

Anatomie Chirurgicale du Scalp

Dr ISMAIL ZINE-EDDINE

Service de chirurgie réparatrice, plastique et brûlé

I- Introduction

1- Définition :

Le scalp signifie en anglais « Skin, Connective tissue, Aponeurosis, Loose areolar tissue, Periosteum ». Il désigne l'ensemble des parties molles supérieure, postérieure et latérales qui recouvre le crâne.

L'anatomie apporte beaucoup dans l'approche chirurgicale du cuir chevelu et grâce aux connaissances anatomique la chirurgie réparatrice du cuir chevelu est actuellement dominée par deux notions récentes : – celle des lambeaux vasculaires qui permettent des reconstructions importantes en toute sécurité ; – celle des dispositifs d'expansion tissulaire (expandeurs) qui augmentent considérablement les possibilités de couverture chevelue par lambeaux.

Les indications de cette chirurgie sont parfaitement codifiées et permettent maintenant des reconstructions fiables et esthétiques. Le scalp, au sens chirurgical, comprend la totalité du cuir chevelu, le front y compris les arcades sourcilières et la glabelle.

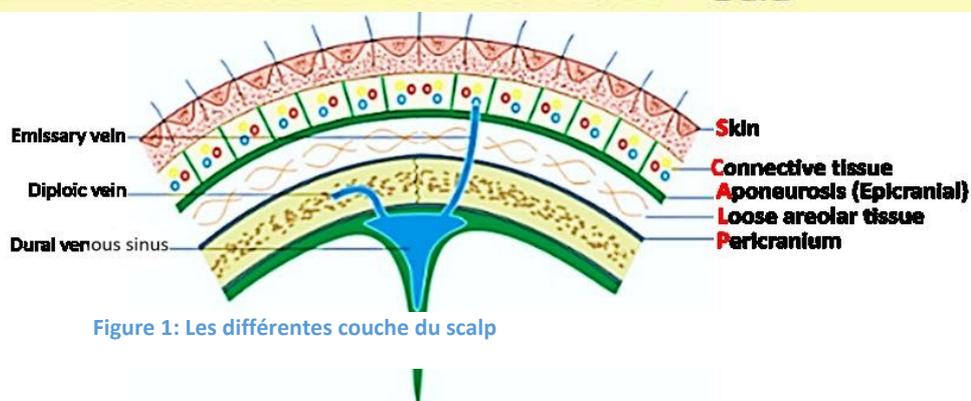
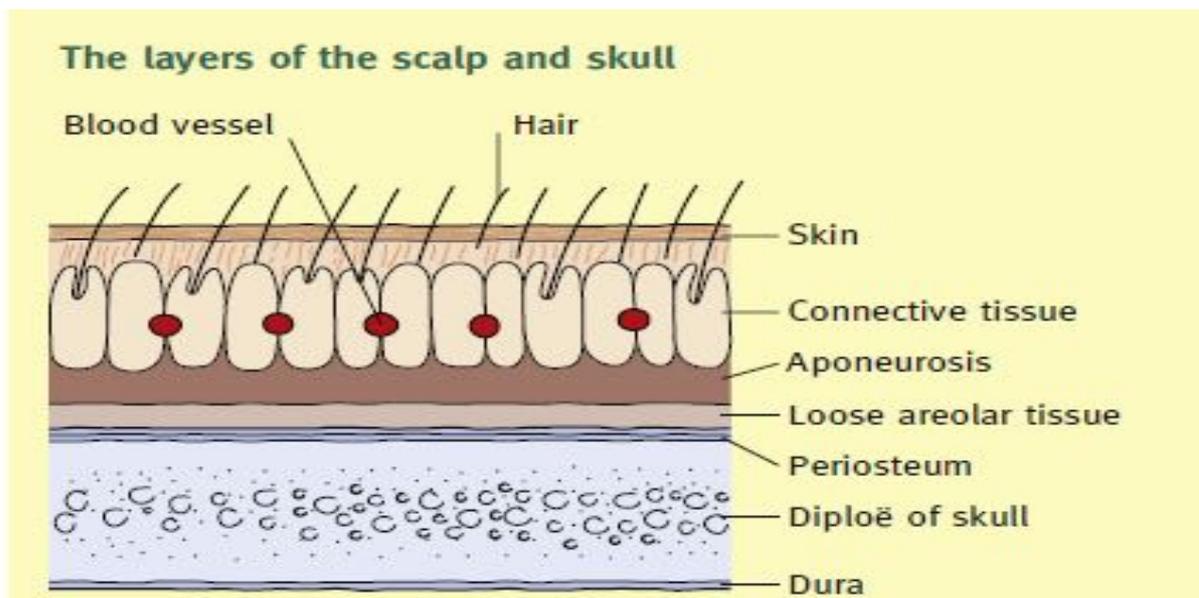


Figure 1: Les différentes couche du scalp

Plan

- I) *Introduction*
- II) *Topographie et limite de la région*
- III) *Scalp occipito-frontal*
- IV) *Scalp temporal*
- V) *Plan de passage des vaisseaux du scalp*
- VI) *Vascularisations du scalp*
- VII) *Innervation du Scalp*
- VIII) *Déductions chirurgicales*
- IX) *Conclusion*

II) Topographie et limites de la région

La présence de cheveux en fait une entité anatomique qui s'étend jusqu'au pourtour de la convexité crânienne. Sa surface est estimée à 600-700 cm² chez l'adulte sans calvitie. Sa forme est comparable à un parallélogramme à sommet sphérique car elle épouse celle du crâne sous-jacent et on distingue quatre régions de chaque côté : frontales, pariétales, temporales et occipitales .

L'os temporal est recouvert par le fascia temporal et le muscle temporal, on retrouve le fascia temporal profond.

Au dessus du périoste on retrouve l'épicranium formé la galéa et deux muscles sont attachés le frontalis en avant et le muscle occipital en arrière qui s'insère sur l'os occipital et se termine sur la galéa. A contrario le muscle frontalis s'insère dans la galéa et se termine à la face profonde du derme de la peau des régions sourcilières (deux tiers médiaux des sourcils)

L'arcade sourcilière est formée par le muscle déprimeur et le procerus et le muscle corrugateur en profondeur qui cause les rides verticales du lion (froncer les sourcils).

Le muscle auriculaire peut faire bouger l'oreille externe

Au dessus de la galéa on retrouve le tissu conjonctif individualisé par de la graisse et au niveau de la peau pardessus les follicules pileux qui s'enfoncent et arrivent jusqu'à l'hypoderme.

Ainsi, on distingue le scalp occipito-frontal, le scalp temporal, mastoïdien et auriculaire.

Le scalp occipito-frontal est limité :

- En avant : glabella et arcades sourcilières
- En arrière : protubérance occipitale externe et les lignes courbes occipitales supérieures.
- Latéralement : lignes courbes temporales supérieures



Figure 2: Limite du scalp occipitale

Le scalp temporal est limité :

- En haut : ligne courbe temporal supérieure
- En bas : arcade zygomatique
- En avant : apophyse orbitaire externe

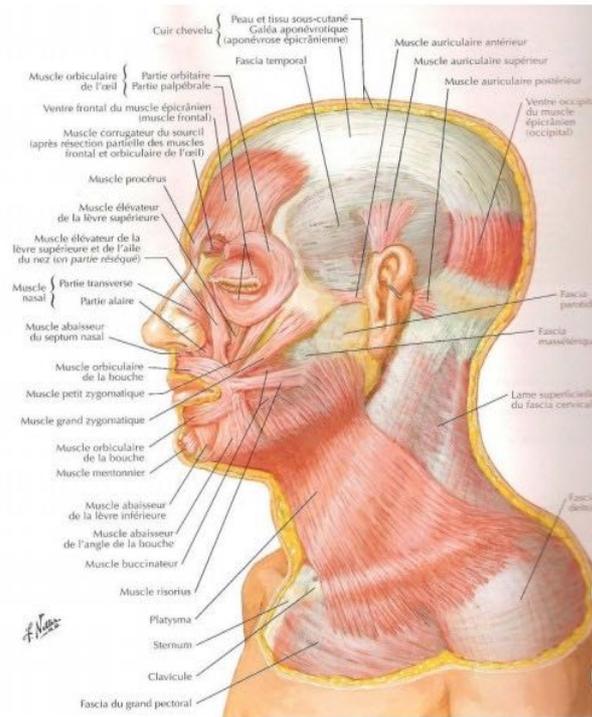


Figure 3: Coupe sagittale du scalp

III) Le scalp occipito-frontal

Il est constitué de 5 couches que sont la peau, le tissu sous cutané, la galéa, l'espace décollable de Merkel et le périoste.

- **La peau :** Derme richement vascularisé au niveau du plexus sous-dermique avec un double réseau anastomotique d'épaisseur variable selon la région (3mm environ), elle est glabre et souple sur le front et chevelu sur tout le reste. Elle contient de nombreuses glandes sébacé et constitue ainsi une excellente zone donneuse de greffes dermo-épidermiques minces.
- **Des follicules pileux :** leur direction est oblique dans le derme, l'incision respecte l'obliquité des follicules pileux parallèles à leur direction.
- **Tissu sous cutané :** C'est la couche la plus vascularisé de l'organisme. Elle est constituée de tractus fibreux épais et résistants qui unissent la face profonde du derme a la galéa sous jacente. Il contient les bulbes pileux des cheveux qui se situent a 3,5mm de la surface cutanée. Les vaisseaux et les nerfs cheminent son épaisseur et empruntent les travées de cloisonnement constitué d'un tissu grasseux lobulé et cloisonné par des travées conjonctivo-élastiques fibreux épais et résistants qui

unissent la face profonde du derme à la galéa sous-jacente. Cette couche est en fait chirurgicalement indissociable de la précédente.

- **La galéa :** plusieurs synonymes existe pour la décrire notamment : épicroâne, aponévrose épicroânienne, galéa aponévrotique, centre tendineux de la région crânienne. Il est quadrilatère à surface courbe, en forme de casque d'où son nom (galéa en latin = casque) avec 4 bords (antérieur, postérieur, droit et gauche) et 2 faces (superficielle et profonde).

Cette aponévrose fibreuse et inextensible tendu entre les deux muscles frontaux (muscles peauciers qui s'insèrent sur le derme des régions sourcilières corrugator et procerus et qui sont unis entre eux sur la ligne médiane) en avant et les deux muscles occipitaux (muscles inséré sur la ligne courbe occipitale supérieure, nettement séparés l'un de l'autre sur la ligne médiane) en arrière. La galéa se poursuit latéralement dans la région temporale par le « fascia temporal superficiel qui se poursuit lui même sous l'arcade zygomatique par le SMAS de la face. La galéa adhère au tissu cellulaire sous cutané et a la peau qui sont indissociable car relié entre eux par les travées fibreuses du tissu cellulaire sous cutané et constitue le scalp « chirurgical ». C'est au niveau de sa face superficielle que passe les vaisseaux destinés a vascularisé le scalp s'anastomosant à plein canal et cheminant dans de véritables tunnels fibreux peu contractiles. Elle forme avec la peau et le tissu cellulaire sous cutané le scalp chirurgical de 7 mm d'épaisseur totale, inextensible naturellement.

- Le muscle frontal : C'est un muscle Plat et mince, quadrilatère, plus long que large /deux fois plus long que le muscle occipital. Il n'a pas d'attache osseuse. Il s'insère sur face superficielle de galéa en avant de la suture coronale et recouvre la galéa en regard de l'os frontal. Il se termine à la face profonde du derme de la peau des régions sourcilières (deux tiers médiaux des sourcils)

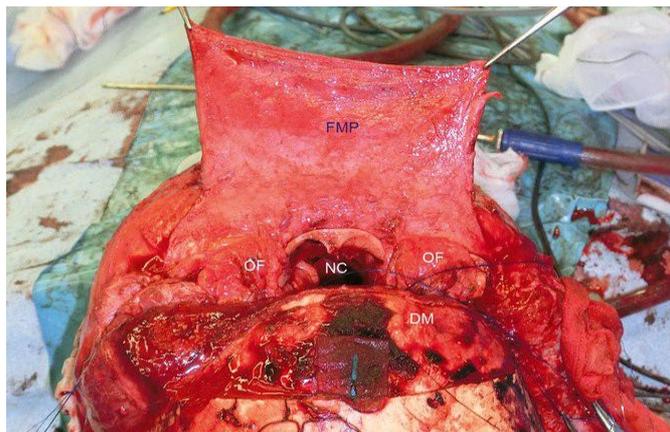


Figure 4: Le muscle frontal

- Le muscle occipital : Il est composé de deux lames musculaires minces et aplaties, de forme quadrilatère, disposées de façon symétrique/ligne

médiane. Il est séparées : prolongement postérieur de la galéa et s'insèrent: en arrière ligne occipitale supérieure/en avant sur face profonde galéa.

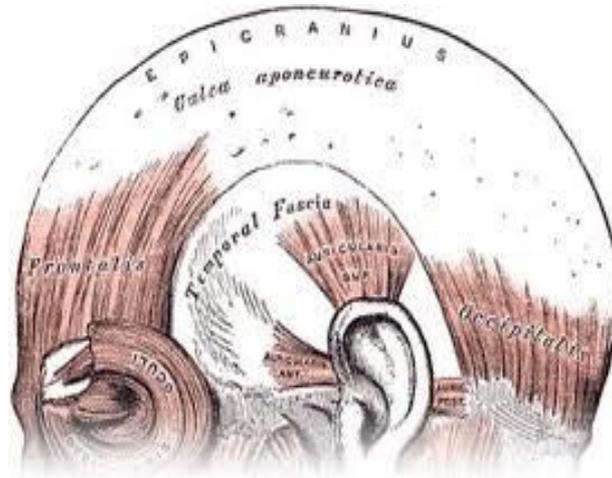


Figure 5: le muscle occipital

- **« L'espace décollable de Merkel »:** Il est constitué de tissu conjonctif très lâche c'est un plan pratiquement avasculaire qui permet de séparer la galéa du périoste. C'est l'espace où l'on infiltre du sérum réalisant l'hydro-dissection ce qui rend plus facile cette séparation. Cet espace virtuel réalise un plan de clivage chirurgical aisé sous la galéa ; il s'arrête en arrière au niveau de la crête occipitale supérieure sous laquelle le tissu sous-cutané adhère directement à l'aponévrose des muscles trapèzes ; Les lambeaux du scalp sont levés sans aucun risque vasculaire lorsqu'on passe dans cet espace.

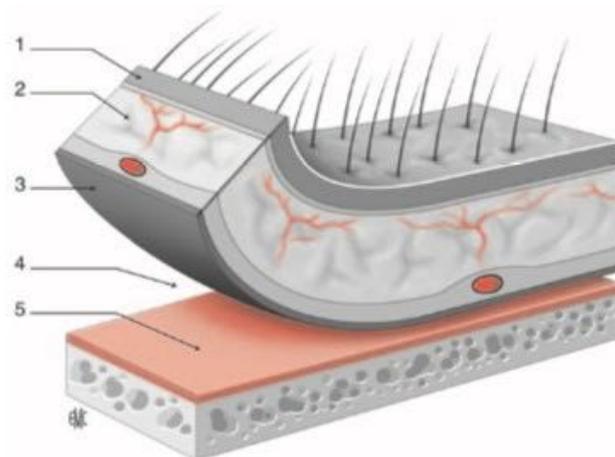


Figure 3. Décollement du lambeau. 1. Peau ; 2. hypoderme ; 3. galéa ; 4. espace décollable de Merkel ; 5. péricrâne.

Figure 6: L'espace décollable de Merkel

- **Le périoste (Péricrâne)** : mince et adhèrent peu à la table externe de la voûte du crâne. Lorsqu'il est intact, c'est un bon sous-sol capable de bourgeonner et de recevoir une greffe cutanée. Il est toutefois fragile, en particulier extrêmement fragile et sensible à la dessiccation

IV) Le scalp temporal

Il diffère du scalp occipito-frontal car il est composé de la superficie à la profondeur :

- La peau : elle est glabre en avant, chevelu en arrière. Juste en dessous dans le tissu cellulaire sous cutané on trouve la veine temporale superficielle et ses collatérales.
 - Note clinique : Lors de la levée d'un lambeau de fascia temporal il faut disséquer la peau au ras des bulbes pileux pour respecter le plan veineux.
- Le fascia temporalis superficiel : situé en dessous du tissu cellulaire sous cutané, il se poursuit en haut par la galea et en bas par le SMAS et en avant par le muscle frontal. Dans son épaisseur on trouve l'artère temporale superficielle et ses branches destinées à la peau. On y trouve aussi la branche frontale du nerf facial (destinée au muscle frontal) qui croise l'arcade zygomatique. Lors du lifting frontal, le plan de dissection doit raser la face superficielle du fascia temporalis pour éviter de léser cette branche.
 - Note clinique : Pour ne pas léser cette branche lors d'un lifting frontal : le plan de dissection doit raser la face superficielle du fascia temporalis de l'aponévrose temporale
- Le fascia subgaleal : c'est une structure conjonctive indépendante qui possède sa propre vascularisation, Une mince couche de graisse y est associée à la face superficielle de l'aponévrose temporale.
- Aponévrose temporal (fascia temporal profond) : c'est celle du muscle temporal. Elle est épaisse et résistante, D'aspect blanc nacré, s'insère en haut sur la ligne courbe temporal supérieur et se poursuit par le périoste. Elle se divise au 1/3 inférieur de la région en deux lames superficielle et profonde qui s'attachent au bord supérieur de l'arcade zygomatique. Sa face profonde est unie au muscle en haut et en est séparée par un tissu graisseux temporal profond en continuité plus bas avec la boule graisseuse de bichât. Dans cette aponévrose chemine l'artère temporale moyenne qui naît de l'artère temporale superficielle au niveau de l'arcade zygomatique et la pénètre

juste au dessus du bord supérieur de l'arcade, elle est destinée à l'aponévrose mais donne aussi des branches profondes pour le muscle temporal. On peut ainsi grâce à cette disposition vasculaire lever un lambeau sur un seul pédicule contenant les vaisseaux temporaux superficiels, un lambeau bilobé comprenant l'aponévrose temporale (vascularisée par les vaisseaux temporaux moyens) et l'aponévrose temporo-pariétale (vascularisée par les vaisseaux temporaux superficiels). Son drainage veineux est réalisé par la veine temporale moyenne.

- Le muscle temporal : Il occupe la fosse temporale et s'insère en haut sur la paroi osseuse de la loge temporale limitée en haut par la ligne courbe temporale supérieure de l'os pariétal. et sur 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 et des branches des vaisseaux maxillaires internes situés à la face profonde du muscle. C'est un muscle masticateur qui élève la mandibule.

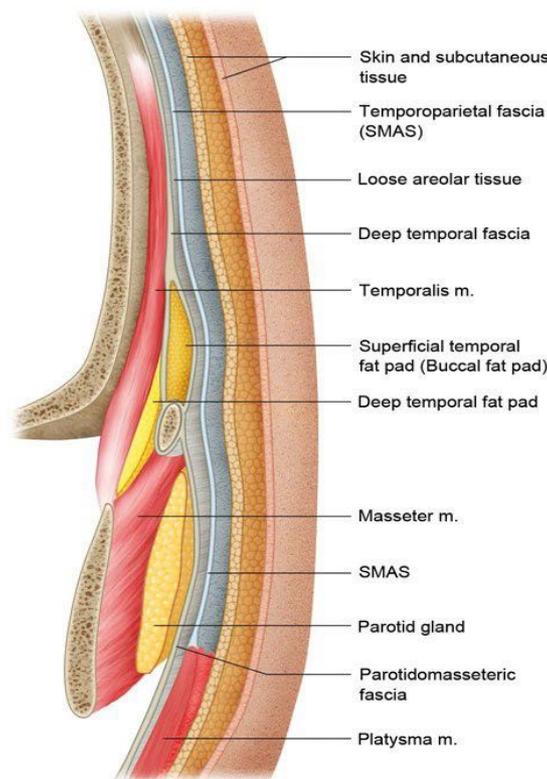


Figure 7: Le scalp temporal

Le lambeau du fascia temporalis peut être utilisé par plusieurs façons par un prélèvement libre à distance en microchirurgie ou alors pédiculé comme on peut le voir ici le lambeau temporal possède une grande mobilité on a la possibilité de couvrir localement une grande partie de la face allant de l'oreille

jusqu'à la cavité buccale. Dans certains cas il peut être utilisé pour couvrir la cavité orbitaire

V) Plan de passage des vaisseaux du Scalp

Ils cheminent à la face superficielle de la galéa, véritable « lame porte vaisseaux » après avoir abordé le cuir chevelu à sa périphérie en passant superficiellement aux muscles peauciers. 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 cheminant dans de véritables tunnels fibreux peu contractiles.

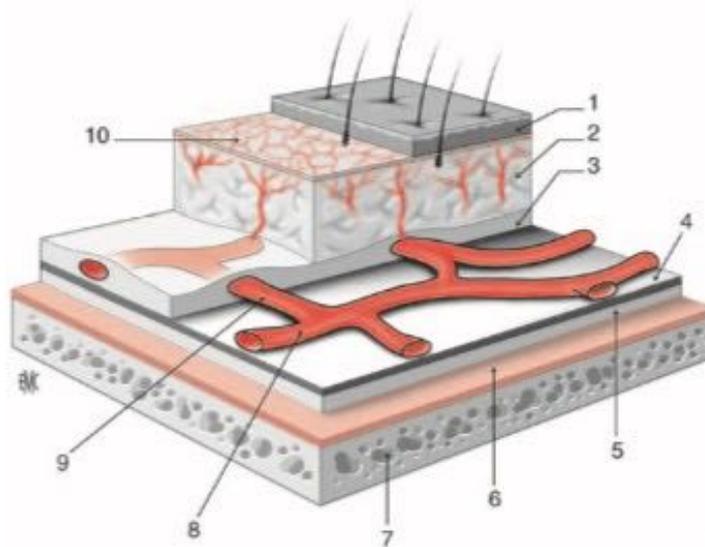


Figure 2. Anastomose et plan de passage des vaisseaux. 1. Peau ; 2. hypoderme ; 3. fascia superficialis ; 4. galéa ; 5. espace de Merkel ; 6. péricrâne ; 7. diploé de la voûte osseuse ; 8. vaisseaux portés par la galéa ; 9. anastomose ; 10. plexus sous-dermique.

Figure 8: anastomose et plan de passage des vaisseaux

VI) Vascularisation du Scalp

a. Vascularisation artériel

Elles proviennent principalement de 3 branches de la carotide externe et accessoirement pour la région frontale, de 2 branches issues de la carotide interne. 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.

Au total, la vascularisation artérielle est assurée par cinq pédicules de chaque côté :

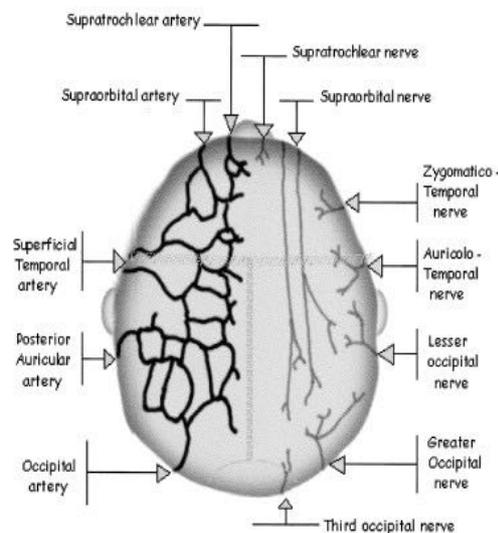


Figure 9: Anatomie neurovasculaire du scalp

- **L'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 intra parotidien, 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 (ligne d'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 temporo-frontale donne des branches ascendantes pour le cuir chevelu, et descendante pour le sourcil et les paupières, s'anastomose avec l'artère controlatérale et une branche postérieure temporo-pariétale qui s'épanouit dans le cuir chevelu, s'anastomose avec l'occipitale et l'auriculaire postérieur.

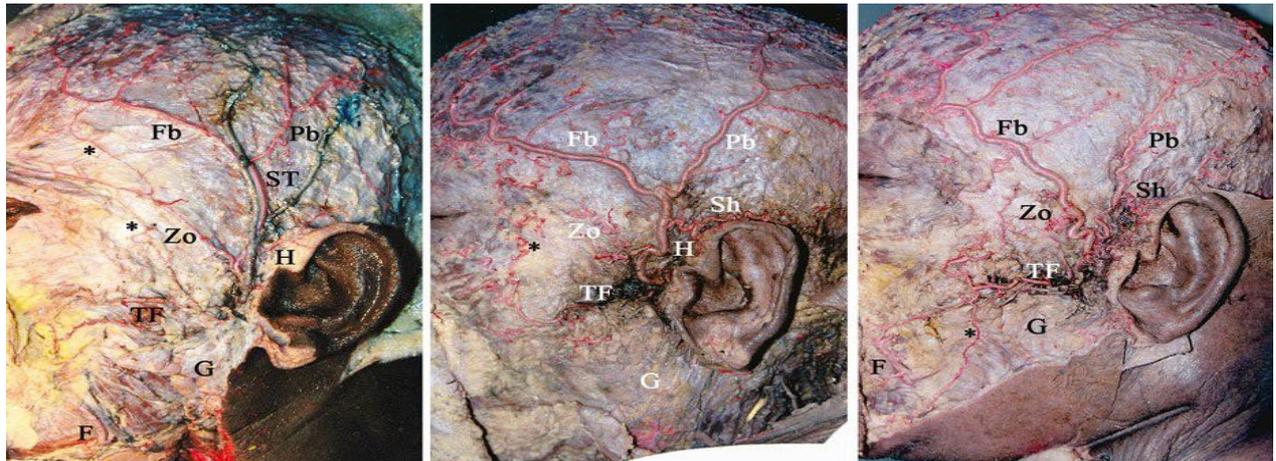
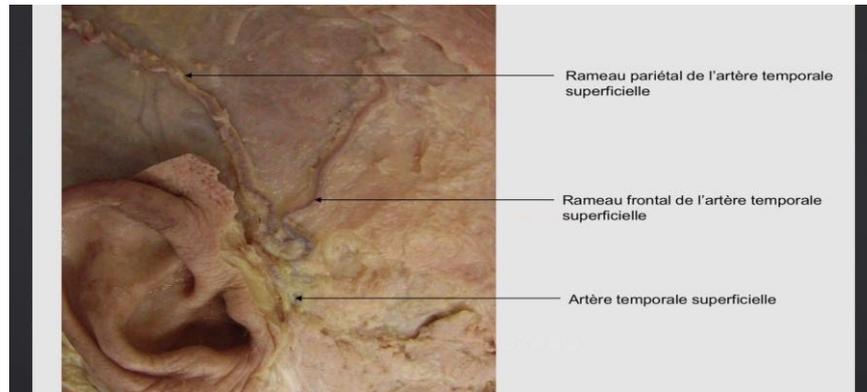


Figure 10: l'artère temporale superficielle et ses branches

L'artère auriculaire postérieure : c'est une branche collatérale de la carotide externe, elle naît à sa face postérieure. Cependant, son origine est soumise à certaines variations et l'artère auriculaire postérieure peut aussi avoir comme origine l'artère occipitale. Le territoire de vascularisation cutanée de l'artère auriculaire postérieure est situé en arrière de l'oreille entre l'artère occipitale en arrière et l'artère temporale superficielle en avant. Dans ce territoire, elle va assurer la vascularisation du scalp grâce à ses branches terminales. La branche mastoïdienne donne des branches pour le muscle sterno-cléido-mastoïdien mais elle peut donner aussi des branches plus crâniennes destinées au scalp de la région mastoïdienne qui vont ensuite pouvoir s'anastomoser avec des branches de l'artère occipitale. La branche auriculaire, après avoir donnée sa branche auriculaire supérieure (si elle est présente), donne naissance à une branche supérieure. Cette branche assure la vascularisation du muscle peaucier supérieur mais abandonne aussi de nombreuses branches qui sont destinées à la vascularisation du scalp. La vascularisation du scalp du territoire auriculaire postérieur est complétée par l'artère occipitale et l'artère temporale superficielle grâce aux anastomoses entre les différents vaisseaux. Cela permet une vascularisation complète du scalp de cette région. elle est assez grêle et après avoir croisé la mastoïde, elle se ramifie au niveau de l'oreille et de la région sus-mastoïdienne, puis se divise en deux branches anastomotiques : l'une avec la branche temporo-pariétale postérieure de la temporale superficielle, l'autre avec l'artère occipitale ;

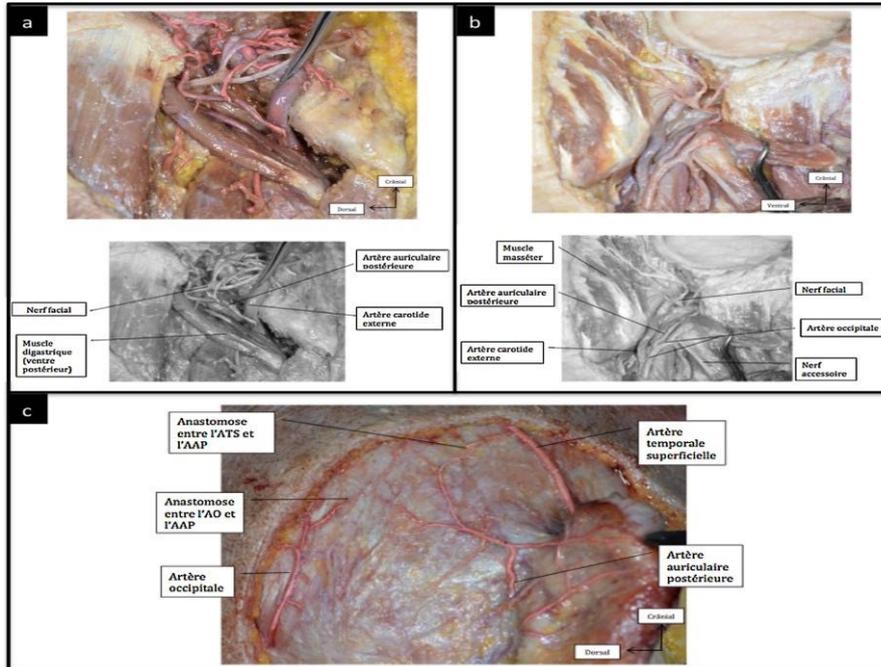


Figure 11: Etude anatomique de l'artère auriculaire postérieure

- L'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 temporo-pariétal de la temporale superficielle ;

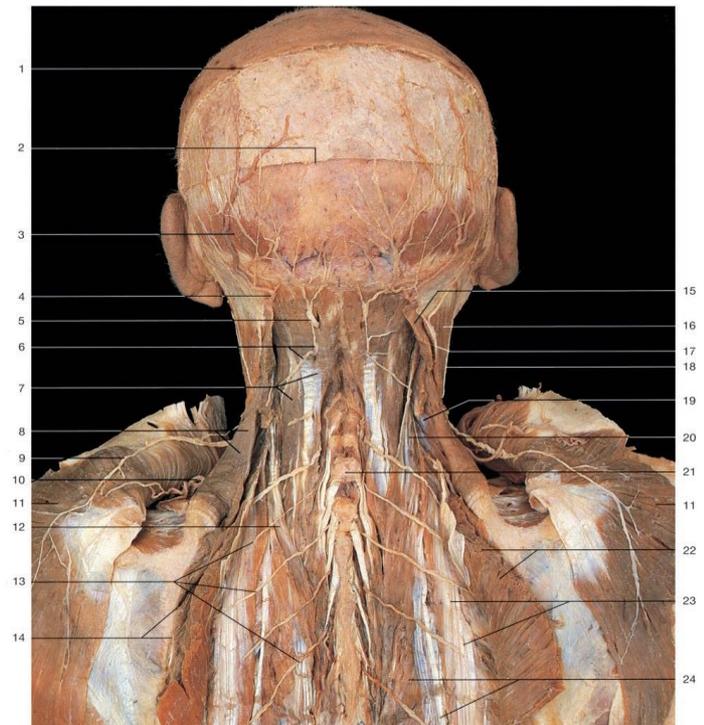
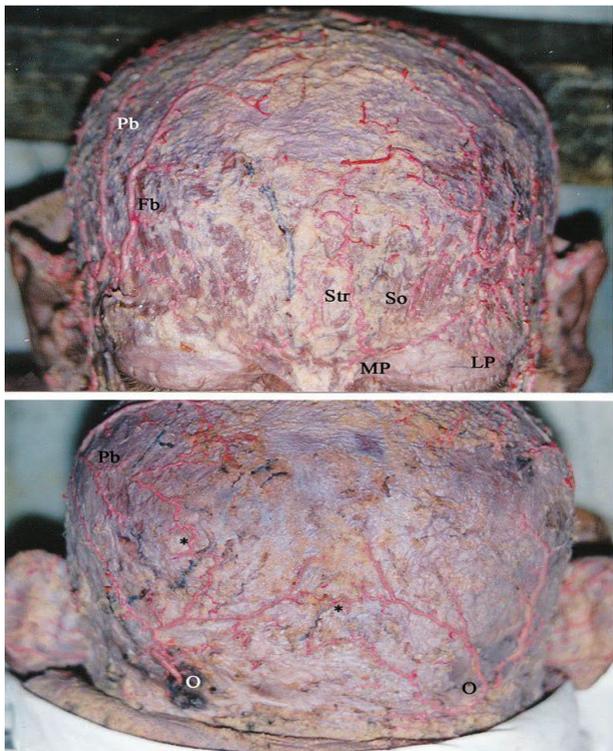


Figure 12: Suppléance de la région occipitale

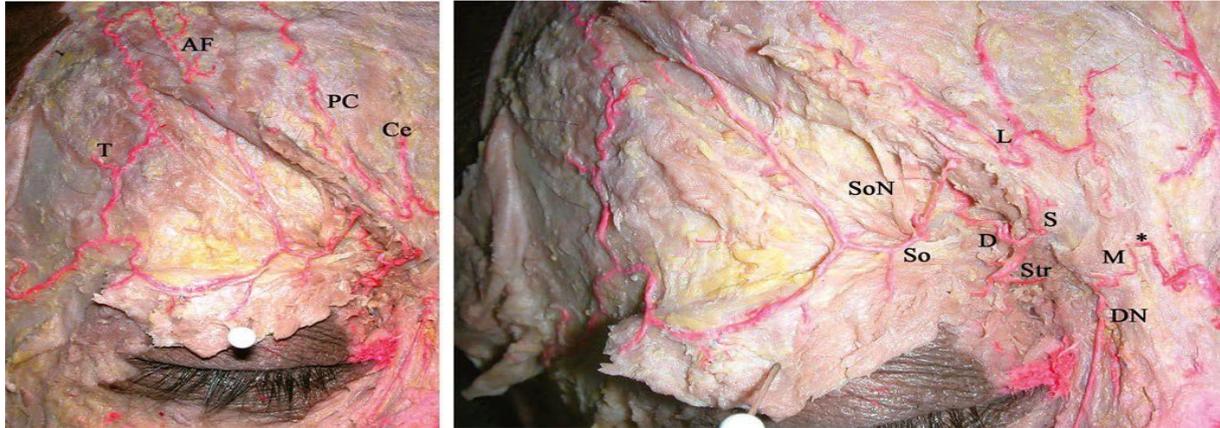


Figure 13: branches de l'artère supratrochléaire et supraorbitaire

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

VII) Veines du Scalp

Les veines du scalp sont très importantes dans la chirurgie de cette région car lorsqu'un lambeau souffre, cette souffrance est très souvent veineuse (lambeau bleu).

Il existe pratiquement toujours une veine satellite de la branche temporo-pariétale de l'artère mais d'importantes variations, notamment au niveau frontotemporal où le système veineux est souvent assez grêle, voire inexistant. La veine satellite de la branche temporo-frontale de l'artère est toujours grêle, voir absente.

Au total, le drainage s'effectue essentiellement :

- En avant, vers la veine angulaire, par l'intermédiaire d'une grosse veine médiane frontale « veine émissaire » ;
- Latéralement, vers la veine jugulaire externe, par l'intermédiaire de la veine temporale superficielle et de la veine auriculaire postérieure, ces deux veines formant d'ailleurs un cercle anastomotique sus- et rétro-auriculaire rétro-auriculaire qu'il est très important de respecter pour la survie des lambeaux en particulier lorsque les veines occipitales ont été sectionnées ;
- En arrière, une petite partie du scalp (pariétal notamment) se draine dans le système veineux intracrânien (sinus longitudinal supérieur) par quelques veines émissaires qui perforent la voûte crânienne. Pour unir les sinus crâniens (en particulier le sinus longitudinal supérieur) avec les veines extra crâniennes tributaires de la jugulaire externe

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 dermique

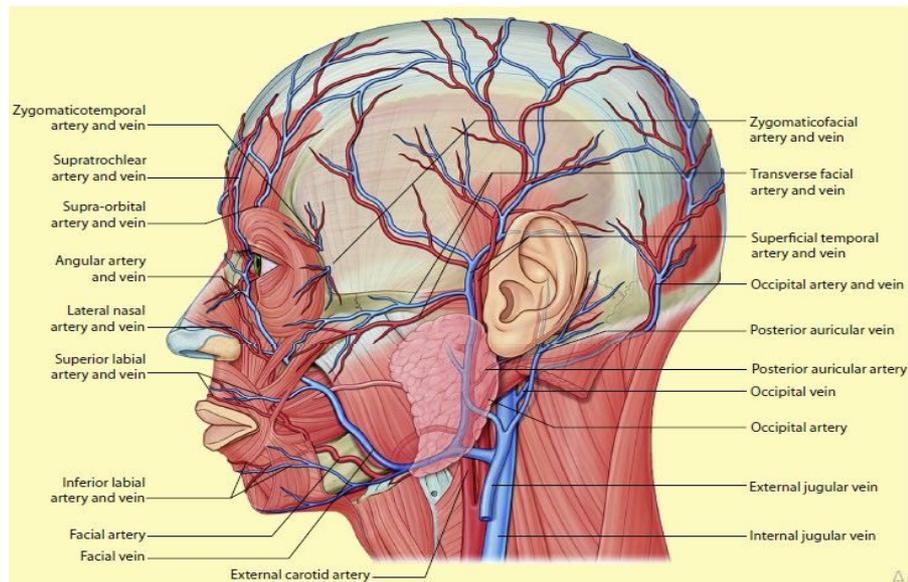


Figure 14: Réseaux veineux du scalp

VIII) Drainage lymphatique

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 (chaîne jugulaire interne, spinale et cervicale transverse) ;
- Pour la région occipitale, vers les ganglions occipitaux et la chaîne spinale.

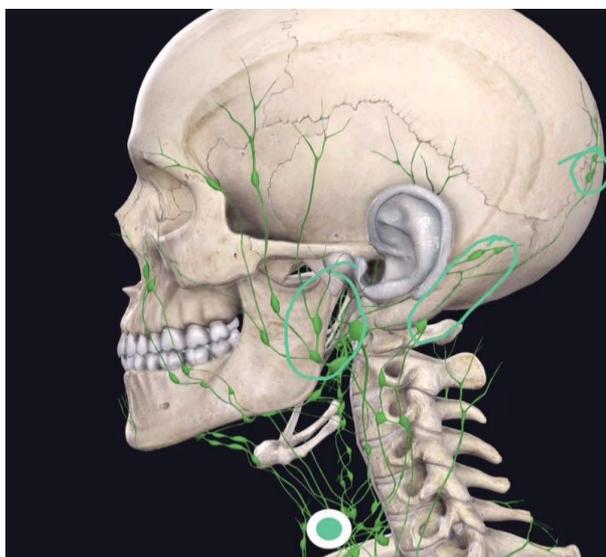


Figure 15: réseau lymphatique du scalp

IX) INNERVATION

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 auriculo temporal 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.

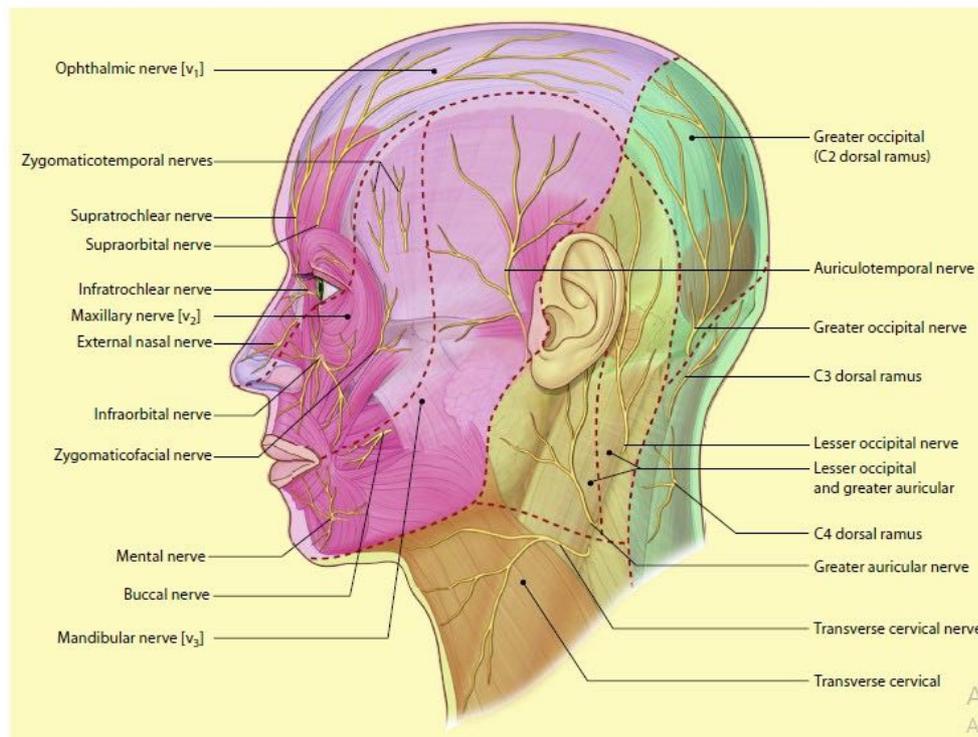


Figure 16: Vue latérale montrant l'innervation du scalp

X) Déductions chirurgicales

☉ Lambeaux du cuir chevelu et Plan de Merkel dissection

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 suppléée 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 controlatérale, le système de compensation vasculaire faisant alors fonctionner les anastomoses à contre-courant (lambeaux vasculaires axio-anastomotiques).
- Au maximum, le pédicule temporal superficiel peut assurer à lui seul la quasi-totalité de la vascularisation du scalp.

Différents types de lambeaux existe:

- Avancement: généralement quadrilatère et allongé que l’on fait glisser vers la perte de substance en utilisant l’élasticité du lambeau depuis son pédicule et jusqu’à son extrémité libre
- Rotation : à partir du petit côté de la PDS, le lambeau est tracé dans une large courbe qui permet sa rotation, ces lambeaux conviennent particulièrement bien à la forme convexe du crâne, ils doivent toujours avoir un axe de rotation très grand et un *back cut* à la base peut faciliter la rotation.
- Transposition : leur gain provient entièrement de la zone donneuse qui sera soit fermée (lambeau peu large venant de régions assez laxes : temple), soit greffée sur le périoste
- Lambeaux bipédiculé
- Lambeaux axiaux
- Lambeaux axio-anastomosés
- Lambeaux libres du cuir chevelu



Figure 17: Lambeau bipédiculé

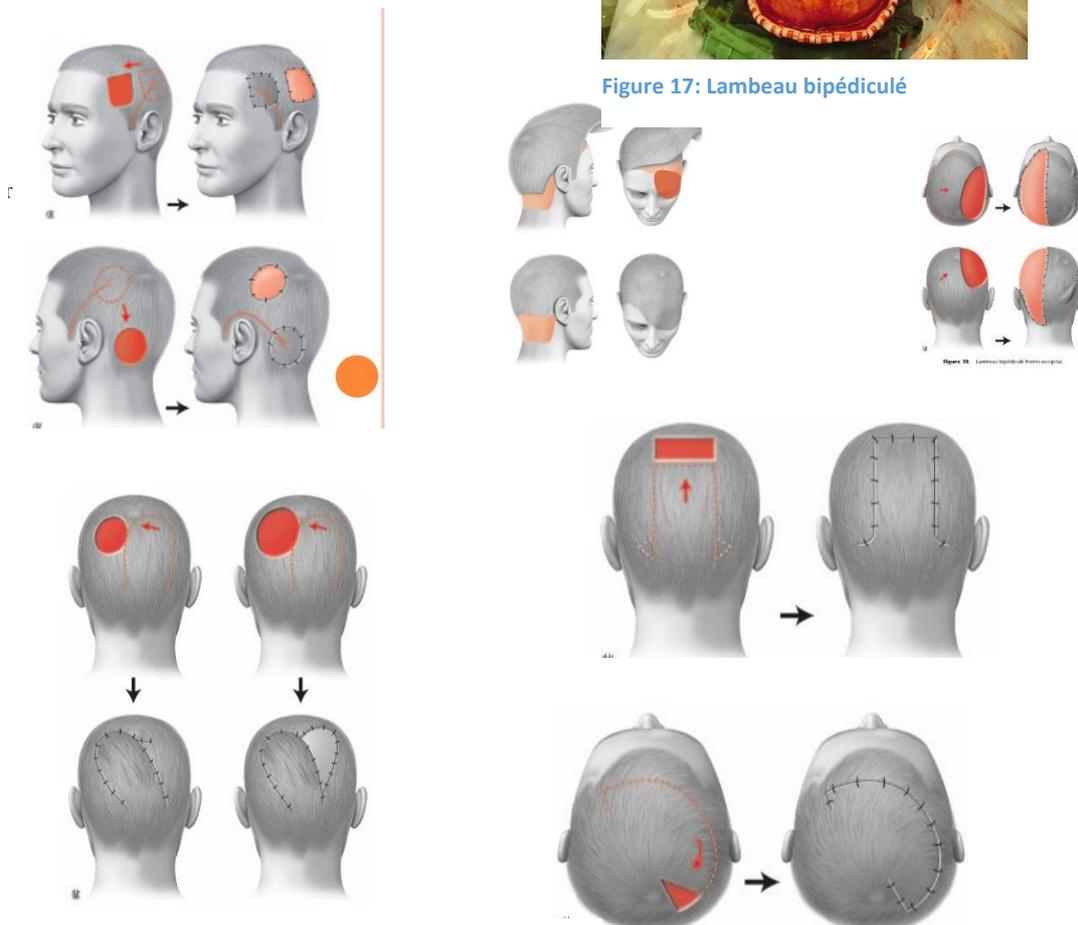


Figure 18: Différents types de lambeaux du scalp



Figure 19: lambeau occipital



◎ Zone donneuse de greffe



Figure 20: Zone donneuse de greffe d'un patient brûlé

◎ Repérage des zones d'apparition des artères

-Émergence de l'artère temporale superficielle dans le tissu cellulaire cutané superficiel ligne d'Eustathianos cette émergence de l'artère dans le tissu cellulaire sous cutané se fait en un point défini situé à 4-5 mm en avant du tragus sur une ligne unissant le bord supérieur du conduit auditif externe, à la partie moyenne d'ord supérieur de l'orbite

- Bande de repérage de la branche temporo-pariétale de l'ATS elle monte plus ou moins verticale semblant poursuivre la direction du tronc de l'ATS, elle est toujours dans une bande de 2cm de marge axée sur le conduit auditif externe et parallèle au plan frontal.

- -apparition des branches artérielle de l'ATS dans le tissu cellulaire sous cutané elle se fait dans un plan vertical à l'union des 2/3 inférieurs et du 1/3 supérieur de la ligne unissant l'arcade zygomatique à la ligne médiane

◎ Mise en place des prothèses d'expansions



Figure 21: prothèse d'expansion

XI) **Conclusion**

Le scalp par ces caractéristiques d'Inélasticité et Couvert de chevelu qui présentent des facilités ; Sous sol dur, Espace décollable, Richesse vasculaire, Cicatrices dissimulées ; et Des contraintes ; forme du crâne (les lambeaux doivent être plus larges que la PDS car les lambeaux doivent franchir des zones de convexité).

La connaissance de l'anatomie chirurgicale du scalp est donc importante à maîtriser par tous chirurgiens plasticiens au vue de ses nombres applications chirurgicales.