

L'Expansion cutanée

Dr ZINE-EDDINE ISMAIL

2^e année résidanat

Service de chirurgie réparatrice, plastic et brûlé

CHU Mohammed VI, Marrakech

2020-2021

Introduction

L'expansion cutanée est une technique chirurgicale de reconstruction des pertes de substance cutanée, en utilisant la capacité physiologique de la peau à se distendre sous l'effet d'une pression douce et lente.

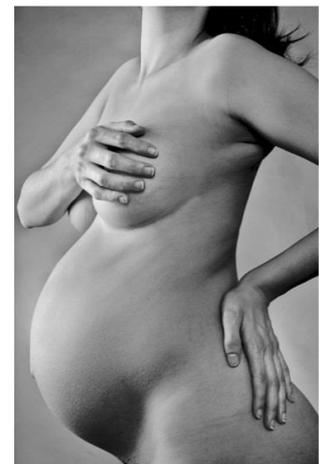
La réparation des pertes de substances cutanées est un problème quotidien pour le chirurgien plasticien qui tente de s'approcher le plus possible de la « restituo ad integrum » revendiquée par le patient.

L'expansion cutanée permet de répondre à des problématiques d'ordre esthétiques et fonctionnelles grâce à l'accroissement du capital cutané par une distension progressive et de longue durée.

Lors de certains rituels et de traditions ancestrales, 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.
- 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, Elles ne le retirent qu'en cas de veuvage, et l'on observe alors une rétraction partielle de la lèvre,

Plus simplement un phénomène aussi physiologique que la grossesse, provoquant parfois des distensions abdominales considérables, permet d'appréhender le concept d'expansion tissulaire. Il y a donc une adaptation progressive du contenant au contenu.



PLAN

I- Introduction

II- Généralités

1- Historique

2- Histologie de la peau

3- Physiologie de l'expansion tissulaire

III-Expansion cutanée

1- Principe

2- Matériel

3-Etape préopératoire

4- Technique opératoire

5- Suite opératoires

6- Complications

7- Indication

IV- Conclusion

1-HISTORIQUE

L'expansion cutanée est devenue depuis quelques années un procédé incontournable de chirurgie plastique mais la chirurgie ne s'en est emparé que dans le dernier quart du siècle. Il y avait cependant des antécédents puisqu'il semble que Celsius ait utilisé l'étirement de la peau pour rapprocher les berges des plaies à l'époque romaine.

A la fin des années 50, Neuman 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 obtint un gain de peau correspondant à 50% de la surface initiale permettant ainsi la réalisation d'un lambeau pédiculé suffisant réparer l'oreille.

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.

2- Rappel De la peau

La peau, qui est le plus grand organe du corps, comprend l'épiderme, une couche cellulaire superficielle, et le derme, une couche profonde de tissu conjonctif. L'épiderme est un épithélium kératinisé c'est-à-dire qu'il possède une couche superficielle résistante et cornifiée qui assure une protection externe et qui recouvre la couche basale, profonde, régénératrice et pigmentée. L'épiderme avasculaire est nourri par le derme vascularisé sous-jacent.

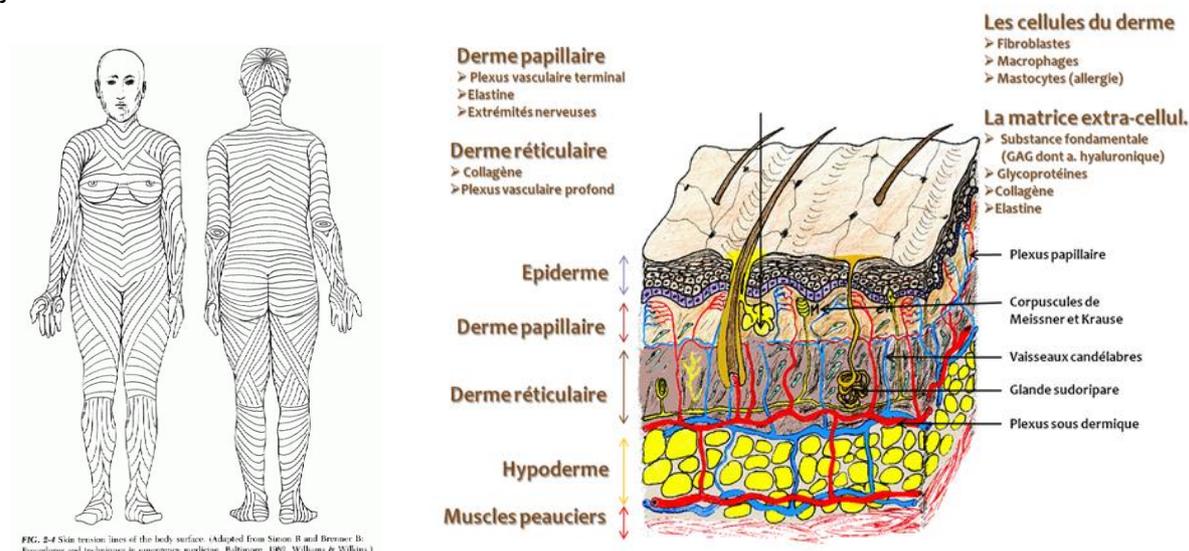


FIG. 2-4 Skin tension lines of the body surface. (Adapted from Simon R and Brenner B: Procedures and techniques in emergency medicine, Baltimore, 1982, Williams & Wilkins.)

=

Le derme papillaire est solidement rattaché à la couche basale de l'épiderme par les papilles conjonctives au sein desquelles se retrouvent les vaisseaux capillaires et lymphatiques, Les terminaisons nerveuses libres ainsi que les thermorécepteurs et les mécanorécepteurs. Au sein de son réseau de fibres de collagène et de fibres élastiques se retrouvent les différentes cellules constitutives du derme :

Les fibroblastes, qui se différencient en fibrocytes et synthétisent les composantes de la matrice extracellulaire à savoir les fibres élastiques, des fibres de collagène et de réticuline.

Les mastocytes

Les lymphocytes, macrophages, monocytes et polynucléaires éosinophiles.

3- Physiologie de l'expansion cutanée

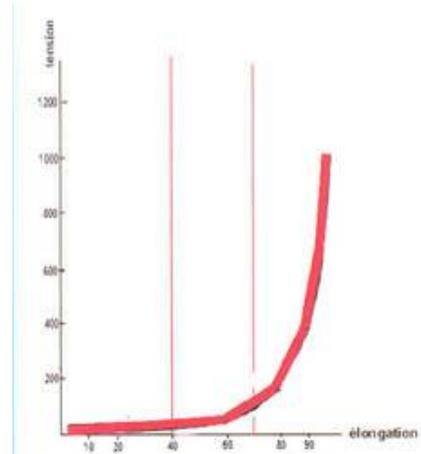
Dans l'expansion tissulaire, les changements concernent toutes les couches tissulaires, y compris l'épiderme, le derme, la graisse sous-cutanée, le muscle et l'os. L'expansion affecte aussi les vaisseaux lymphatiques et sanguins.

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

- 1^{ère} phase d'élongation: un élargissement des espaces inter-cellulaires , un aplatissement des ondulations de la jonction dermo-épidermique où l'élongation est rapide pour une faible augmentation de tension.
- 2^{ème} phase de modification structurale 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.
- 3^{ème} phase d'accentuation : les fibres collagènes deviennent rectilignes et s'approchent de leur point de rupture (correspondant aux vergetures).

D'après Brown, la courbe d'élongation cutanée en fonction de la tension évolue de façon exponentielle. Cela traduit bien la diminution de la réponse de la peau à l'augmentation de la tension.

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.

- L'étude anatomopathologique de la peau expansée est en faveur d'un processus de création, plus qu'un simple étirement cutané.
- Au niveau de l'épiderme : 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.

Effet de la prothèse :

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 la production de fibres de collagènes, de fibroblastes et de myofibroblastes.

L'épaisseur moyenne de cette membrane est de 347 mm (Pazyk) mais elle peut être plus fine ou plus épaisse, d'où les appellations différentes à 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 larvée, des facteurs immunologiques, En fait, comme pour les prothèses mammaires, l'étiologie demeure mal connue.,

Elle constitue une gêne certaine à l'étalement des lambeaux et ce d'autant plus qu'elle est épaisse, il a été observé une néo-angiogenèse à la jonction des tissus cutanés et de la capsule péri-prothétique où ces vaisseaux communiquent avec ceux du derme sus-jacent. Cependant, même si le nombre de vaisseaux est augmenté, leur diamètre est plutôt diminué ; il y a donc peu de modifications de la perfusion tissulaire dans la peau expansée. (d'où la grande viabilité des lambeaux expansés)

Effet du gonflage :

Lors de chaque gonflage, le sérum physiologique injecté dans l'expandeur, entraîne des modifications à court terme qui se normaliseront au bout de 2 à 3 jours.

La baisse du niveau d'oxygène tissulaire par hyperpression aurait une influence sur la néo-angiogenèse et permettrait un accroissement de l'activité mitotique (par un phénomène de levée d'inhibition de la multiplication tissulaire) et de la synthèse de 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 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.

III-Expansion cutanée

1- Principe

L'expansion tissulaire est une technique utilisée en chirurgie plastique et réparatrice depuis plusieurs années. Elle consiste en 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. 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 de qualité, de couleur et de sensibilité normale.

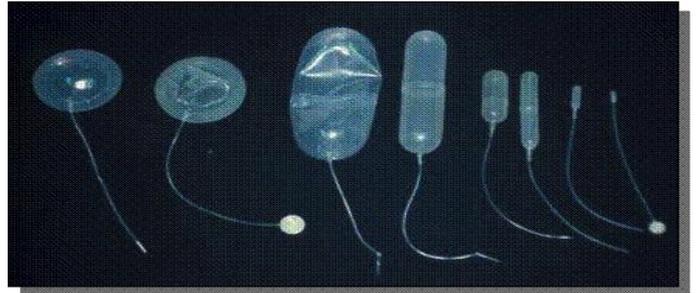
2- Matériel

C'est une enveloppe en silicone constituée de polymères synthétiques d'atomes d'oxygène, de silicium et de radicaux libres. Le silicone présente des caractéristiques favorables à l'expansion : résistance aux hautes températures permettant la stérilisation, distensibilité, solidité, perméabilité aux liquides et aux gaz, non-allergisant.

Il existe de multiples modèles de prothèses :

- Formes variées : standards (cubique, rectangulaire, cylindrique, ronde, ovale, en croissant, à expansion différentielle, etc.) ou sur mesure, dans les cas où les prothèses standards ne permettent pas une expansion optimale.
- Volumes de remplissage, tout en sachant qu'ils peuvent souvent être largement dépassés ;
- Tailles et surtout dimensions de la base.

Cette diversité permet de faire face à la plupart des cas rencontrés.



- **Prothèse standard :**

- 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.



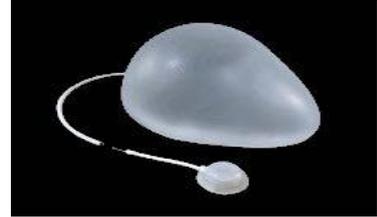
- Prothèses semi-lunaires : Le lambeau développé par ces prothèses s'adaptera à tous les points méridiens du défaut un maximum d'expansion au centre pour une expansion plus modérée aux deux extrémités.



- Prothèses différentielles : 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 alopecique est plus

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

- Prothèses sur mesure : 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.



- Tubes de remplissage :

Ils relient la valve de remplissage à la prothèse d'expansion. Ils sont en silicone souple et de longueur variable selon les fabricants. Sa longueur est déterminée par la position de la valve et celle de la prothèse. Les raccords entre la prothèse et la valve doivent être parfaitement étanches pour minimiser le risque de fuite : ils sont soit soudés soit renforcés par des ligatures. 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.

- Raccords :

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. 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.

- Valves

Dernier maillon de la chaîne, les valves de remplissage se présentent sous différents aspects. On décrit 3 grands types :

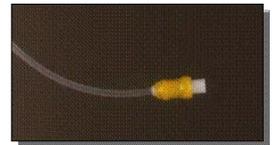
- Les valves incorporées, situées au niveau de la prothèse et repérées par un système magnétique, la valve est intégrée dans une surépaisseur de la paroi prothétique. Elle a l'avantage de ne pas nécessiter de décollement supplémentaire, mais le risque de souffrance cutanée en regard est plus important et le repérage quelquefois difficile (si le tissu sous-cutané est épais) majorant ainsi le risque de percer la prothèse.



- Les valves à distance internes, qui sont placées en sous-cutané, la valve est mise en place en sous-cutané de façon à pouvoir être repérée et piquée facilement à chaque gonflage avec une aiguille très fine type « butterfly » 23 ou 25G. Sa texture permet d'éviter les fuites de liquide et assure la stabilité du gonflage. Elle est reliée à la prothèse par une tubulure plus ou moins longue. C'est celle qui est le plus utilisée actuellement.



- Les valves à distance externes, extériorisées à la peau. C'est le modèle proche du modèle historique utilisé par Neuman en 1957. Malgré son apparence très pratique, car directement accessible (notamment chez les enfants, évitant de piquer la peau à chaque séance de gonflage), elle a l'inconvénient majeur d'être en contact avec le milieu extérieur et augmente donc considérablement le risque septique.



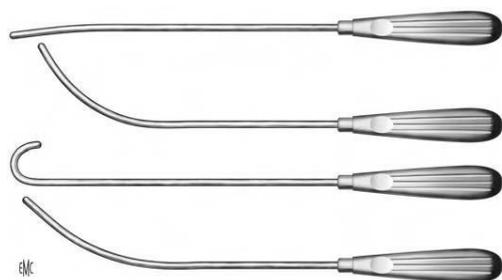
- Instrumentation :

- **En préopératoire**

Des fantômes en plastique non stériles facilitent le choix de la forme et de la taille de la (ou des) prothèse(s) en fonction des caractéristiques de la lésion et du site anatomique. Ils permettent de vérifier simplement lors de la consultation que la prothèse peut prendre sa place dans le site prévu.

- **En peropératoire**

Des décolleurs mous de longueur et de courbure variables sont à la disposition du chirurgien pour faciliter la réalisation de la loge et limiter la taille de la voie d'abord. Au niveau du cuir chevelu, les décolleurs courbes épousent la forme de la voûte crânienne,



permettant une dissection harmonieuse. Au niveau des membres, des décolleurs de longueur variable facilitent la réalisation de la loge qui est souvent particulièrement étendue en longueur. De même, pour faciliter l'introduction de la prothèse dans une longue loge, certains fabricants ont ajouté à l'extrémité de leur prothèse une sorte de poche kangourou : il s'agit d'un patch en silicone dans lequel on introduit l'extrémité mousse du décolleur, que l'on retire une fois la prothèse en place. Enfin, le crochet mousse permet d'effondrer les adhérences entre la peau et le plan profond.

3-Etape préopératoire

- Informations du patient :

Le patient doit adhérer et comprendre le protocole et ses différentes étapes dans son intégralité :

- La mise en place d'un ou des expandeurs lors d'une première intervention sous anesthésie générale.
- Le gonflage qui est long : il dure plusieurs semaines et entraîne une déformation progressive. Il peut y avoir un retentissement social important et un risque d'éviction scolaire. Le choix des vacances scolaires pour le réaliser est parfois nécessaire et judicieux. De plus, les déplacements hebdomadaires, de surcroît quand le patient habite loin de l'hôpital, ne sont pas négligeables.
- L'ablation des prothèses et le temps de reconstruction lors d'une deuxième intervention sous anesthésie générale.
- Les complications éventuelles lors de chaque phase du protocole, les signes devant faire consulter en urgence et les moyens de prévention.
- Le nombre de protocoles d'expansion à réaliser pour obtenir le résultat final.

- Planning préopératoire :

La consultation est aussi le moment où l'on réalise une étude précise de la taille et forme et de la localisation de la perte de substance et donc de la future zone à Reconstruire 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.

En matière de séquelle de brûlure encore plus que dans tout autre domaine de la chirurgie plastique, faire un plan de traitement est capital. Décisif pour le chirurgien et son équipe, il est crucial pour le patient qu'on pourra informer des différentes étapes du processus.

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.

L'étendue et la qualité des zones restantes, jouxtant la lésion de préférence sinon à distance, sont les facteurs primordiaux qui conditionnent la reconstruction (épaisseur, souplesse, solidité, bonne vascularisation, densité chevelue suffisante pour une reconstruction de cuir chevelu, absence de tout phénomène inflammatoire ou ulcération).

Leurs mesures comparées à celle de la perte de substance à couvrir sont consignées sur un schéma dans le dossier du patient.

Le tracé préopératoire Elles sont classiquement radiaires, de petite taille, situées dans une zone de cuir chevelu saine ou bien encore à la racine des cheveux. A distance des prothèses, pour éviter leur mise en tension lors du remplissage et une désunion cicatricielle, l'incision se fait d'emblée jusqu'à l'épicrâne pour être dans le plan du décollement.



On déterminera aussi :

- Le site d'implantation de la (les) prothèse(s) :
- Adjacent à la lésion, dans la majorité des cas lors de la reconstruction par lambeaux locaux.
- A distance de la lésion, pour les reconstructions par lambeaux pédiculés ou par greffes de peau totale
- Le site d'implantation des valves et la longueur de tubulure

Parallèlement, on peut répartir les topographies en trois catégories :

o Zones « faciles » :

Cuir chevelu : grâce au plan dur sous-jacent à la qualité des tissus (épaisseur importante, très bonne vascularisation). Néanmoins, on fera attention dans la limite du possible au sens d'implantation des cheveux et à la « perte » d'avancée du lambeau due à la convexité de la boîte crânienne.

Tronc face postérieure : pour la place disponible lors de l'implantation de l'expandeur et le plan dur sous-jacent.

o Zones « délicates » :

Face : il y a plusieurs risques : l'asymétrie de la mimique par modifications des tensions exercées sur une hémiface, la lésion du nerf facial lors de la mise en place des expandeurs ou sa compression lors du gonflage, la déformation des orifices naturels (paupières, lèvres).

Thorax : en particulier chez les filles, il faut être particulièrement vigilant vis à vis de la glande mammaire. Pour les deux sexes, le respect et la symétrie des plaques aréolo-mamelonnaire.

o Zones difficiles :

Abdomen : car la prothèse a tendance à s'enfoncer en l'absence de plan osseux.

Membres : en particulier tout le membre supérieur et le membre inférieur en dessous du genou car la peau est fine et il y a peu de réserve cutanée lors de la pose du matériel.

Fesses et périnée : le décollement sous-cutané est difficile et les risques d'infection sont majeurs. Il faut notamment attendre que l'enfant ait parfaitement acquis la propreté.

Choix du matériel

Cela commence par la réalisation d'un schéma lésionnel précis lors de la consultation. L'étude morphologique de la lésion permet de choisir les caractéristiques de la ou des prothèses :

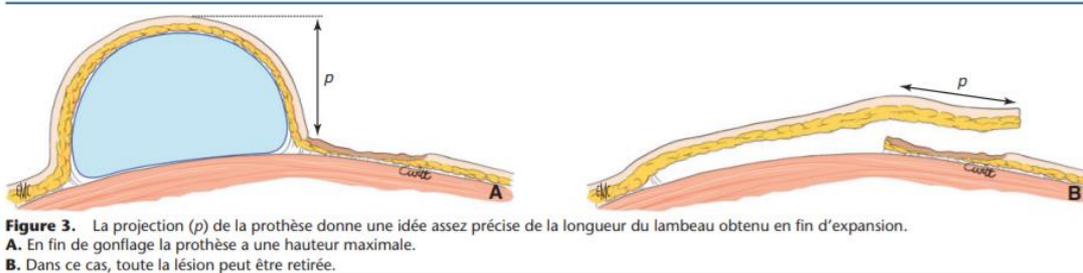
o **Forme**: les expandeurs en croissant sont les plus adaptées pour les lésions circulaires, sinon on s'oriente plutôt vers des prothèses cylindriques (angles moins traumatisants que dans les expandeurs rectangulaires).



o **Volume**: toujours choisir le plus possible afin d'obtenir la plus haute projection qui reflète environ la longueur du lambeau expansé.

o **Nombre**: il faut essayer de circonscrire la lésion.

o **Valve et tubulure**: la taille de la valve : mini ou standard, en fonction de la réserve cutanée disponible. Nous recommandons l'utilisation de valves internes. Il faut placer le maximum de volume en une fois avec le moins de prothèses possible tout en circonscrivant correctement la lésion.



Toutes ces exigences sont satisfaites pour la plupart dans les caractéristiques des expandeurs proposés sur le marché par les différents laboratoires. Toutefois, il peut arriver que les implants standards ne permettent pas de traiter la lésion de façon optimale. On peut alors commander une prothèse sur mesure avec les critères spécifiques.

4-Technique opératoire

- L'incision :

Deux types de voies d'abord sont envisageables :

- o Intra lésionnelle lorsque la peau est souple, de qualité (naevus, tatouages) ;
- o En zone de peau saine, à la limite de la peau à reconstruire, lorsque celle-ci correspond à une ancienne greffe de peau, à une zone cica-tricielle, adhérente, fine, qui sont des zones à risque d'exposition du dispositif au cours de l'expansion.

Infiltration abondante au sérum adrénaliné de la zone de décollement, qui doit être légèrement supérieure à la surface de l'expandeur, afin de bien pouvoir l'étaler et éviter ainsi la formation de plis, qui pourraient s'avérer agressifs vis-à-vis de la peau expansée.

Sa place, son orientation, sa taille sont discutées. En effet, elle peut être parallèle à la lésion et dans ce cas intra-lésionnelle, en peau saine ou à la limite entre les deux, mais peut être perpendiculaire, ce qui la rend plus sûre, moins sensible au risque de désunion. Due à la tension de l'expansion, mais elle donne un jour réduit pour confectionner la loge.

En pratique, l'incision tangentielle est régulièrement utilisée. Elles s'intègrent mieux au placard cicatriciel. Le choix doit être judicieusement décidé, car elle représente en règle générale un des bords du lambeau futur. Deux impératifs s'opposent :

- Le risque de désunion qui doit être réduit au minimum
- L'intégration de la cicatrice dans le projet d'utilisation de la peau expansée de façon à ce qu'elle se confonde avec une berge du lambeau.

La taille de l'incision oppose les tenants d'une incision courte qui aurait l'avantage d'une plus grande sécurité et d'être plus facile à dissimuler dans le second temps et ceux d'une incision longue qui permet une dissection plus facile de la loge destinée à la prothèse avec éventuellement des hémostases possibles et un positionnement plus aisé de la prothèse et de son étalement.

- Le décollement :

L'emplacement et la surface à décoller sont dessinés sur la peau en début d'intervention. Dans l'idéal, le dessin doit être supérieur à la taille de la prothèse (environ 1 cm en périphérie). L'infiltration est toujours indispensable car elle diminue toujours le saignement et permet de mieux individualiser les différents plans.

Le début de la dissection est effectué aux ciseaux, remplacés par un dissecteur mousse si besoin afin d'être le moins traumatique possible. Il existe des dissecteurs mousses de longueurs et de courbures variables, en fonction de la zone de décollement. Un crochet mousse peut être également utilisé pour libérer les adhérences par traction.



Le décollement peut être :

- sous-cutané sus-aponévrotique
- sous-musculaire pour les lambeaux musculo-cutané expansés
- Au-dessus du Système Musculo-Aponévrotique Superficiel (SMAS) pour la face sauf pour le front et le cou : sous le muscle frontal et le platysma
- Sus-aponévrotique pour le reste du corps.
- sous-galéal au cuir chevelu.

Quand le décollement semble suffisant, on vérifie la loge en injectant à l'intérieur de la cavité du sérum physiologique à l'aide d'une seringue : taille suffisante et décollement régulier sans adhérence.

- Mise en place des prothèses

Avant d'implanter définitivement la prothèse, il est important de vérifier son intégrité en la gonflant sur table pour dépister un éventuel point de faiblesse (surtout aux points de raccords) susceptible d'entraîner une fuite du matériel. Ensuite, la prothèse est vidée complètement (du sérum physiologique et de l'air). Puis la prothèse collabée est placée dans la cavité. Elles sont introduites enroulées autour d'un dissecteur mousse qui permet son introduction dans la loge et son 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. 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. On injecte alors un peu de sérum physiologique afin de la déplisser et vérifier qu'elle s'adapte bien dans sa loge, en cas de valve interne à distance, un décollement supplémentaire est réalisé en forme de tunnel limité à la taille de la valve pour éviter qu'elle puisse se retourner, et à une distance d'au moins 5 cm de la prothèse ; la longueur de la tubulure est adaptée de telle sorte qu'une fois la valve positionnée, il n'y ait pas de couture possible de la tubulure. En cas de valve externe (rare), on utilise une alène de Redon pour extérioriser la tubulure, et on relie la prothèse à la valve à l'aide du raccord métallique, situé le plus à distance possible de l'orifice cutané. Le raccord est soigneusement fixé des deux côtés par un fil tressé.

Une fois la valve en place, le système est de nouveau testé et la prothèse et gonflage à 10% de son volume total théorique en fin d'intervention permet, en créant une légère hyperpression, de réaliser une hémostase suffisante par compression (en vérifiant que cela ne provoque pas d'ischémie des tissus décollés).

- Fermeture et drainage

Avant la fermeture, on vérifie au niveau cutané qu'il n'existe :

- Aucun point irrégulier dû à une prothèse mal dépliée responsable d'une hyperpression localisée risquant d'entraîner une souffrance cutanée puis une nécrose.



- Aucune zone d'ischémie au niveau de la peau.

Après ces ultimes vérifications, l'incision est fermée en deux plans.

La peau en regard des expandeurs doit être laissée visible de façon à pouvoir les surveiller en postopératoire immédiat.

En parallèle, le risque infectieux est prévenu par :

- une préparation cutanée, systématiquement démarrée la veille de l'intervention, consistant en une douche et un shampooing à la Bétadine® moussante et le matin même de l'intervention.
- une antibioprophylaxie en per et post opératoire, active sur les germes cutanés. Certaines équipes utilisent une antibiothérapie en période de remplissage, notamment chez les enfants en cas d'infection intercurrente (rhinopharyngite, otite).

- Reconstruction :

Lorsque l'on estime que le gain cutané est suffisant, le deuxième temps opératoire est programmé : utilisation du lambeau expansé et excision de la zone pathologique en fonction des possibilités de couverture.

Une fois le patient endormi, avant l'installation du champ opératoire, il est possible de réaliser un surremplissage ou « overfilling », en injectant une grande quantité de liquide à l'intérieur de la prothèse. On obtient un blanchiment et une distension cutanés ainsi qu'un décollement péri prothétique. Il est alors possible en quelques secondes d'obtenir un gain de peau supplémentaire.

L'incision cutanée initiale est faite au bistouri froid à la jonction entre la peau expansée et la zone à reconstruire, puis on utilise le bistouri électrique en section pour ouvrir la capsule péri-prothétique sans percer la prothèse. Celle-ci peut alors être extériorisée sans être dégonflée et le tube de connexion sectionné après avoir été clampé. Si la valve est interne, il faut disséquer le trajet de la tubulure et de la valve, entourées par leur propre capsule ; mais dans certains cas, pour éviter ce décollement supplémentaire, il est préférable de réaliser une contre-incision au niveau du dôme de la valve pour l'enlever par 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 péri tubulaire.

Plusieurs attitudes sont possibles vis-à-vis de la capsule :

- La conserver en totalité ;
- La réséquer soit pour diminuer la rétraction des lambeaux expansés, soit pour faciliter l'avancement du lambeau en diminuant sa rigidité, soit pour amincir le lambeau cutané ;
- La sectionner latéralement et au niveau de la charnière postérieure pour favoriser l'avancement ;
- La strier au bistouri électrique afin de favoriser les adhérences entre le lambeau et la profondeur.

En pratique, l'ablation de la capsule est un temps hémorragique et pourrait diminuer le potentiel vasculaire du lambeau ; il semble donc préférable de la conserver quand cela est possible.

Pour bien profiter de l'expansion, les berges doivent toujours être incisées en zone expansée. 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 plus sage de laisser en place une partie de la lésion à traiter plutôt que d'avoir une nécrose cutanée à l'extrémité du lambeau.

Une hémostase soigneuse et la mise en place d'un ou plusieurs drains aspiratifs sont effectuées avant la fermeture en deux plans.

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. Une retouche six mois plus tard, si elle est nécessaire, corrigera l'excédent cutané. Le type de reconstruction que l'on envisage :

o **Lambeau d'avancement** : en forme de rectangle dont le petit côté correspond au grand côté de la perte de substance à couvrir. Il doit respecter les règles générales de proportion des lambeaux avec la longueur = 3x largeur. Cependant, l'expansion réalisant une sorte d'autonomisation du lambeau on peut déroger à cette règle et augmenter la longueur = 4x largeur.

o **Lambeau de rotation** : il décrit un arc de cercle dans le prolongement de la base de la perte de substance. Les proportions doivent être respectées.

o **Lambeau de transposition** : il enjambe une zone de peau saine et respecte également les règles de proportion.

o **Grefe de peau totale** : elle est indiquée si la peau adjacente à la perte de substance n'est pas utilisable soit pour sa taille soit pour ses qualités physiologiques insuffisantes.

L'expandeur est alors placé à distance de la zone à reconstruire et joue un rôle de banque de peau. Cela permet d'augmenter les surfaces de prise de greffe de peau totale sans majorer la rançon cicatricielle du site donneur.

Les modalités de fermeture sont variables :

Le plan profond est toujours fermé par des points inversés de Nylon® monobrin ; certains proposent de fixer la capsule péri prothétique 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 d'éviter, si possible, les marques des points en échelle ; dans les cas idéaux, nous utilisons du surjet intradermique au fil d'acier. Parfois si le derme est très fin, en particulier dans la ré expansion, il peut être nécessaire de placer quelques points séparés et nous utilisons alors du Nylon® monobrin, décimale 0,7.

Enfin, si le gain donné par l'expansion n'est que partiel, il faut ménager le lambeau expansé. Il est alors possible de faire des points dermiques du côté du lambeau et dermoépidermiques du côté restant

4-Suites opératoires

Les fils seront laissés en place au moins 10 jours de façon à être sûr de la cicatrisation. Il n'y a pas à craindre qu'ils marquent puisque de toute façon la cicatrice (lorsqu'elle est à la jonction lésion-peau saine) disparaîtra lors du 2^e temps.

Le Redon est maintenu jusqu'à ce qu'il donne moins de 15cc par jour. La veille du jour prévu pour son ablation, on a intérêt à injecter 1/10^e du volume pour que la prothèse occupe toute la poche sans laisser d'espace mort où s'accumuleraient les suintements.

Cette manœuvre est à faire aussi lorsque le drain donne trop pendant trop longtemps.

- Remplissage de la prothèse

Le gonflage est le plus souvent débuté une fois la cicatrisation obtenue (10 à 15 jours) ; le volume injecté lors de chaque séance est fonction de la tension palpée et de la coloration de la peau ;

Le plus souvent, le remplissage est hebdomadaire. Il doit se faire dans des conditions d'asepsie maximale :

- Désinfection de la peau ;
- Lavage soigneux des mains et utilisation de gants stériles.
- Sérum physiologique isotonique stérile injectable.

Dans la plupart des séries, la durée moyenne de gonflage est de 45 jours, mais elle peut dépasser trois mois, en fonction de la contrainte en temps imposée au patient, de la tolérance au gonflage de la finesse de la peau, des fuites éventuelles de la valve.



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. La quantité de liquide injectée à chaque séance est idéalement laissée à l'appréciation du patient : il faut s'arrêter lorsque celui-ci ressent une sensation d'étirement et/ou de douleur. Si l'enfant est trop petit, on peut évaluer la douleur à l'aide d'échelles spécifiques (adaptées à l'âge). On vérifie dans tous les cas que le poulx capillaire est préservé. Il ne faut pas hésiter à retirer du liquide s'il existe des locaux d'hyperpression.

- Durée de remplissage :

La période de gonflage est variable, de 3 semaines à plusieurs mois selon le gain escompté. Pour déterminer le gain cutané, on réalise la prise des mesures externes régulièrement avec un mètre-ruban ; La projection de la prothèse correspond environ à la longueur d'avancée du futur lambeau. Certaines équipes tiennent parfois des recueils des quantités injectées si plusieurs personnes interviennent dans le gonflage.

La quantité de peau obtenue doit être légèrement supérieure à la quantité de peau nécessaire afin d'assurer une bonne marge de sécurité, et en particulier lors des brûlures car la perte de substance est sous-estimée du fait de la rétraction cicatricielle.

En l'absence de complications, un remplissage correct doit permettre la réalisation du projet élaboré lors de la première consultation.

- **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. Au niveau des membres une attelle plâtrée est mise en place, elle limite les phénomènes douloureux et évite les risques de traction excessive due à des mouvements incontrôlés au moment du réveil.

En post-opératoire lors des premières heures, il faut réduire tout à coup tensionnel, positionner le patient dans son lit en salle de réveil de façon à éviter toute compression d'appui et surveiller de façon attentive de l'extrémité du lambeau.

Le drain est laissé en place quelques jours. Le surjet intradermique sera enlevé entre le 15ème et le 21ème jour postopératoire, du Steri-Strip® permet de protéger les cicatrices de toute traction. A la recherche de l'obtention d'une cicatrice de la meilleure qualité possible, nous préconisons la mise en place de Steri-Strip® pendant quelques semaines, accompagné d'un vêtement compressif et parfois de gel de silicone. Il semble ainsi possible de contrôler partiellement les phénomènes hypertrophiques et l'élargissement des cicatrices.

- **Surveillance**

Il est indispensable que l'enfant soit suivi régulièrement jusqu'à la fin de sa croissance afin de :

- Vérifier la bonne évolution des cicatrices, et le cas échéant, prévoir des gestes supplémentaires.

- Evaluer le retentissement sur le plan fonctionnel :

o Sur la statique rachidienne lorsqu'une expansion du tronc a été réalisée dans la petite enfance.

o Sur le développement de la glande mammaire lors de la puberté chez les jeunes filles présentant des cicatrices au niveau du tronc.

- Reprogrammer des protocoles ultérieurs si nécessaire et/ou des gestes complémentaires.

5-Complications

- **Complications majeures :** Ce sont les causes d'échec de la méthode

a. La nécrose cutanée :

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 :

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.

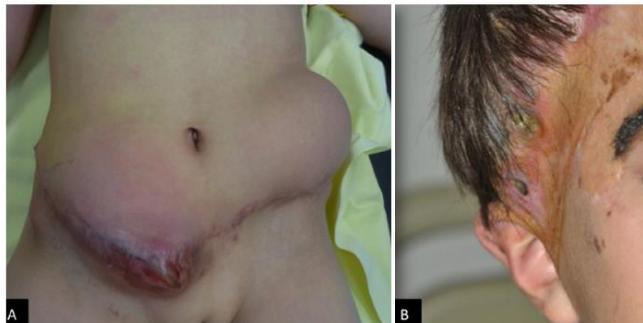


Figure 1 Photographie montrant différents type de complications. A. Complication infectieuse chez une patiente présentant un nævus du membre supérieur, l'expansion avait pour objectif de banque de peau pour réalisation d'une greffe de peau. B. Exposition d'une prothèse d'expansion au décours de la quatrième expansion dans le traitement d'un nævus de la face.

- 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. 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.

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.



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

f. Elargissement cicatriciel :

Il surviendra plus facilement au niveau du cuir chevelu et du tronc. Au niveau du tronc, on préférera placer des prothèses d'expansion en position horizontale de façon à avoir une cicatrice définitive horizontale qui aura moins tendance à s'écarter qu'une cicatrice verticale. L'élargissement cicatriciel est malheureusement l'inconvénient le plus fréquemment rencontré, surtout chez les enfants en période de croissance. Pour l'éviter, on privilégiera les sutures en lignes brisées et les lambeaux de transposition.

- Prévention des complications :

o 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 continu de la prothèse d'expansion, permet de conserver l'expandeur en place jusqu'à la tarissement de l'infection. Douches pré opératoires à la bétadine[®] moussante, Asepsie chirurgicale, Antibioprophylaxie per et post opératoires pendant 48 heures active sur les germes cutanés (en particulier le staphylocoque) ; par exemple de l'oxacilline. Précautions lors de la manipulation de l'implant et changement de gants pour toutes les personnes autour du champ opératoire.

o Hématome :

§ Hémostase soigneuse.

§ Pose d'un drain de Redon au moindre doute.

§ Injection de 10% du volume total théorique de sérum physiologique dans la prothèse en fin d'intervention pour éviter les espaces morts.

o Exposition de matériel :

§ Voie d'abord radiaire

§ Décollement atraumatique de taille suffisante pour le bon positionnement de l'expandeur : déplissage complet, pas d'angles saillants.

§ Pansement non-compressif.

o Défauts de matériel :

§ Manipulation précautionneuse de l'implant.

§ Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du système de gonflage avant l'implantation.

§ Utiliser des aiguilles fines (type 25G) pour ne pas abimer la membrane de la valve.

- Gestion des incidents :

o **Inflammation et infection :**

§ Tout signe inflammatoire cutané, même sans hyperthermie doit faire craindre une infection débutante. Cela justifie une antibiothérapie probabiliste et une surveillance étroite permettant parfois de passer le cap et poursuivre le protocole. Si les signes s'aggravent, il faudra enlever le matériel d'expansion.

o Souffrance cutanée :

§ Elle peut survenir lors d'un gonflage trop rapide et/ou trop important ou lors d'un coup reçu : il suffit de dégonfler la prothèse jusqu'à disparition de ces signes et d'être prudent lors de la reprise des séances de gonflage.

§ Lorsque la prothèse se déplisse mal : essayer de résoudre le problème en consultation soit en gonflant ou dégonflant l'expandeur, sinon une ré intervention est nécessaire.

§ Exposition de valve : pansement bétadiné permanent et poursuite du protocole sous haute surveillance à la condition que l'implant soit indemne.

§ Lorsqu'il existe des ulcérations au niveau de la peau : traitement en urgence de la cause des excoriations.

o Fuite :

§ Souvent difficile à détecter.

§ Elle nécessite presque toujours le changement du matériel défectueux.

6-Indication

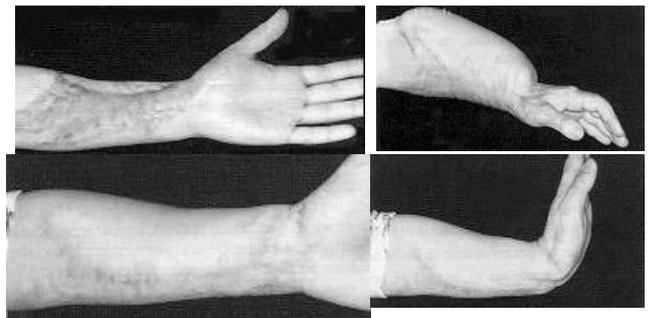
- Indications fonctionnelles :

- Tumeurs cutanées bénignes : Les nævi pigmentaires sont les tumeurs les plus fréquentes et se rencontrent surtout chez l'enfant. Ils constituent une bonne indication d'expansion. Les Naevus géants régionaux sont d'ablation difficile et nécessitent des expansions itératives séparées d'au moins six mois et souvent une association à d'autres techniques de chirurgie plastique.



Nævus géant de la cuisse, traité par excision suture puis par une expansion cutanée avec deux expandeurs de 700 mL.

- Cicatrices et séquelles des brûlures : L'expansion peut être utilisée pour le traitement des cicatrices, et notamment les cicatrices après greffe de peau. Les cicatrices instables avec ulcération chronique nécessitent une préparation locale et générale avec bilan bactériologique.



L'ablation des cicatrices faciales peut s'avérer être une excellente indication d'expansion, essentiellement au niveau du front où peu d'autres possibilités s'offrent.

- Reconstruction mammaire :
L'expansion cutanée tient une grande place dans la reconstruction mammaire après cancer. Ici la possibilité de mettre en place une prothèse va être limitée par la qualité des plans de couverture et par la quantité d'étoffe disponible. L'expansion va ainsi permettre d'accroître les possibilités locales avant l'implantation de la prothèse définitive. L'expansion cutanée locorégionale paraît être une technique essentielle pour la reconstruction de l'enveloppe cutanée mammaire par des lambeaux cutanés d'avancement (ou greffe de peau totale expansée en cas de séquelles thoraco-mammaires

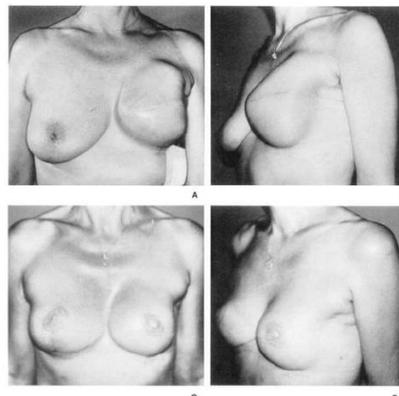


Fig 34 :
A. Femme âgée de 54 ans. Reconstruction mammaire gauche par prothèse d'expansion différentielle. Aspect en fin de gonflage (600 cm³).
B. Aspect en vue de 3/4 gauche.
C. Résultat après mise en place de la prothèse définitive (325 cm³), symétrisation et reconstruction de l'aréole.
D. Aspect en vue de 3/4 gauche.

étendues). Chez l'adolescente prépubère elle permet d'obtenir le développement normal de la glande. Chez la femme adulte, l'expansion cutanée est fréquemment associée à la mise en place d'un implant mammaire pour rétablir le volume de la glande séquellaire. Les avantages de l'expansion, quand elle est possible, sont représentés par la simplicité et le caractère peu agressif des interventions. Les inconvénients sont liés principalement à la contrainte des séances de gonflage hebdomadaires. La durée totale de la méthode peut être longue

- Syndactylies
- Rhinopoièse
- Reconstruction de l'oreille

- Indications esthétiques :

- Cicatrices
- Tatouages
- Alopécie et calvitie : Les séquelles esthétiques des alopécies cicatricielles sur séquelles de brûlures sont responsables de préjudices empêchant parfois la réinsertion sociale du patient, surtout chez les sujets de sexe féminin. Le cuir chevelu permet la réalisation de lambeaux qui couvrent ces alopécies. L'inconvénient majeur de ce type de lambeau, lorsque sa dimension interdit une fermeture directe de la zone donneuse, est sa séquelle cicatricielle au niveau du cuir chevelu. L'expansion du cuir chevelu, en préalable à la réalisation du lambeau, permet de minimiser cette séquelle. L'avènement de l'expansion cutanée a révolutionné la prise en charge des séquelles de brûlures. Elle permet d'élargir le champ d'application des lambeaux locaux

classiques, en amplifiant leur surface et leur vascularisation et en permettant une fermeture directe du site donneur. L'expansion cutanée occupe une place privilégiée dans le traitement des grandes alopecies cicatricielles du cuir chevelu, puisqu'elle représente la seule solution chirurgicale menant un tissu glabre lorsque la surface de l'alopecie dépasse 50 cm²



IV- Conclusion

L'expansion cutanée reste la méthode de choix pour la couverture des pertes de substance étendues et la correction des séquelles de brûlure, puisqu'elle apporte un tissu identique et assure donc les meilleurs résultats esthétiques.

Elle doit être entourée de toute la rigueur nécessaire à ce type d'intervention afin d'éviter les complications souvent redoutables. Cette technique de par ses bénéfices apporte une satisfaction durable aux patients.

Néanmoins l'expansion cutanée a certains inconvénients. Elle nécessite deux interventions et occasionne une difformité transitoire, souvent mal vécue par le patient. Le remplissage progressif des prothèses est assez contraignant et le coût reste relativement élevé.

La collaboration et la bonne compréhension des patients sont indispensables. Elle trouve sa meilleure indication au niveau du cuir chevelu, mais reste d'indication limitée au niveau de la face et du cou. Toutefois, elle ne doit pas faire oublier les autres procédés qui sont plus simples et moins coûteux.