable de les laisser pour ne pas allonger la cicatrice. Cet excès cutané en peau expansée va se résorber en grande partie spontanément et une correction 6 mois plus tard, si elle est nécessaire, diminuera la longueur de la cicatrice finale.

Il faut toujours être prudent avant de réséquer la lésion et s'assurer que le lambeau expansé est assez grand et qu'il n'existe aucune souffrance de sa partie distale. Il est toujours préférable de laisser en place une partie de la lésion à traiter plutôt que d'avoir une nécrose cutanée en bout de lambeau expansé.

L'hémostase lors du temps de reconstruction doit être très soigneuse, ce temps peut être très hémorragique et laisse en place une grande cavité résiduelle.

Un ou plusieurs drains aspiratifs, drains de Redon N° 10, sont systématiquement mis en place ; si l'on utilise des valves externes, le drain de Redon peut être glissé dans le trajet néoformé de la tubulure évitant ainsi une cicatrice complémentaire.

- Fermeture [33,34] :

Les modalités de fermeture sont variables :

- Le plan profond est toujours fermé par des points inversés de Nylon® monobrin, décimale 1,5 ou 2 ; certains proposent de fixer la capsule périprothétique par du fil résorbable pour assurer une meilleure stabilité du lambeau et diminuer les phénomènes de rétraction.
- Le plan superficiel : sa fermeture est variable en fonction des circonstances, mais le but final est de cacher la cicatrice par les cheveux.
- Pansement L'intervention terminée, un pansement non compressif est réalisé. Il permettra, quelques heures après la fin de l'intervention, de vérifier l'état du lambeau et des sutures.
- Suites opératoires Le drain est laissé en place quelques jours. les fils de suture sera enlevé entre le 10ème et le 15ème jour postopératoire, l'application de gel de silicone. Il semble ainsi possible de contrôler partiellement les phénomènes hypertrophiques et l'élargissement des cicatrices.

g. Le temps de reconstruction :

La deuxième intervention est réalisée sous anesthésie générale. Le lambeau est dessiné avant l'ablation de l'expandeur ainsi que de la région à traiter. La particularité dans notre contexte est que l'expandeur est retiré de sa loge prothétique par la même prudence et rigueur que lors de sa mise en place, en évitant l'utilisation de matériel tranchant pouvant endommager la prothèse, et compromettre sa réutilisation ultérieure .

Les lambeaux expansés sont prélevés et utilisés soit sous forme de lambeau de rotation, de glissement ou de transposition, soit comme greffe de peau totale. La capsule périprothétique des lambeaux expansés est quadrillée en rectangles au bistouri électrique pour avoir un gain cutané, mais on ne peut pas l'enlever car elle constitue un support vasculaire pour le lambeau. Les sutures et les soins postopératoires sont identiques à ceux des techniques classiques.

4.3 Nombre de prothèses :

un seul expandeur a été mis en place chez la majorité des patients (13) soit (86,66%) et (2) patient uniquement qui ont bénéficié de deux expandeurs soit (13, 34%) , contrairement à la littérature plusieurs prothèses peuvent être utilisées en même temps.

Tableau 9: Répartition des patients selon le nombre de prothèses par malade.

Nombre de prothèses par malade	1	2	3
Donald [64]	6 (54.54%)	4 (36.36%)	1 (09.09%)
Notre étude	13 (86,66%)	2 (13, 34%)	

4.4 La qualité de la prothèse:

Dans notre série 12 patients ont bénéficié d'une prothèse nouvelle (80%), contre 3 malades (soit 20%) qui ont bénéficiés d'une prothèse réutilisée vu le manque de moyens, La plupart des séries d'étude utilisent des prothèses nouvelles.

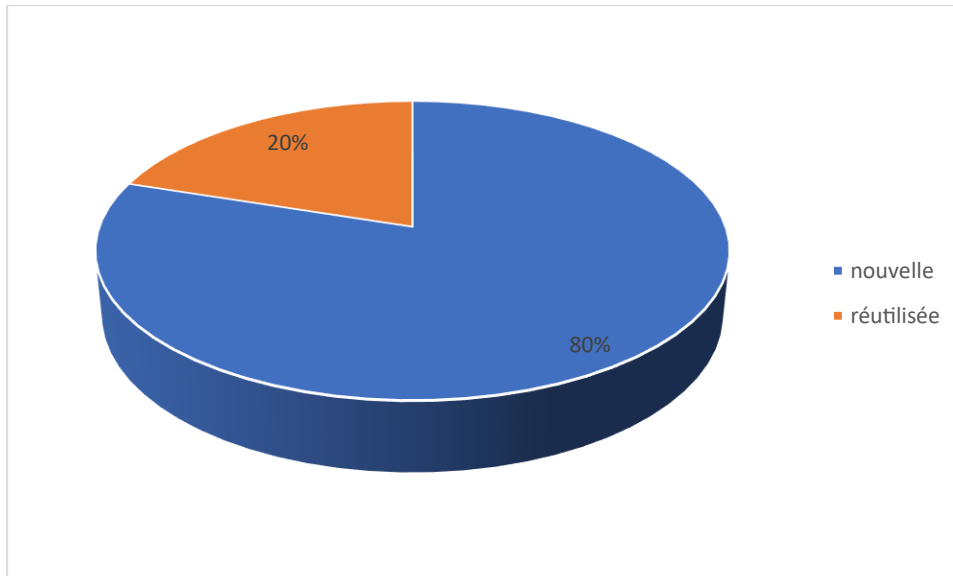


Figure 30: Répartition des patients selon la qualité de la prothèse.

4.5 Durée du remplissage [65]:

Malgré son importance dans l'expansion, la durée de remplissage prolongée ne fait qu'accroître le risque d'infection, mais compromet aussi l'activité sociale et la qualité de vie. En revanche, le remplissage de courte durée peut conduire à des insuffisances de tissu expansé ou peut causer de graves rétractions des lambeaux après le retrait de l'expandeur.

Le choix de l'expandeur appropriée est important lors de l'expansion cutanée. Cette étude a montré que plus le volume de l'expandeur est grand plus il donne de bons résultats. On a signalé que l'expandeur doit avoir au moins la même taille que la surface à couvrir.

Choisir le plus grand expandeur possible est toujours suggéré (tableau 10).

Tableau 10: Répartition des patients selon la durée de remplissage.

Durée du remplissage (mois)	Nombre de cas	Pourcentage
2	5	33%
3	8	45%
4	2	22%
Total	15	100%

4.6 Type de lambeau:

Dans la littérature Les lambeaux réalisés étaient dans la plupart des cas des lambeaux d'avancement [28,29].

Tableau 11: Répartition des patients selon le type de lambeau utilisé.

Type de lambeau	Avancement	rotation
	13 (86,66%)	2 (13,34%)

VI. Résultats thérapeutiques:

1. Suites opératoires:

Tous les malades opérés ont bénéficié d'une antibioprophylaxie, avec un séjour en réanimation au moins 24 heures en postopératoire. Les suites postopératoires étaient simples.

2. Complications :

En général, les prothèses d'expansion cutanée sont considérées comme une grande avancée dans la chirurgie reconstructrice. Cette méthode donne de bons résultats particulièrement pour le traitement des séquelles de brûlures avec des cicatrices étendues. Malgré l'inconvénient d'être une procédure en deux étapes, la technique d'expansion fournit des tissus de la même texture avec un minimum de morbidité du site donneur [45].

Le succès de la procédure d'expansion cutanée dépend de l'indication appropriée de son utilisation, les facteurs de risque individuels, la planification détaillée et individualisée, plus important encore, les facteurs liés à la technique décrits par Hudson et Grob (2005) : la taille et la forme de la prothèse, l'utilisation des antibiotiques, la localisation de la prothèse, le drainage, la technique de fermeture de la plaie et le remplissage [44].

Néanmoins, comme toutes procédures chirurgicales, l'expansion tissulaire n'est pas dénuée de risques et de complications. Elles restent peu fréquentes si la technique est bien réalisée.

Les complications sont plus fréquentes en cas d'expansion pour séquelles de brûlures que pour toute autre étiologie nécessitant une expansion cutanée [45]. Cela est dû à plusieurs facteurs propres aux séquelles de brûlures, notamment leur grande capacité de rétraction, responsable de tension importante sur les lignes de suture, et leur contamination chronique quiescente par des germes intracicatriciels qui se réactivent lors de l'intervention secondaire.

2.1 Complications majeures :

Ce sont les causes d'échec de la méthode :

a. La nécrose cutanée [40] :

C'est une complication grave, inacceptable car une faute technique est toujours en cause. Au moment de la mise en place des prothèses, le décollement doit être prudent et il ne faut pas décoller une peau de mauvaise qualité. Le remplissage des prothèses doit se faire lentement, de manière toujours indolore et nécessite une surveillance régulière. Lors de l'ablation, il faut éviter les lambeaux hasardeux.

b. L'infection:

Elle peut être prévenue par une technique irréprochable et une antibiothérapie per et postopératoire. Le dépistage des premiers signes d'un sepsis est important car il est alors possible de réintervenir précocement pour rincer la cavité et la prothèse, éventuellement la changer et installer une valve externe. Les voies d'abord séparées autorisent la conservation des prothèses non contaminées. Une autre méthode utilisant une aspiration intermittente avec remplissage continue de la prothèse d'expansion, permet de conserver l'expandeur en place jusqu'à le tarissement de l'infection [47].

c. L'exposition de la prothèse :

La surveillance du déroulement de l'expansion dépiste les signes prémonitoires au niveau d'une zone d'hyperpression ou fragile. Il ne faut pas hésiter à dégonfler la prothèse ou même la changer.

L'exposition du matériel à travers la peau expansée se produit le plus souvent à cause d'une erreur technique, fréquemment en regard d'une zone d'hyperpression ; l'exposition de la prothèse est une complication potentiellement gravissime ; en revanche, en cas d'exposition du tube de remplissage ou de la valve, il est possible de poursuivre le processus .

En phase préperforative, on essaie dans un premier temps de dégonfler la prothèse jusqu'à disparition complète du point agressif et de masser la peau avec une crème hydratante. Le remplissage reprend seulement si tout risque semble écarté.

En cas de perforation avérée, il faut retirer la prothèse rapidement ; si l'exposition survient vers la fin de la phase de remplissage, il faut rapidement opérer le patient pour éviter l'aggravation de l'ulcération et en général il est possible de terminer quand même la reconstruction ; mais si l'exposition survient plus précocement, la procédure est interrompue [34].

d. Problèmes psychiatriques ou psychologiques:

Les problèmes psychologiques les plus aigus sont ceux liés aux lésions du visage et des mains, où les troubles psychiques sont liés à des facteurs esthétiques identitaires et fonctionnels [48].

En cours de gonflage, ces problèmes psychiatriques peuvent survenir si l'analyse préopératoire du patient était insuffisante ou si les explications ont été trop sommaires. Il est très difficile de parvenir au bout du contrat dans une telle situation. Cette complication est telle que la plupart des auteurs s'entendent pour contre-indiquer l'expansion chez les malades psychiatriques [34].

2.2 Complications mineures :

Ces complications ne sont que des incidents de parcours et ne compromettent pas le résultat de l'expansion.

a. L'hématome :

L'hématome important conduit à réopérer le patient, mais n'empêche pas l'expansion s'il est évacué à temps. Il n'y a pas de raison qu'il soit plus fréquent que dans les autres pathologies [41]. Il est prévenu par un drainage adéquat.

La survenue d'un hématome peut n'avoir aucune conséquence sur l'expansion s'il est de petite taille ; a contrario, s'il est volumineux et compressif, il peut être responsable de nécroses cutanées, appartenant aux complications majeures .

b. Les douleurs :

Les douleurs empêchant le gonflage sont rarissimes et résultent plus de troubles psychologiques que d'une réelle gêne mécanique.

c. L'exposition de la valve :

On peut être confronté à une fuite au niveau de la prothèse ou de la valve, une déconnexion entre le tube de remplissage et la valve ou la prothèse, une perte de la valve interne, un déplacement de la valve sous la prothèse, ou enfin un retournement de la valve.

En cas d'exposition d'une valve interne, nous pouvons continuer la procédure en remplaçant cette valve par une valve externe. En revanche, en cas de fuite ou de déconnexion, il faut changer l'ensemble du système [34].

Ces complications ne compromettent pas la poursuite de l'expansion mais augmentent le risque infectieux. Elles nécessitent souvent une antibiothérapie [40].

d. Ulcérations cicatricielles [33]:

Elles surviennent lorsque les lambeaux expansés sont suturés sous trop grande tension.

La pointe des lambeaux est particulièrement sensible à l'ischémie. Il se produit rapidement une nécrose avec lâchage des points.

e. **Elargissement cicatriciel [34] :**

Il surviendra plus facilement au niveau du cuir chevelu et du tronc.

f. **Retard de cicatrisation :**

Le retard de cicatrisation de la voie d'abord provient souvent d'une mauvaise localisation de l'incision, notamment en peau cicatricielle : elle est responsable d'un retard dans le début des gonflages, qui ne peuvent être initiés qu'une fois cette cicatrisation est parfaitement acquise [49].

Le tableau ci-dessous, dresse une liste non exhaustive des complications survenues dans notre étude et dans d'autres séries. Nous remarquerons que les données restent globalement assez hétéroclites d'une série à l'autre (tableau XI) .

Tableau XI : Répartition des complications selon les séries d'études.

Complications	Infection	Lâchage des sutures	Exposition de la prothèse	Fuite de liquide	Hématome	Nécrose de l'expansion	Exposition de la valve	Dislocation de la prothèse	Désunion	Retard de cicatrisation
Tran Thiet Son[63]	2(2,6%)	2(2,6%)			1(1,3%)		2(2,6%)		1(1,3%)	
Eng-Kean Yeong[65]	11(17,74%)	6(9,67%)	5(8,06%)	2(3,22%)			4(6,45%)	5(8,06%)	4(6,45%)	
Pitanguy[43]	1	4			9		1		4	7
Bozkurt[34]	4(3,92%)	6(5,88%)	1(00,98%)	6(5,88%)	2(01,96%)				3(02,94%)	
Elshahat[66]	8(13,33%)		4(06,66%)							
Ezzoubi[33]	12(08,82%)		19(13,97%)		5(03,67%)					
expérience Toulouzaine	2(4,76%)				1(2,38%)		2(4,76%)			
Notre série		1(7%)			2(13%)					

Dans cette étude rétrospective de 15 cas d'expansion, 20% des cas ont eu des complications. Ce taux est très bas par rapport à d'autres études [45,44,50] mais la différence des variables utilisées entre les études complique la comparaison, ce qui explique la variabilité des taux de complications rapportés par la littérature.

Dans notre série, l'âge n'intervient pas comme facteur limitant de cette technique et il n'est pas observé de distribution particulière des complications en fonction des tranches d'âge.

Les auteurs soulignent que l'âge et le terrain ne doivent pas constituer une limite à l'expansion et que tout doit être fait avant l'âge préscolaire pour que l'enfant ne découvre pas sa différence [51].

Une caractéristique essentielle de cette technique, reconnue et affirmée par l'ensemble des auteurs, est sa parfaite tolérance chez les deux sexes et à tout âge. Celle-ci est grandement conditionnée par le mode de présentation de la technique au patient et à ses parents. Cette étape est à notre avis primordial pour le bon déroulement de l'expansion.

Au total, l'expandeur est au mieux utilisé chez un sujet bien informé, motivé, discipliné, comprenant bien le principe de la méthode et seulement lorsqu'un procédé plus simple n'est pas suffisant [52].

3. Résultats :

La revue des rares séries de la littérature ayant utilisé la technique d'expansion cutanée exclusivement pour le cuir chevelu a objectivé une grande variabilité dans les paramètres cliniques et thérapeutiques étudiés pour l'évaluation des résultats des différentes techniques. Malgré cette disparité, l'objectif commun était d'éviter l'apparition des complications sur prothèse dont l'ablation a été considérée comme critère d'échec dans la majorité des séries.

Dans notre série, le recours à l'ablation de la prothèse n'a pas été nécessaire chez aucun patient. Ces résultats sont meilleurs par rapport aux autres séries de la littérature (tableau 13).

Tableau 12: comparaison des résultats atteints selon les études.

Résultats	Satisfaisant	Moyennement satisfaisant	Médiocre (échec)
Adouani [36]	56%	35%	9%
Experiante Toulouzaine	60%	30%	10%
Notre Série	73%	20%	7%

VII. Limites de l'étude :

Malgré que la durée de recrutement s'étale sur 4 ans, l'effectif colligé au service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie d'Hôpital Militaire Moulay Ismail Meknés n'étant que de 15 malades. Cet effectif reste peut représentatif à cause de plusieurs raisons :

La capacité d'hospitalisation limitée du service de chirurgie maxillo-facial, la pathologie traumatique constitue la principale indication d'hospitalisation, par conséquent, la fenêtre thérapeutique dédiée aux malades nécessitant l'expansion cutanée est restreinte.

Dans notre contexte, l'inconvénient majeur de cette technique est son coût élevé, en sachant que le prix d'un expandeur cutané, équivaut à peu près au double du salaire mensuel moyen d'un marocain, aussi la faible popularité de la technique .

CONCLUSION

L'expansion cutanée présente un taux de réussite très satisfaisant lors de la réalisation d'un protocole malgré un taux de complications élevé.

C'est une technique qui permet une reconstruction avec un aspect esthétique optimal et notamment pour le cuir chevelu.

Cependant c'est une thérapeutique exigeante pour le patient et le chirurgien. Lorsque son indication est retenue, après étude du profil du patient, de sa lésion et de la zone à traiter, il paraît essentiel de choisir le moment le plus adéquat pour maximiser les chances de bon déroulement et de réussite.

ANNEXES

Fiche d'exploitation

Date :

Cas N°

IDENTITE

Age :

Sexe :

Origine :

Adresse :

ATCDS

- FDR cardiovasculaires
- Autres

CIRCONSTANCE DE PERTE DE SUBSTANCE

- Lésions congénitales
- Atteint infectieuse
- Alopécie cicatricielle
- Post tumoral
- Post traumatique
- Brûlure (thermique ; chimique ; électrique...)

TRAITEMENT INSTAURÉ INITIALEMENT

- Médical
- Chirurgical

LA DUREE NECESSAIRE DE REMPLISSAGE DE L EXPANDEUR :

- La Durée :

LES CARACTÉRISTIQUES DE L EXPANDEUR UTILISÉ :

- La forme de l'expandeur :

- Standards :

Cubique rectangulaire cylindrique ronde ovale en croissant

- Sur mesure :

- Tailles :

Longueur :

largeur :

hauteur :

- Le système de remplissage :

Valve externe :

valve interne à distance :

valve interne

incorporée :

LE TYPE DE RECONSTRUCTION :

- Lambeau d'avancement
- Lambeau de transposition
- Greffe de peau totale

LES COMPLICATIONS :

- Complications précoces :

nécrose cutanée :

exposition du prothèse :

- Complications lors du gonflage :

Infection :

Fuite :

Exposition :

- Complications lors de la reconstruction :

Souffrance cutanée :

Hématome :

Désunion :

LE RÉSULTAT ESTHÉTIQUE :

Excellent :

Satisfaisant :

Moyen :

Mauvais :

Résumé

RESUMES

RESUME

La peau a une structure flexible, ce qui lui permet de se dilater en réponse à des conditions physiologiques telles que la grossesse ou à des conditions pathologiques telles que la présence d'une tumeur sous-jacente.

L'expansion tissulaire thérapeutique a été utilisée pour la première fois par Neumann en 1957 pour couvrir le greffon de cartilage dans une reconstruction d'oreille partiellement avulsée. Environ 20 ans plus tard, Radovan a utilisé le concept d'expansion tissulaire dans la reconstruction mammaire post-mastectomie. L'expansion tissulaire est devenue plus populaire et a continué à être utilisée pour la reconstruction de nombreuses plaies congénitales et acquises et dans divers localisations y compris le cuir chevelu qui présente une zone idéale pour la réalisation de la technique des expandeurs car elle est bien vascularisée autorisant ainsi des autoplasties et des lambeaux locaux très vastes.

Il s'agit, de plus, d'une peau peu élastique se prêtant mal aux gestes locaux de première intention et rendant ainsi utile la mise en place du dispositif expandeur, aussi Le cuir chevelu est une zone pileuse et la reconstitution de celle-ci ne pourra être faite que par la peau de voisinage elle-même pileuse et La rançon cicatricielle y est très discrète parce qu'elle est masquée par la repousse des cheveux .Enfin, il existe un plan dur sous-jacent qui offre une bonne assise à la prothèse. Cependant, toutes les alopecies et les lésions séquellaires au niveau de la voûte crânienne ne sont pas justiciables du dispositif expandeur, leur taille et leur localisation précisent les indications.

A la lumière de ces données, nous avons décidé d'entreprendre une étude rétrospective étalée sur une période de 4 ans, afin d'analyser l'expérience du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de Hôpital Militaire Moulay Ismail meknés dans la prise en charge des alopecies cicatricielles. en fixant les objectifs suivants :

- Etablir le profil épidémiologique et clinique des patients ayant bénéficié de l'expansion de cuir chevelu
- D'étudier Le rôle des expandeurs dans l'amélioration des résultats de reconstruction du cuir chevelu.
- La particularité du scalp par rapport aux autres localisations.
- « the right » expandeur pour « the right » patient
- Le gain esthétique et psychique.

SUMMARY

The skin has a flexible structure, which allows it to expand in response to physiological conditions such as pregnancy or pathological conditions such as the presence of an underlying tumor.

Therapeutic tissue expansion was first used by Neumann in 1957 to cover the cartilage graft in a partially avulsed ear reconstruction. Approximately 20 years later, Radovan used the concept of tissue expansion in post-mastectomy breast reconstruction. Tissue expansion became more popular and continued to be used in the reconstruction of many congenital and acquired wounds and in a variety of locations including the scalp, which presents an ideal area for performing the expander technique because it is well vascularized allowing for extensive autoplasty and local flaps.

The scalp is also a hairy area and its reconstruction can only be done by the surrounding skin, which is itself hairy, and the scarring is very discreet because it is masked by hair growth. Finally, there is an underlying hard surface that provides a good base for the prosthesis.

However, not all alopecia and sequelae in the cranial vault are amenable to the expander device; their size and location determine the indications.

In the light of these data, we decided to undertake a retrospective study spread over a period of 4 years, in order to analyze the experience of the department of maxillofacial surgery and stomatology of the Military Hospital Moulay Ismail meknés in the management of cicatricial alopecia. by setting the following objectives:

- To establish the epidemiological and clinical profile of patients who have benefited from scalp expansion
- to study the role of expanders in improving the results of scalp reconstruction.
- The particularity of the scalp compared to other locations.
- the right expander for the right patient
- The aesthetic and psychic gain.

ملخص

يتمتع الجلد ببنية مرنة تسمح له بالتمدد استجابةً للحالات الفسيولوجية مثل الحمل أو الحالات المرضية مثل وجود ورم. تم استخدام توسيع الأنسجة العلاجية لأول مرة من قبل نيومان في عام 1957 لتغطية الغضروف المزروع في عملية إعادة بناء أذن مقطوعة جزئيًا. بعد حوالي 20 عامًا، استخدم رادوفان مفهوم توسيع الأنسجة في إعادة بناء الثدي بعد استئصال الثدي. أصبح توسع الأنسجة أكثر شيوعًا واستمر استخدامه لإعادة بناء العديد من الجروح الخلقية والمكتسبة وفي مواقع مختلفة بما في ذلك فروة الرأس التي تمثل منطقة مثالية لأداء تقنية الموسعات لأنها غنية بالأوعية الدموية مما يسمح بإجراء عمليات تقويم محلية. علاوة على ذلك، فإن جلد فروة الشعر ليس مرناً جداً مما يجعل تركيب جهاز الموسع مفيداً، كما أن فروة الرأس هي منطقة مشعرة لا يمكن تغطيتها إلا بالانجسة المجاورة التي تمتلك نفس الخصائص. كما ان الندبة تكون خفية من خلال تغطيتها بالشعر

أخيراً، هناك طبقة صلبة أساسية توفر أساساً جيداً.

ومع ذلك، ليس كل أنواع الصلع و ندبات فروة الرأس قابلة للإصلاح بواسطة تقنية الموسعات و هناك عدة محددات لا بد من احترامها

في ضوء هذه البيانات، قررنا إجراء دراسة امتدت على فترة 4 سنوات، من أجل تحليل تجربة قسم جراحة الوجه والفكين

وطب الأسنان في المستشفى العسكري مولاي إسماعيل مكناس. من خلال تحديد الأهداف التالية:

- تحديد الصورة الوبائية والسريرية للمرضى الذين استفادوا من توسيع فروة الرأس
- دراسة دور الموسعات في تحسين نتائج إعادة بناء فروة الرأس.
- خصوصية فروة الرأس مقارنة بالمواقع الأخرى.
- الموسع "المناسب" للمريض "المناسب"
- المكسب الجمالي والنفسي

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Neumann CG. The expansion of an area of skin by progressive distention of a subcutaneous balloon; use of the method for securing skin for subtotal reconstruction of the ear. *Plast Reconstr Surg* (1946) 1957 Feb;19(2):124-130
- [2]. Radovan C. Breast reconstruction after mastectomy using the temporary expander. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69(2):195-208
- [3]. Chippaux C. Mutilations et déformations ethniques dans la race humaine. *Histoire des Sciences Médicales*. 1961 ; 2 : 3-47.
- [4]. Chippaux C. Mutilations et déformations ethniques dans la race humaine. *Histoire des Sciences Médicales*. 1961 ; 3 : 7-48.
- [5]. Codivilla A. The classic: On the means of lengthening, in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. 1905. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Dec;466(12):2903-9
- [6]. Magnuson PS. Lengthening shortened bones of the leg by operation. *Univ. Penn. Med. Bull*. 1908 ; 103-108
- [7]. Neumann CG. The expansion of an area of skin by progressive distention of a subcutaneous expander. *Plast. Reconstr. Surg*. 1957 ; 19 :124-130.
- [8]. Cattaneo R, Villa A, Catagni M, Tentori L, Cassi M. Application de la méthode d'Ilizarov dans l'allongement de l'humérus. *Rev. Chir. Orthop*. 1986 ; 72 : 203-208.
- [9]. Matev IB. Gradual elongation of the first metacarpal as a method of thumbs reconstruction. *Proc. Second Hand club*. Lausanne. 1967
- [10]. Radovan C. Tissue expansion in soft-tissue reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1984 Oct;74(4):482-92.

- [11]. Londner J, Magalon G, Bardot J. Expansion cutanée : techniques et indications. EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. 2010 Jan;5(3):1–20.
- [12]. Worlicek C, Kaufmann R. Divided full-thickness skin graft for closure of circular and oval scalp defects. *J Dtsch Dermatol Ges* 2012;10(04):274–276
- [13]. Newman MI, Hanasono MM, Disa JJ, Cordeiro PG, Mehrara BJ. Scalp reconstruction: a 15-year experience. *Ann Plast Surg* 2004; 52(05):501–506, discussion 506
- [14]. Orticochea M. Four flap scalp reconstruction technique. *Br J Plast Surg* 1967;20(02):159–171
- [15]. Orticochea M. New three-flap reconstruction technique. *Br J Plast Surg* 1971;24(02):184–188
- [16]. Zide BM, Karp NS. Maximizing gain from rectangular tissue expanders. *Plast Reconstr Surg* 1992; 90(3):500–504 17 Pamplona DC, Velloso RQ, Radwanski HN. On skin expansion. *J Mech Behav Biomed Mater* 2014; 29:655–662
- [17]. Lee T, Vaca EE, Ledwon JK et al. Improving tissue expansion protocols through computational modeling. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018; 82:224–234
- [18]. Lentz AK, Bauer BS. Tissue expansion. In: Grabb and Smith's Plastic Surgery, 7th edtn. Thorne CH, Chung KC, Gosain AK et al (eds). Lippincott Williams and Wilkins, 2013
- [19]. Radovan C. Tissue expansion in soft-tissue reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74(4):482–492
- [20]. Manders EK, Schenden MJ, Furrey JA et al. Soft-tissue expansion: concepts and complications. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74(4):493–507
- [21]. Hudson DA. Maximising the use of tissue expanded flaps. *Br J Plast Surg* 2003; 56(8):784–790

- [22]. Vendroux J, Ascherman JA, Lacroix P et al. Obtaining maximal use of expanded scalp rotation flaps via an experimental model. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99(4):1000–1005
- [23]. Lee T, Vaca EE, Ledwon JK et al. Improving tissue expansion protocols through computational modeling. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018; 82:224–234
- [24]. Tepole AB, Ploch CJ, Wong J et al. Growing skin: a computational model for skin expansion in reconstructive surgery. *J Mech Phys Solids* 2011; 59(10):2177–2190
- [25]. Ueda K, Hara M, Okada M et al. Lambda incision for effective tissue expansion. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010; 63(10):1682–1687
- [26]. Yenidunya MO. The bi-lobed flap design on expanded skin of the face and neck region. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101(6):1741–1742
- [27]. Adouani A, Zili H, Landoulsi A, Mouafak M, Lasta S, Brahem H, Zairi I, Moktar M, Seghir M. L'expansion tissulaire dans le traitement des séquelles de brûlures de l'extrémité céphalique
Ann Burns Fire Disasters 2000;13(2):1–6.
- [28]. Durgun, M., & Aksam, E. (n.d.). Choosing the right rectangular expander and maximising the benefits from expanded tissue. *JOURNAL OF WOUND CARE*, Vol 28(June 2019), n 6, 416–422.
- [29]. Rouge, D., Grolleau, J., Bodi, H., Chavoin, J., & Costagliola, M. (n.d.). EXPANSION DU CUIR CHEVELU DANS LES SEQUELLES DE BRÛLURES DE LA VOÛTE CRANIENNE: EXPÉRIENCE TOULOUSAINNE.
- [30]. Magalon G, Aubert J.P, Bardot J, Paulhe P. Techniques d'expansion cutanée. *Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique Encycl Méd Chir* 1993;45–100.

- [31]. Macgregor RC.
Silicones and their uses. Mc Graw Hill. 1954.
- [32]. Vendroux J, Ascherman JA, Lacroix P et al. Obtaining maximal use of expanded scalp rotation flaps via an experimental model. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99(4):1000–1005
- [33]. Magalon G, Aubert J.P, Bardot J, Paulhe P.
Techniques d'expansion cutanée.
Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique Encycl Méd Chir 1993;45–100.
- [34]. Londner J, Magalon G, Bardot J
Expansion cutanée : technique et indications. *Encycl Méd Chir* 2010;45–100:1–20.
- [35]. Manders Ek, Mottaleb Ma, Hetzler Pt. Soft tissue expansion *Current Therapy in Plastic and Reconstructive Surgery* 1988.1.
- [36]. Sharony Z, Rissin Y, Ullmann Y.
Postburn scalp reconstruction using a self-filling osmotic tissue expander. *J Burn Care Res* 2009;30:744–746.
- [37]. Shaheel Chummun, Addison P, Stewart K.J.
The osmotic tissue expander: A 5-year experience *J Plast Reconstruct Aesthet Surg* 2010;63:2128–32.
- [38]. Böttcher-Haberzeth S , Kapoor S, Meuli M, Neuhaus K, Biedermann T, Reichmann E, Schiestl C. Osmotic expanders in children *Eur J Pediatr Surg* 2011;21:163–7.
- [39]. Lee T, Vaca EE, Ledwon JK et al. Improving tissue expansion protocols through computational modeling. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018; 82:224–234

- [40]. Dominique Casanova
L'expansion cutanée : technique et indications Cicatrisation 2006.
- [41]. Mimoun M, Boccara D, Chaouat M
Expansion cutanée et réparation des séquelles de brûlure Ann Chir Plast Esthet 2011;56:358-68.
- [42]. Aubert J. P., Paulhe P., Bardot J, Magalon M.
L'apport des valves externes dans l'expansion cutanée. Ann Chir Plast Esthet 1991;36:218-22.
- [43]. Karte f.
Thèse ; l'apport des prothèses d'expansion tissulaire dans les pertes de substance cutanée.
Rabat2003. 28-29.
- [44]. Eng-Kean Y, Kuo-Wei C, Zheng-Hoong C.
Risk factors of tissue expansion failure in burn-scar reconstruction J Plast Reconstruct Aesthet Surg 2011;64:1635-40.
- [45]. Bozkurt A, Groger A , O'Dey D, Vogeler F, Piatkowski A, Fuchs P.Ch, Pallua N.
Retrospective analysis of tissue expansion in reconstructive burn surgery: Evaluation of complication rates
burns 2008;34:1113-8.
- [46]. Hudson DA, Arasteh E.
Serial tissue expansion for reconstruction of burns of the head and neck.
Burns 2001;27(5):481-7.
- [47]. Akiyoshi Kajikawa, Kazuki Ueda, Yoko Katsuragi, Shoko Iida
Salvage of infected tissue expanders using a new continuous irrigation method with intermittent aspiration
J Plast Reconstruct Aesthet Surg 2009;62:69-72.

[48]. Arrigoni M.P., Zermani R.

Aspects psychologiques de la thérapie des grands brûlés. Ann Medit Burns Club 1994;7:19–20.

[49]. Comparin JP.

La réparation des séquelles de brûlures de la tête et du cou par expansion cutanée (à propos de 100 cas).

Thèse Médecine, Lyon, 29 oct 1992.

[50]. Tavares Filho JM, Belerique M, Franco D, Porchat CA, Franco T. Tissue expansion in burn sequelae repair.

Burns 2007;33(2):246–51.

[51]. Bouzaiene M, Belajouza H, Belghith M, Nouri A. L'expansion Cutanée Chez L'enfant

Rev Stomatol Chir Maxillofac 2005;106(4):1540–1542.

Lafaurie P.

Chirurgie des pertes de substance du cuir chevelu.

Encycl Méd Chir Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique 2008;45–515:1–13.



أطروحة رقم 22/133

سنة 2022

دراسة دور الموسعات في تحسين نتائج تقويم فروة الرأس
تجربة قسم جراحة الوجه والفكين وطب الفم مستشفى مولاي إسماعيل العسكري مكناس
(بصدد 15 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2022/03/24

من طرف

السيدة قابو سكيينة

المزداة في 01 يونيو 1995 بالراشيدية

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

موسع - فروة الرأس - تقويم - صلغ نهائي

اللجنة

الرئيس والمشرف السيد محمد مومن
أستاذ في جراحة الفم والوجه والفك
السيد فيصل شومي
أستاذ مبرز في جراحة الفم والوجه والفك
أعضاء { السيد هشام عاطفي
أستاذ مبرز في جراحة الأنف والأذن والحنجرة
..... السيد عزيز الوافي
أستاذ مبرز في علم أمراض العيون