

ATLAS D'ACCES LIBRE EN CHIRURGIE ORL ET CERVICO-FACIALE



LE LAMBEAU LIBRE DE FIBULA (LFF) EN RECONSTRUCTION CERVICO-FACIALE

Ottie van Zyl, Johan Fagan

Le lambeau libre de fibula (LLF) est le lambeau le plus couramment utilisé en reconstruction osseuse cervico-faciale. C'est un lambeau libre composite vascularisé contenant de l'os et du muscle, avec ou sans peau, qui permet une reconstruction fiable en une seule étape avec d'excellents résultats fonctionnels et esthétiques. Parmi les autres lambeaux osseux vascularisés utilisés en reconstruction cervico-faciale figurent les lambeaux de crête iliaque, de scapula et antébrachial.

Le transfert libre microvasculaire de tissus permet de transférer des lambeaux osseux bien vascularisés pour la reconstruction oro-mandibulaire et du tiers moyen de la face. Par rapport aux greffes osseuses ou aux plaques métalliques, un os bien vascularisé est associé à une réduction importante des complications chirurgicales et a eu un impact énorme sur le succès de ces reconstructions. Les lambeaux libres résistent beaucoup mieux à l'irradiation que les greffes osseuses ou les plaques, et lorsqu'ils sont utilisés dans une zone préalablement irradiée, ils présentent l'avantage d'apporter des tissus avec un nouvel apport sanguin.

Les LLF sont couramment utilisés pour la reconstruction oro-mandibulaire et les pertes de substance de l'étage moyen de la face/maxillaires ; et des os longs des membres supérieurs et inférieurs ; le pelvis ; et les articulations

Avantages du LLF

- Vaisseaux larges
- Long pédicule vasculaire
- Os bien vascularisé
- Longueur importante d'os donneur (≥ 25 cm)
- Stock d'os suffisant

- La solidité de l'os permet une bonne fixation des vis et une reconstruction solide
- La reconstruction osseuse peut être formée de multiples ostéotomies segmentaires
- La fixation stable d'un implant dentaire ostéo-intégré bi-cortical est possible
- Peau mince et souple (en général)
- L'îlot cutané convient à la plupart des reconstructions cervico-faciales
- Les tissus mous sont peu volumineux (en général)
- Exérèse du cancer et prélèvement du lambeau possible simultanément en raison de l'éloignement des sites donneur et d'exérèse cervico-faciale

Inconvénients et précautions d'emploi du LLF

- **Morbidité du site du donneur :** Retard de cicatrisation et échec de la greffe de peau, en particulier après exposition des tendons fibulaires ; lésions nerveuses ; instabilité de la cheville ; pseudo-syndrome de loge et nécrose musculaire
- **Anomalies vasculaires préopératoires :** Maladie vasculaire périphérique, insuffisance veineuse, antécédent de thrombose veineuse profonde, absence congénitale de vaisseaux aux membres inférieurs (rare)
- **Peau de mauvaise qualité :** Obésité, insuffisance veineuse et ischémie
- **Antécédent de traumatisme du membre inférieur :** Fractures, lésion vasculaire

Anatomie

La jambe comporte deux os longs, à savoir le tibia et la fibula (*Figure 1*). Le tibia est l'os principal qui supporte le poids du

corps et est beaucoup plus solide que la fibula, qui est plus effilée. La fibula est triangulaire en coupe transversale, mais présente 4 faces, à savoir médiale, latérale et postérieure, avec une face antérieure étroite. Elle sert de pilier osseux pour l'origine de huit muscles et l'insertion d'un seul, ainsi que pour la fixation des ligaments et des septa fasciaux. Elle contribue à la stabilisation du genou par l'insertion du tendon du *biceps fémoral* et du ligament latéral collatéral sur la tête de la fibula, et par la cheville où la malléole externe en formant la partie latérale de la mortaise, pour maintenir le talus en position.

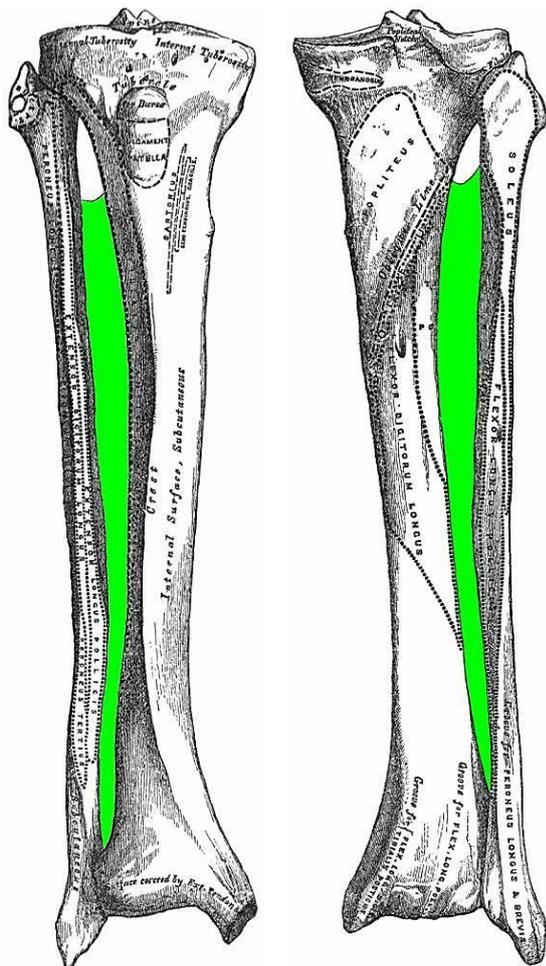


Figure 1 : Vues antérieure et postérieure du tibia, de la fibula et de la membrane interosseuse (verte) de la jambe droite

La fibula stabilise également la cheville via les ligaments tibio-fibulaires antérieur et postérieur, les ligaments talo-fibulaires antérieur et postérieur et le ligament calcaneo-fibulaire (Figure 2). La stabilité et la position de la malléole externe et de l'extrémité distale de la fibula sont également soutenues par la puissante partie distale de la membrane interosseuse qui s'étend entre la fibula et le tibia (Figure 1). La membrane interosseuse maintient les deux os ensemble et donne naissance à certains des muscles de la jambe. Elle présente un espace proximal par lequel l'artère tibiale antérieure pénètre dans le compartiment antérieur de la jambe après sa bifurcation de l'artère poplitée (Figure 1).

Lors du prélèvement d'un LLF, il est primordial de conserver distalement au moins 5-6 cm de fibula pour maintenir l'intégrité distale de la membrane interosseuse et les ligaments susmentionnés afin de préserver la stabilité de la cheville (Figure 3).

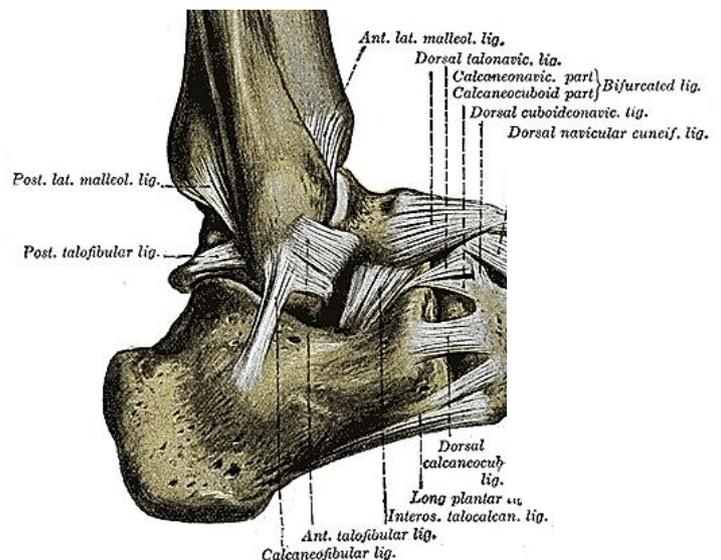


Figure 2 : Les ligaments attachés à la partie distale de la fibula pour la cheville droite



Figure 3 : Conserver distalement 5-6 cm de fibula pour préserver la stabilité de la cheville

Le fascia crural profond engaine circonférentiellement les muscles de la jambe ; il est attaché aux bords antérieur et médian du tibia (Figure 4). La jambe est divisée en **quatre compartiments fasciaux : antérieur, latéral, et postérieur profond et superficiel** (Figure 4). La membrane interosseuse sépare le compartiment antérieur du compartiment postérieur. Le compartiment latéral couvre la face latérale de la fibula et est séparé des deux autres compartiments par les septa cruraux intermusculaires antérieur et postérieur insérés sur la fibula. Le septum crural intermusculaire transverse divise le compartiment postérieur en compartiments superficiel et profond.

Le contenu des compartiments (Figures 4, 5) :

Compartiment antérieur

- Tibial antérieur, long extenseur de l'hallux, long extenseur des orteils, troisième fibulaire
- Artères et veines tibiales antérieures
- Nerf fibulaire profond

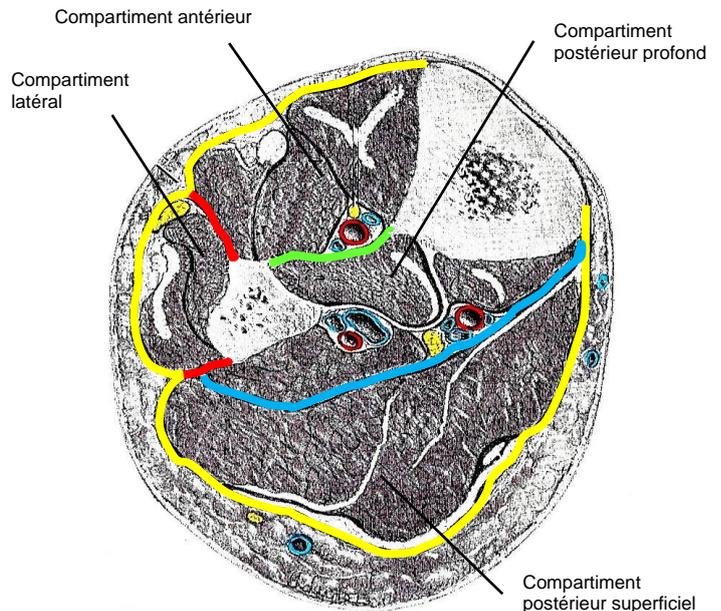


Figure 4 : Fascias, loges et anatomie en coupe axiale de la jambe gauche : Fascia crural de recouvrement (jaune) ; membrane interosseuse (verte) ; septa cruraux intermusculaires antérieur et postérieur (rouge) ; septum crural intermusculaire transverse (bleue)

Compartiment latéral

- Long et court fibulaire
- Nerf fibulaire superficiel
- La vascularisation des muscles fibulaires est assurée par des branches de l'artère fibulaire situées dans le compartiment postérieur

Compartiment postérieur superficiel

- Gastrocnémien (médial & latéral), soléaire, plantaire

Compartiment postérieur profond

- Tibial postérieur, long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils
- Nerf tibial
- Artères et veines tibial et fibulaire

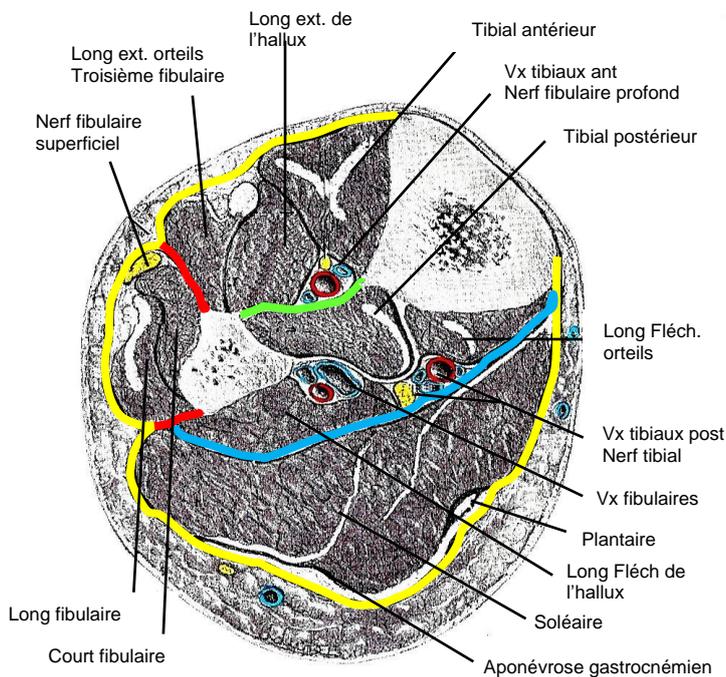


Figure 5 : Le contenu des compartiments

Les muscles fixés à la fibula (Figures 1, 4, 5, 6)

- Soléaire
- Long fibulaire
- Court fibulaire
- Troisième fibulaire
- Tibial postérieur
- Long fléchisseur de l'hallux
- Long extenseur de l'hallux
- Long extenseur des orteils

Les muscles rencontrés lors du prélèvement du LLF

- Long fibulaire
- Court fibulaire
- Long extenseur des orteils
- Tibial postérieur
- Soléaire
- Long fléchisseur de l'hallux

(Les muscles se rattachent ensuite au tissu cicatriciel et à la membrane interosseuse sectionnée)

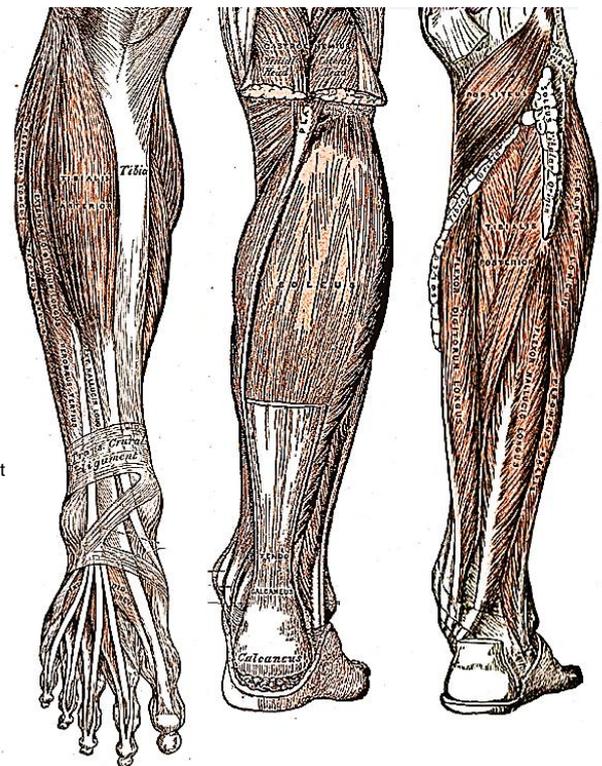


Figure 6 : Vues antérieure et postérieure des muscles de la jambe

Vascularisation

Le LLF est basé sur l'artère fibulaire et ses veines comitantes.

Les perforantes vascularisant la peau font le tour de la fibula via le septum crural postérieur (Figure 4). La fibula dispose d'une **vascularisation endostée et périostée**. La **vascularisation endostée** se fait par une branche de l'artère fibulaire qui pénètre généralement l'os à la jonction de ses tiers proximal et moyen ; cette vascularisation joue un rôle dans la reconstruction des os longs, où aucune ostéotomie n'est pratiquée. La **vascularisation périostée** est essentielle à la vascularisation de l'os lorsque le péroné est conformé par des ostéotomies.

Par conséquent, il faut préserver autour de la fibula un périoste aussi large que possible, ainsi qu'une coiffe de muscle.

La **vascularisation périostée** pour les deux tiers distal de l'os se fait par les vaisseaux fibulaires.

La tête de la fibula et une longueur variable du tiers proximal de la fibula sont vascularisés par les vaisseaux tibiaux antérieurs via les branches récurrentes tibiales antérieures et/ou les branches récurrentes géniculées inférieures latérales (Figures 7, 8).

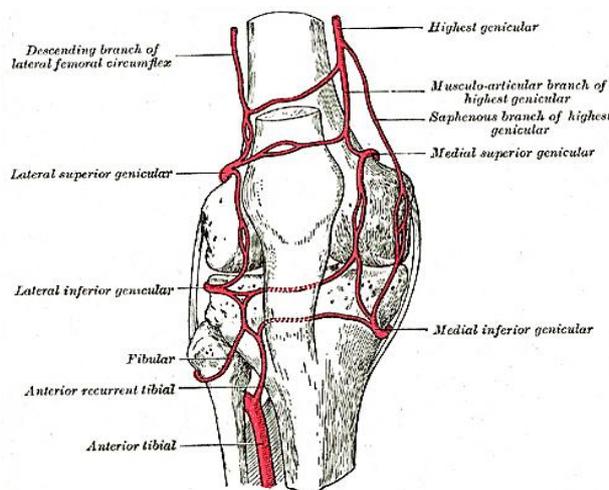


Figure 7 : Vascularisation proximale de la fibula

Le tronc tibio-fibulaire se divise à son tour en **artères tibiale postérieure et fibulaire**. L'artère tibiale postérieure se situe profondément le long de la face latérale de la jambe et donne le pouls tibial postérieur lorsqu'elle est palpée (Figures 5, 8).

L'**artère fibulaire** est une grande branche de l'**artère tibiale postérieure**, qui naît juste en dessous du creux poplité, 2 à 3 cm sous l'arcade tendineuse du soléaire (Figure 8). L'artère est accompagnée par une **paire de veines comitantes**.

Les **vaisseaux fibulaires** sont à proximité immédiate de la fibula, car ils poursuivent leur trajet tout au long de l'os (Figures 5, 8). L'artère descend le long de la face interne de la fibula où elle se situe en arrière du **muscle tibial postérieur** et en avant du

muscle long fléchisseur de l'hallux (Figure 5). Elle est très proche de la fibula, mais s'en éloigne. Elle est plus en dedans près de son origine sur l'artère tibiale postérieure au niveau du tiers supérieur de la fibula. Les variations de la vascularisation de la jambe sont peu fréquentes mais il est important d'en tenir compte. Avec une artère fibulaire dominante, la circulation pédieuse dépend plus de cette artère ; la sacrifier peut entraîner une ischémie du pied.

Les nerfs (Figures 5, 8, 9, 10)

Les **nerfs sural, fibulaire commun et fibulaire superficiel** sont vulnérables lors du prélèvement d'un LLF. Le **nerf sciatique** se divise en **nerfs tibial et fibulaire commun** dans le creux poplité supérieur. Le **nerf tibial** donne naissance au **nerf cutané sural médian** qui descend entre les deux chefs du gastrocnémien, perce le fascia profond à peu près au milieu de l'arrière de la jambe, pour innerver le mollet médial (Figure 9). Il rejoint ensuite la **branche communicante du fibulaire commun** pour former le **nerf sural**. Le **nerf sural** innerve la partie latérale de la jambe. Il est **vulnérable à la limite postérieure du prélèvement cutané du LLF**. Il se trouve à proximité de la petite veine saphène et passe distalement à proximité du bord latéral du tendon calcanéen. Il traverse le fascia profond au milieu du mollet pour se poursuivre en sous-cutané, passant à mi-chemin entre la malléole externe et le tendon d'Achille pour permettre l'innervation sensitive de la partie latérale du pied et du petit orteil.

Le **nerf fibulaire commun**, après avoir donné la branche communicante surale pour le nerf sural et le nerf cutané sural latéral qui fournit l'innervation sensitive au mollet (peut être utilisé pour l'innervation sensitive de l'îlot cutané du LLF), quitte le creux poplité en passant superficiellement au chef latéral du **muscle gastrocnémien**,

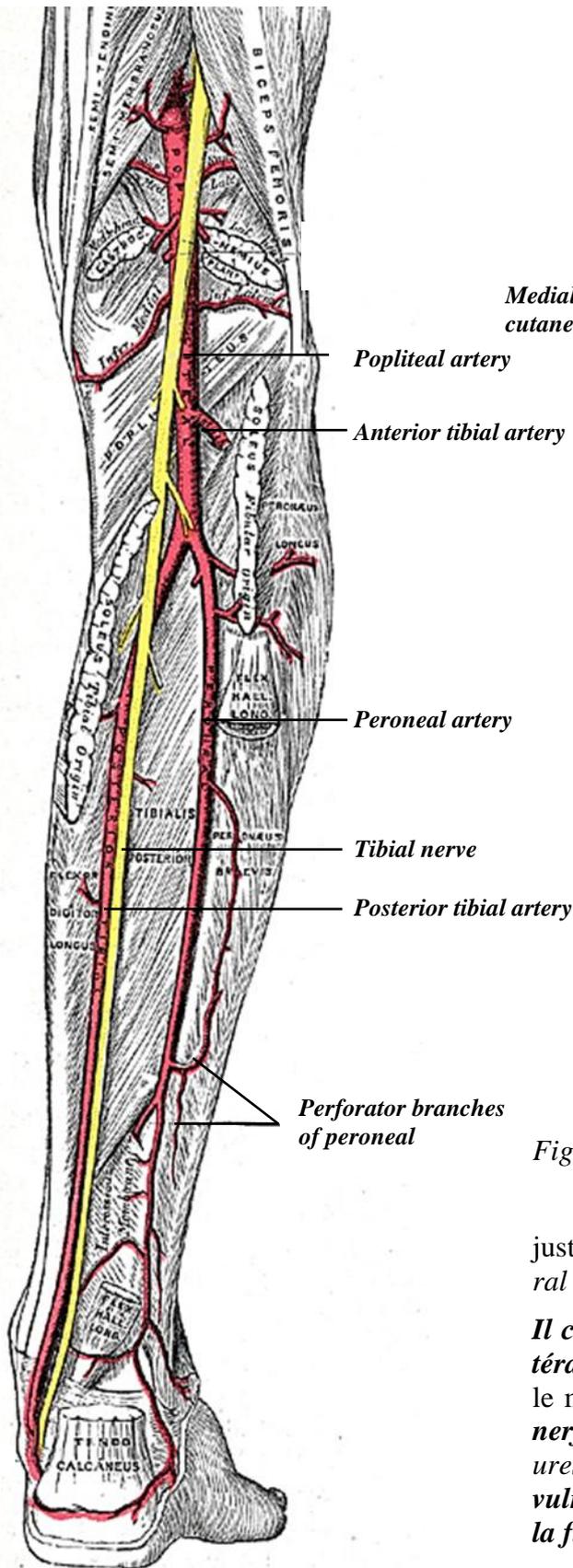


Figure 8 : Trajet de l'artère fibulaire

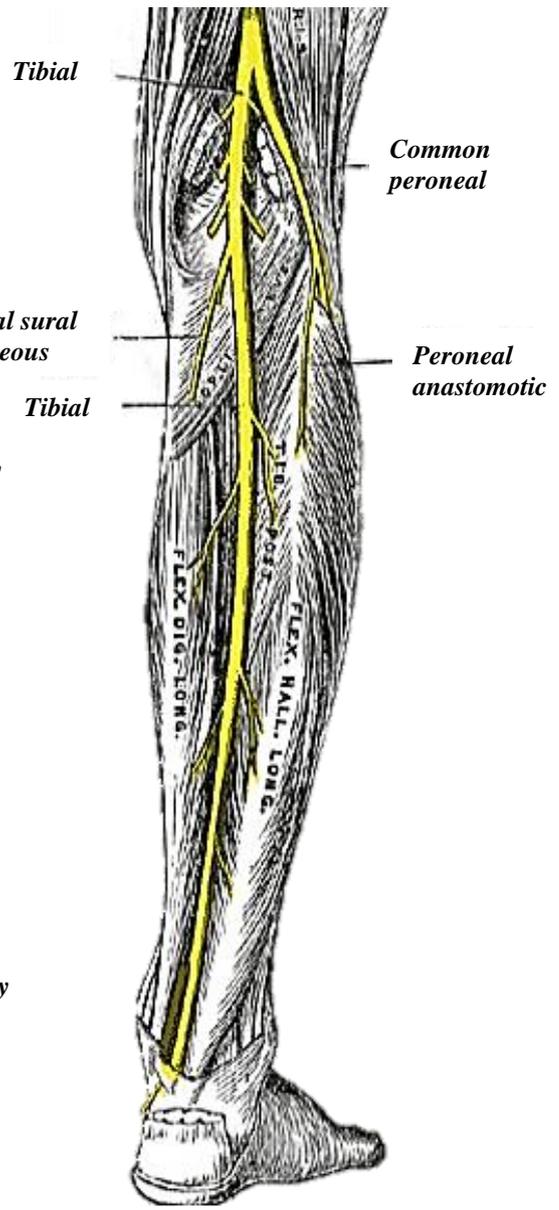
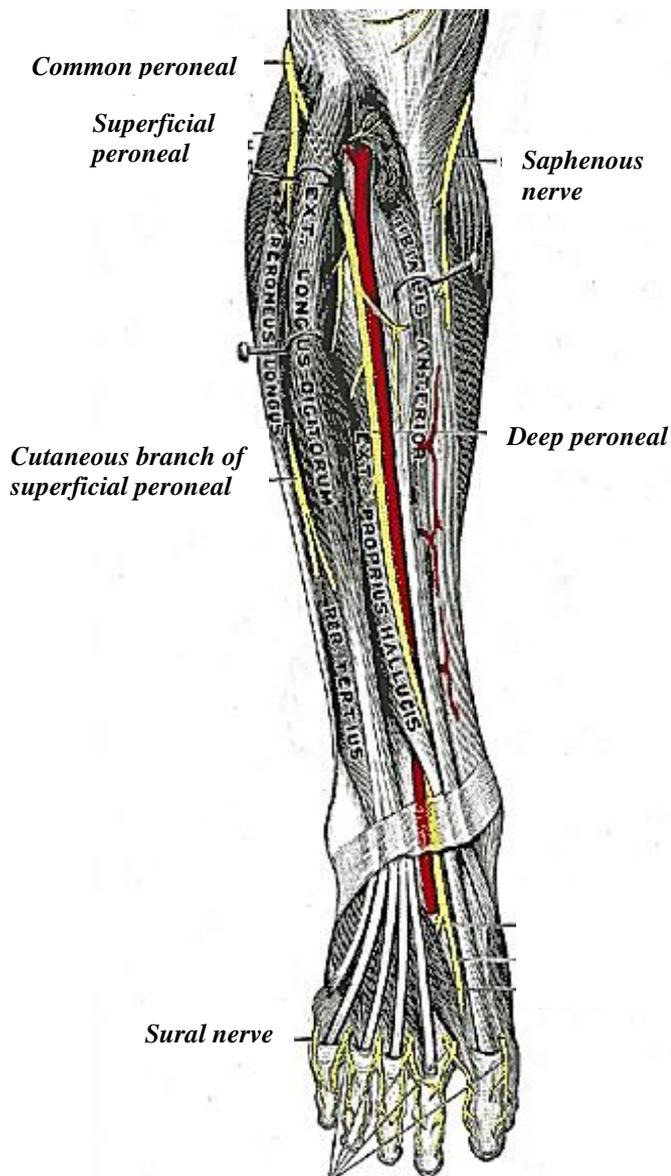


Figure 9a : Les nerfs de la jambe

juste en arrière du tendon du *biceps fémoral* (Figures 5, 9).

Il contourne d'arrière en avant la face latérale du col de la fibula, puis passe sous le muscle long fibulaire, où il se divise en *nerfs fibulaire profond et superficiel* (Figures 5, 9b). *Le nerf fibulaire commun est vulnérable lorsque la partie proximale de la fibula et sa tête sont prélevées.*



Branches of superficial peroneal

Figure 9b : Les nerfs de la jambe

Le *nerf fibulaire profond* traverse le septum crural intermusculaire antérieur et chemine profondément sous le *long extenseur des orteils* pour rejoindre l'artère tibiale antérieure dans le compartiment antérieur, où il se situe entre le *tibial antérieur* et le *long extenseur de l'hallux* (Figures 5, 9b). Il innerve ces muscles et fournit l'innervation sensitive entre l'hallux et le 2^{ème} orteil ainsi qu'à la zone attenante sur le dos du pied.

Le *nerf fibulaire superficiel* passe sous le muscle *long fibulaire* dans le tiers supé-

rieur de la partie latérale de la jambe et descend sous le fascia profond dans la partie antérieure du compartiment latéral ou dans le septum crural intermusculaire antérieur (Figures 5, 9b). Il traverse le fascia profond à la partie basse de la jambe pour cheminer superficiellement. Le nerf est *vulnérable lors de l'élévation du bord antérieur de la palette cutanée*. Il permet l'innervation sensitive de la face antérieure de la partie distale de la jambe et de la plus grande partie du dos du pied et des orteils.

Examen préopératoire

L'examen préopératoire vise à *déterminer l'état vasculaire du LLF*. Rechercher une histoire de claudication intermittente, de thrombose veineuse profonde, de traumatisme des membres inférieurs et la présence de varices. Des antécédents de traumatismes des membres inférieurs ou des fractures peuvent justifier une imagerie. Évaluer la vascularisation du pied et la qualité des tissus. Des examens complémentaires ne sont indiqués que s'il y a lieu de craindre une éventuelle insuffisance artérielle ou veineuse. Le Doppler couleur à double flux est généralement suffisant. L'angioscanner ou l'artériographie ne sont que très rarement indiqués. En cas de doute sur la vascularisation, un autre site donneur doit être envisagé.

Consentement éclairé

Il doit comprendre une discussion sur les incisions, la morbidité du site donneur incluant la possibilité qu'une greffe de peau soit nécessaire, les taux d'échec, et la réhabilitation dentaire.

Étapes chirurgicales

L'exérèse de la tumeur et le prélèvement du LLF sont effectués simultanément par *deux équipes* afin de réduire le temps opératoire (Figure 10). Pour créer un espace

de travail autour de la tête et du torse, l'équipement anesthésique est placé aux pieds de la table opératoire avec des rallonges pour les voies intraveineuses et les tuyaux de ventilation. Deux systèmes d'électrocautérisation sont nécessaires. La cautérisation et les autres équipements sont positionnés au pied de la table opératoire, en face de la jambe opérée. Un garrot est placé autour de la cuisse et un billot est placé sous la fesse du côté du LLF pour permettre une rotation interne de la jambe autant que possible. La jambe est rasée si nécessaire. Une couverture chauffante couvre le bas du torse et la jambe opposée ; elle peut aussi être placée sous le patient. Une compression pneumatique intermittente (CPI) du mollet est appliquée sur la jambe opposée. La hauteur de la table et/ou de la chaise sont ajustées de manière à ce que le chirurgien et l'assistant soient assis lors du prélèvement du LLF.



Figure 10 : Travail à deux équipes avec l'équipement anesthésique au pied de la table

Quelle jambe donneuse utiliser ?

Les facteurs à prendre en compte sont :

- Une palette cutanée est-elle nécessaire?
- La palette cutanée doit-elle être utilisée pour une reconstruction muqueuse ou cutanée ? (le(s) pédicule(s) à destiné(s) de l'îlot cutané passe(nt) des vaisseaux

fibulaires autour du bord postérieur de la fibula et sort(ent) par le septum crucial postérieur)

- Quel côté du cou sera utilisé pour les vaisseaux donneurs ?

Jambe donneuse pour la reconstruction mandibulaire (Tableau 1)

PDS	Vaisseaux cervicaux	Jambe donneuse
Intra-buccale	Ipsilatéraux	Controlatéral
Extra-buccale	Ipsilatéraux	Ipsilatéral
Intra-buccale	Controlatéraux	Ipsilatéral
Extra-buccale	Controlatéraux	Controlatéral

Tableau 1 : Choix de la jambe avec la reconstruction mandibulaire

- **La face latérale de la fibula devient la face externe** de la « néo-mandibule » et est la face sur laquelle la plaque de reconstruction est fixée
- Pour la **reconstruction intrabuccale des tissus mous**, la palette cutanée doit se trouver au-dessus de la "néo-mandibule" ; pourtant elle se trouve en dessous alors que le pédicule est encore attaché à la jambe. L'os et le lambeau sont donc retournés sur un axe longitudinal quand le LLF est transposé à la perte de substance avec la face latérale de la fibula restant latérale
- Pour la **reconstruction de pertes de substances extra-buccales ou cutanées**, la palette cutanée doit être inférolatérale à la "néo-mandibule"
- **Les pertes de substances mixtes** peuvent être reconstruites avec une palette cutanée unique qui est désépithélialisée entre deux îlots cutanés. En fonction de la taille relative de chaque zone à reconstruire, le lambeau peut être prélevé sur la partie inférieure de la jambe ipsilatérale ou controlatérale

Exceptions au Tableau 1

- Le pédicule vasculaire émerge généralement du côté externe de la "néomandibule" ; cependant, si la partie cervicale controlatérale est utilisée pour les vaisseaux donneurs, il devrait sortir à la face médiale du lambeau
- Lorsque la branche montante de la mandibule est reconstruite au-dessus de l'angle, il peut être préférable que le pédicule émerge en inféro-médial et soit amené au niveau cervical ipsilatéral pour éviter que le pédicule ne se torde, car il doit se « replié sur lui-même » vers le cou s'il émerge en postéro-supérieur

Jambe donneuse pour l'étage moyen de la face / reconstruction maxillaire

La jambe ipsilatérale est généralement choisie, et la partie cervicale ipsilatérale est toujours utilisée (ou choisie dans les reconstructions maxillaires bilatérales) pour les anastomoses cervicales. La perte de substance du palais est la plus importante partie de la reconstruction ; elle nécessite que la palette cutanée passe sous l'os. Là encore, la face latérale de la fibula est souvent tournée vers l'avant.

Exsanguination la jambe

- Surélever la jambe de 60° sans l'exsanguiner
 - Choisir le garrot avec le brassard le plus large possible pour stopper le flux sanguin avec la pression la plus basse possible et ainsi réduire le risque de blessure
 - Insérer une protection rembourrée entre la peau et le brassard pour éviter les abrasions cutanées et les ampoules
 - Gonfler **le garrot** au moins 100 mmHg au-dessus de la pression sanguine systolique du patient (adultes)
- **Noter l'heure de gonflage du garrot** ; le chirurgien doit être informé lorsque le garrot est gonflé depuis 60 minutes
 - Il n'existe pas de règle précise quant à la durée pendant laquelle un garrot peut être gonflé sans danger
 - Une **durée maximale de 90 min de gonflement du garrot** a été proposée pour la jambe ; après avoir dégonflé le brassard pendant 15 minutes pour permettre la reperfusion, le brassard peut être regonflé pendant 90 minutes supplémentaires

Repères Cutanés

Le LLF est basé sur l'**artère fibulaire** et ses **veines comitantes** ; les **perforantes** entrent dans la peau par le septum crural postérieur (Figures 4, 5, 8, 11).

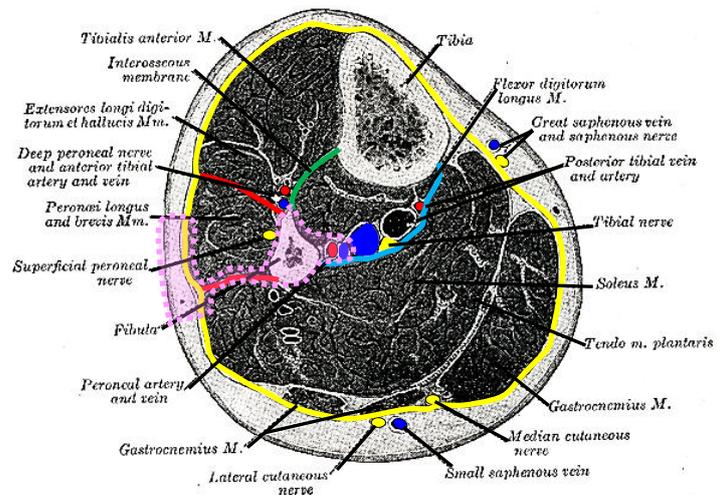


Figure 11 : Schéma en coupe axiale du LLF (rose), basé sur l'artère fibulaire, ses veines comitantes et les perforantes qui pénètrent dans la peau par le septum crural postérieur (rouge)

- Repérer la **tête de la fibula** et la **mal-léole externe** (Figure 12)
- Tracer une **ligne le long du bord postérieur de la fibula** le long du septum crural intermusculaire postérieur (Figures 4, 11, 12). Ceci correspond à la limite entre les muscles fibulaires (supé-

rieurs à la ligne) et soléaire (postérieur à la ligne)

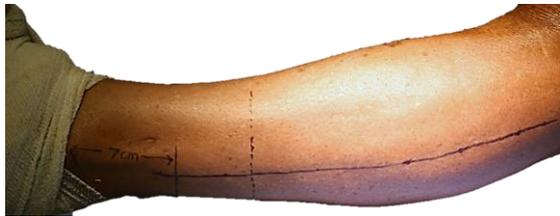


Figure 12 : Repères cutanés

- Repérer **le site d'ostéotomie distale** (Figure 12) en traçant une ligne transversale au niveau de l'ostéotomie prévue ; au moins 5 cm (de préférence ≥ 7 cm si moins d'os est nécessaire) au-dessus de la projection de la malléole externe pour maintenir la stabilité de la cheville (Figure 3)
- Attention au **nerf fibulaire superficiel** qui est situé 3-4 cm en avant de la ligne longitudinale, dans la moitié inférieure de la jambe, et au **nerf sural** qui est 3-4 cm en arrière de cette ligne
- **Prévoir les dimensions du lambeau cutané**
- **Repérer la largeur du lambeau** sur la jambe ; il peut être aussi étroit que 1 cm ou aussi large que 12 cm. Lors du prélèvement d'un îlot cutané étroit, il est crucial de **déterminer la position du septum crural intermusculaire postérieur**, car il porte les perforantes ; la solution la plus sûre consiste à prélever un lambeau plus large qui est ensuite retailler
- **Dessiner la position du lambeau** sur la longueur de la jambe ; on ne sait pas à ce stade où se trouvent les perforantes cutanées sur la longueur de la jambe
- Si un **long lambeau** est nécessaire, le centrer sur la jonction du tiers distal et moyen de la jambe
- Avec **un lambeau plus petit** on court le risque de ne pas inclure de perforantes ; **la solution la plus sûre consiste à inciser la peau le long du bord antérieur du lambeau** en décrivant une lé-

gère courbe, permettant d'étendre la longueur de l'îlot cutané si une perforante est située en dehors des repères initiaux (Figure 13)

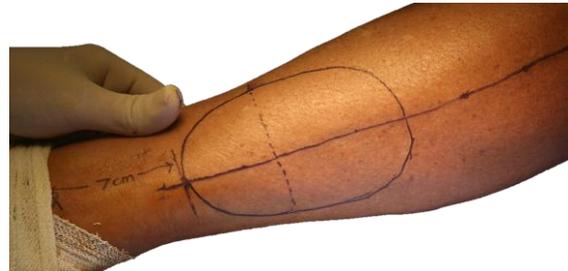


Figure 13 : Lambeau centré sur la jonction entre le tiers distal et moyen de la jambe

Lever le lambeau

- L'auteur préfère garder **le genou en extension** pour que la jambe soit plus stable, cela nécessite moins d'aide et rend l'opération plus facile ; d'autres préfèrent lever le LLF avec le genou fléchi
- **Réaliser l'incision le long du bord antérieur du lambeau cutané** (Figures 14, 15, 16)
- Inciser le derme profond, la graisse et de manière prudente le fascia profond avec l'électrocautérisation monopolaire (Figure 14, 16)



Figure 14 : Pour les petits lambeau, l'option la plus sûre peut être premièrement d'inciser la peau le long du bord antérieur du lambeau et de trouver la perforante

- Évitez le **nerf fibulaire superficiel** à l'endroit où il se situe juste sous le fascia profond, car il passe d'une position latérale à une position plus antérieure et sous-cutané dans le tiers

inférieur de la jambe (Figures 9, 11, 15, 16)

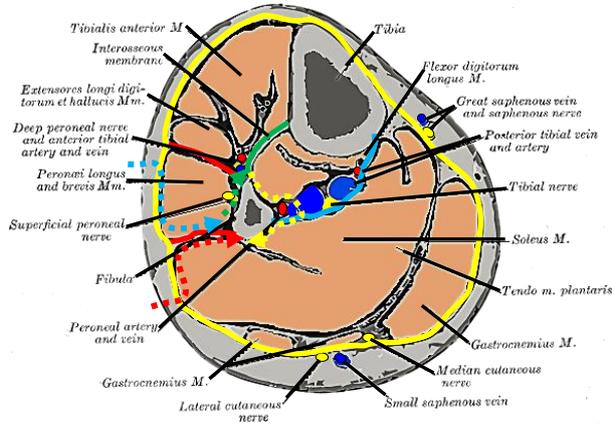


Figure 15 : Étapes de la chirurgie : Flèche bleue → flèche rouge → flèche verte → flèche jaune

- **Les muscles du compartiment latéral (long et court fibulaire) sont exposés maintenant (Figures 5, 11, 15, 16)**
- **Écarter latéralement le bord antérieur du lambeau** avec des crochets à la peau placés sur le fascia profond ; des écarteurs en griffes sont utilisés pour tracter antérieurement les muscles fibulaires (Figure 16)
- Utiliser une lame de scalpel #15 pour **disséquer les muscles fibulaires du fascia profond jusqu'au septum crural intermusculaire postérieur** (Figures 15, 17)
- Alors qu'une dissection précise se poursuit en postérieur le long du septum, **une ou deux perforantes** apparaissent après avoir contournée le bord postérieur de la fibula (Figure 18). Marquer leur position sur la peau et le fascia profond avec de l'encre
- Le lambeau peut maintenant être redessiné et **centré sur le ou les perforante(s)**, en particulier si l'îlot cutané est sur le point d'être retourné avec la perforante en tant que point pivot
- **Si aucune perforante n'est retrouvée, chercher plus en proximal**, et si elle est trouvée, modifier le lambeau pour

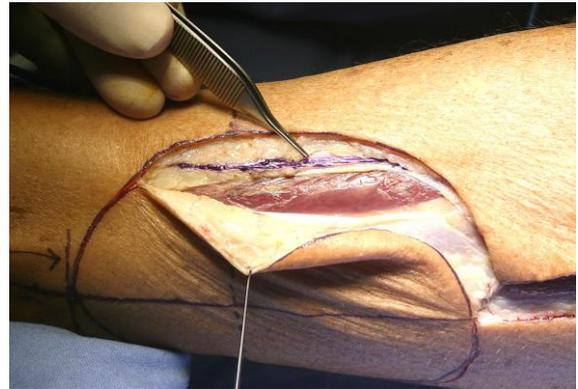
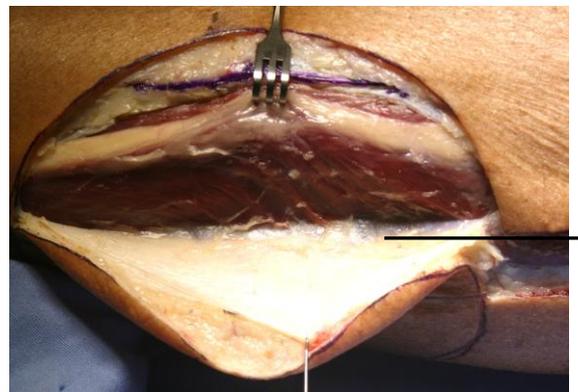


Figure 16 : Éviter de blesser le nerf fibulaire superficiel (coloré)



Septum crural postérieur

Figure 17 : Libérer le lambeau et le fascia profond de la face latérale des muscles fibulaires jusqu'au septum crural intermusculaire postérieur

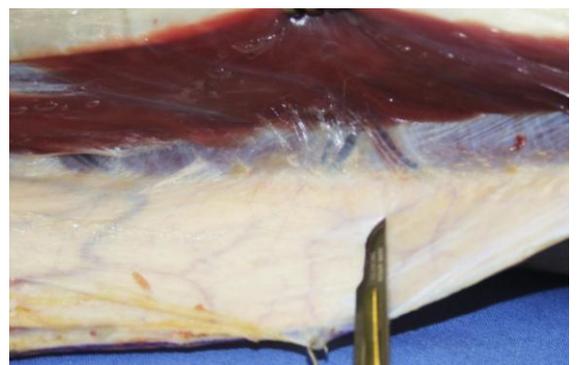


Figure 18 : Perforantes visualisées le long du septum crural postérieur

l'inclure. On peut aussi utiliser une **perforante musculo-cutanée proximale** pour vasculariser un îlot cutané supplémentaire. Si aucune autre source n'est disponible et que le lambeau doit

rester attaché sur une longueur étendue de la fibula, la vascularisation peut être assurée *par de minuscules capillaires* et peut être évaluée après le dégonflage du garrot. Si nécessaire, *un deuxième lambeau*, par exemple un lambeau antébrachial radial libre ou un lambeau antérolatéral libre de la cuisse, peut être prélevé et anastomosé successivement aux vaisseaux fibulaires distaux ou à des vaisseaux cervicaux distincts. Une dernière option consiste à *prélever uniquement la fibula avec une coiffe musculaire plus épaisse* qu'on laisse bourgeonner et s'épithélialiser dans la bouche sans couverture cutanée

- *Disséquer la berge postérieure* du lambeau en prenant soin de ne pas blesser le *nerf sural* et la veine petite saphène (Figures 15, 19)



Figure 19 : Dissection du bord postérieur du lambeau en prenant soin de ne pas blesser le *nerf sural* (coloré) et la veine petite saphène

- Écarter le bord postérieur du lambeau antéro-latéralement avec des crochets à la peau ; réaliser une dissection à la lame froide pour *décoller le fascia profond du muscle soléaire* jusqu'au bord postérieur du *septum crural intermusculaire postérieur* où la/les *perforante(s)* redeviennent visibles (Figures 15, 20)

- De petites branches musculaires à destinées du soléaire et du long fléchisseur de l'hallux peuvent se détacher des perforantes (Figure 20) ; elles sont ligaturées avec des clips et sectionnées (Figure 21)

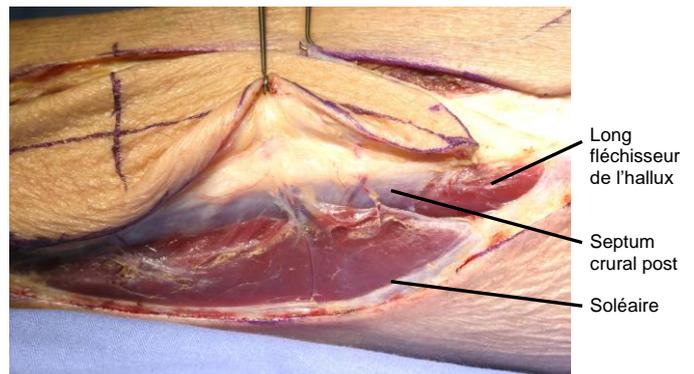


Figure 20 : Le fascia profond est disséqué du soléaire jusqu'au bord postérieur du septum crural intermusculaire postérieur où les perforantes reviennent dans le champs de vision ; notez les branches musculaires

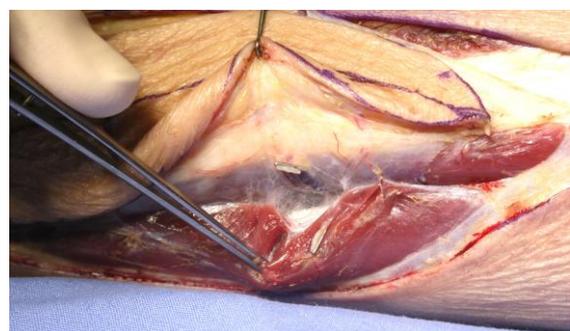


Figure 21 : Des branches musculaires destinées au soléaire et au long fléchisseur de l'hallux ont été clippées et sectionnées

- Poursuivre la dissection à la lame froide à la face profonde du soléaire ; identifier le long fléchisseur de l'hallux et *disséquer le septum intermusculaire* qui le recouvre sur toute sa longueur (Figures 15, 22)
- Maintenant retourner à la partie *antérieure de la dissection chirurgicale* (Figure 15 : flèche verte)



Figure 22 : Identifier le long fléchisseur de l'hallux et disséquer le septum intermusculaire

- Si la **mobilité ou la rotation en hélice de l'îlot cutané** est nécessaire, le septum crural postérieur peut maintenant être disséqué avec des ciseaux, en laissant juste assez de septum pour protéger la/les perforante(s) de blessures par traction (Figure 23)



Figure 23 : Le septum crural postérieur a été disséqué avec des ciseaux, laissant assez de septum pour protéger les perforantes

- Libérer les **muscles fibulaires** dans le compartiment latéral de la fibula par électrocautérisation, en laissant une coiffe de 5 mm de muscle sur l'os. Écarter d'abord les muscles avec des écarteurs en griffes et ensuite avec des écarteurs de Langenbeck au fur et à mesure de la mobilisation du muscle, tandis que le chirurgien utilise le pouce non dominant pour soulever et palper le muscle sur l'os. La palpation à l'aide

du pouce permet de déterminer la quantité de coiffe musculaire à laisser sur l'os (Figure 24)

- Utiliser un bistouri électrique pour étendre la dissection à travers le **septum crural intermusculaire antérieur** (Figures 15, 25)



Figure 24 : Libérer les muscles fibulaires en laissant une coiffe de muscle sur l'os

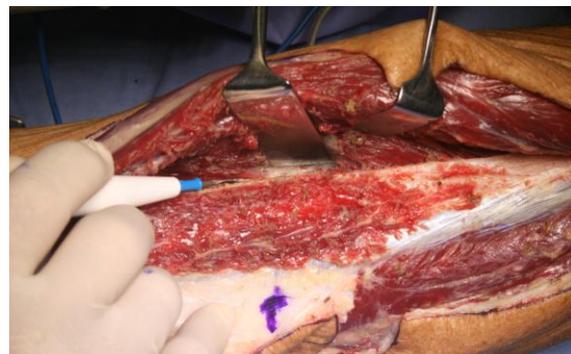


Figure 25 : Inciser le septum crural intermusculaire antérieur

- Prolonger la dissection en proximal ; lorsqu'on dissèque en proximal au-delà de la longueur d'os nécessaire à la reconstruction, un doigt est utilisé pour **dégager la partie proximale des muscles fibulaires et le septum crural intermusculaire antérieur de l'os**, car il n'y a pas besoin de coiffe musculaire à ce niveau (Figure 26)



Figure 26 : Dégagement de la partie proximale des muscles fibulaires et du septum crural intermusculaire antérieur de la fibula avec un doigt

- Des écarteurs plus profonds peuvent maintenant être nécessaires pour écarter fermement les muscles fibulaires antérieurement et le long extenseur des orteils médialement (Figure 27)

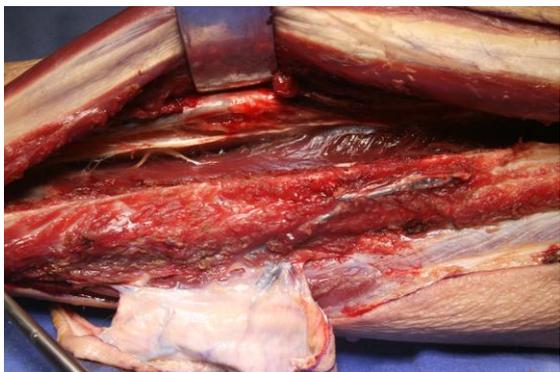


Figure 27 : Écarter les muscles fibulaires en avant pour exposer le long extenseur des orteils

- **Séparer les fibres du long extenseur des orteils et du long extenseur de l'hallux, plus profond**, avec un bistouri électrique, à quelques millimètres du bord libre de la fibula (Figures 28)
- Exposer et disséquer la **membrane interosseuse** par électrocautérisation (Figure 29) ; cette dissection est étendue proximale pour **libérer complètement la forte membrane interosseuse** ; si cela n'est pas fait, cela empêchera l'écartement latérale de la

fibula pour exposer le muscle *tibial postérieur* et les vaisseaux fibulaires. Le muscle *tibial postérieur* protégera alors les vaisseaux fibulaires



Figure 28 : Séparer les fibres du long extenseur des orteils

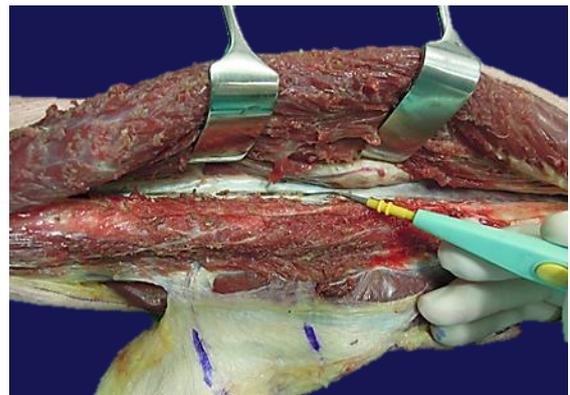


Figure 29 : Inciser la membrane interosseuse

- Les **ostéotomies proximale et distale** vont maintenant être réalisées. La longueur de la fibula à prélever correspond à la longueur d'os nécessaire à la reconstruction plus une longueur généreuse d'os proximal déterminée par la longueur du pédicule vasculaire nécessaire
- **Séparer le muscle et le périoste transversalement** à l'aide d'un scalpel sur la face latérale de la fibula contre l'os
- Effectuer une **dissection sous-périostée** autour de la fibula restante avec un dissecteur doux tel qu'un décolleur de Freer ou de Mitchell, en prenant soin

de ne pas blesser les vaisseaux fibulaires ou de trop retirer le périoste

- Réaliser les **ostéotomies**. Utiliser une lame métallique pour protéger les vaisseaux lors de la réalisation des ostéotomies à l'aide d'une micro-scie oscillante ou alternative à grande vitesse, électrique ou pneumatique
- Insérer un crochet osseux ou tendineux dans la cavité médullaire au niveau de l'ostéotomie distale pour **écarter l'os latéralement** tout en rétractant les muscles fibulaires et ceux du compartiment antérieur médialement
- Ce geste expose le muscle *tibial postérieur* ; les **vaisseaux tibiaux antérieurs** et le **nerf fibulaire profond** sont visibles en position médiale sur la membrane interosseuse sectionnée, latéralement au muscle *tibial antérieur*
- Cette exposition peut être difficile ; si la membrane interosseuse n'est pas entièrement détachée, la fibula ne pourra pas se mobiliser latéralement. Une mobilité supplémentaire peut être obtenue en rétractant latéralement le segment proximal de la fibula et en séparant soigneusement les fibres du *fléchisseur de l'hallux* et le fort fascia intermusculaire entre les vaisseaux fibulaires et la fibula en restant contre l'os
- Le **segment de fibula est maintenant libéré latéralement**
- Écarter latéralement l'extrémité distale de l'os, **séparer le muscle tibial postérieur** de distal en proximal avec les ciseaux de Metzenbaum (*Figure 30*)
- Les **vaisseaux fibulaires** sont maintenant visualisés s'éloignant de l'os médialement et sont **ligaturés à proximité de l'ostéotomie distale** (*Figure 31*)
- En séparant le muscle *tibial postérieur* plus en proximal, le **septum intermusculaire sous le muscle, couvrant les vaisseaux fibulaires est exposé**



Figure 30 : Muscle tibial postérieur

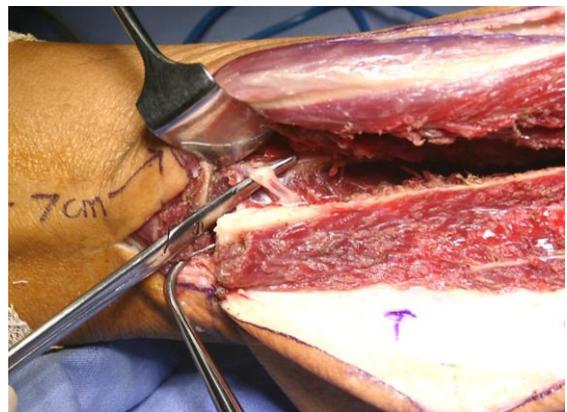


Figure 31 : Pédicule fibulaire distal

- Un plan relativement avasculaire existe entre le septum intermusculaire et les vaisseaux fibulaires ; établir un plan de dissection en avançant l'extrémité fermée des ciseaux sous le septum (*Figures 32, 33*)



Figure 32 : Les ciseaux sont avancés le long du plan avasculaire entre le septum intermusculaire et les vaisseaux fibulaires



Figure 33 : Plan avasculaire

- **Sectionner le septum au bord médial des vaisseaux** avec des ciseaux. Continuer cette section en proximal jusqu'à ce que les **vaisseaux fibulaires soient exposés sur toute leur longueur ; la / les grosses veines se trouvent en avant de l'artère** (Figures 34, 35)



Figure 34 : Séparer la membrane interosseuse

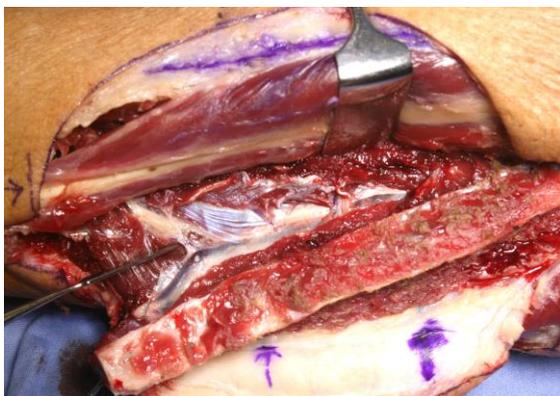


Figure 35 : Vaisseaux fibulaires exposés après avoir disséqué les septum intermusculaire

- Quelques petites branches latérales émergent, principalement en médial, pour alimenter le muscle *tibial postérieur* et sont ligaturées par des clips puis sectionnées. Plus en proximal, des branches plus grandes vascularisant le *soléaire* et d'autres muscles sont également ligaturées et sectionnées
- Une fois que toutes les branches vasculaires collatérales ont été contrôlées, **détacher le lambeau** de sa seule attache restante postéro-médiale au *long fléchisseur de l'hallux*. Pour ce faire, on tient la fibula de la main gauche et on place l'index sur la perforante pour la protéger et rappeler au chirurgien sa position. Le muscle est séparé de distal en proximal, en laissant une large coiffe de muscle, en particulier dans la zone du pédicule perforant (Figure 36). Certains chirurgiens préfèrent prélever la totalité du muscle *fléchisseur de l'hallux* avec le lambeau parce que la vascularisation du muscle provient principalement des vaisseaux fibulaires ; la viabilité du muscle restant peut donc être compromise



Figure 36 : Le lambeau est détaché du long fléchisseur de l'hallux ; l'index protège les perforantes

- Une fois que le lambeau (à l'exception du pédicule vasculaire) est complètement libre, **les vaisseaux fibulaires sont contrôlés** (Figure 37)
- Il y a généralement deux et parfois trois veines. **La veine la plus appropriée est sélectionnée et les autres sont**

ligaturées car une seule veine est nécessaire pour l'anastomose



Figure 37 : Îlot cutané perforant, fibula et pédicule vasculaire prêt à être sectionné

- **Séparer soigneusement la veine et l'artère** l'une de l'autre sur quelques centimètres pour permettre aux anastomoses vasculaires de se faire à une certaine distance l'une de l'autre
- Le **garrot est généralement dégonflé** à la suite du prélèvement du lambeau, mais s'il a été prélevé en moins d'une heure, on peut conformer les ostéotomies fibulaires en 3D tout en maintenant le garrot gonflé
- Contrôler les saignements du lambeau et du site opératoire par cautérisation bipolaire, des clips et des nœuds

Système de fixation par plaques (Figures 38, 39)

Les plaques de reconstruction simplifient la planification et permettent un pré-positionnement précis de celles-ci. Elles sont solides et résistent aux forces musculaires et aux couples exercés sur la reconstruction, donnent une reconstruction extrêmement stable et ne nécessitent pas de blocage maxillo-mandibulaire (BMM) en post-opératoire. Les dimensions de la plaque et des vis, ainsi que la difficulté de les retirer (ce qui n'est normalement pas nécessaire) peuvent cependant s'avérer problématique

Les mini-plaques (répartition de la charge) sont utilisées pour la reconstruction maxillaire ; bien qu'elles puissent être utilisées

pour la reconstruction mandibulaire, les plaques sont plus susceptibles de se fracturer et il y a une plus grande mobilité des segments osseux, ce qui nécessite un BMM. Les mini-plaques provoquent moins de dispersion des rayonnements et la mise en place d'implants dentaires est plus simple car les plaques sont plus petites et plus faciles à retirer. La fixation étant moins rigide, elle permet avec le BMM le façonnage d'une occlusion dentaire correcte



Figure 38 : Plaque de reconstruction (bleue) vs. mini-plaques (gris)

Les systèmes de plaques de reconstruction verrouillées en titane (à répartition de la charge) sont préférables afin d'éviter de comprimer la plaque contre l'os et de provoquer une résorption osseuse sous-corticale et le desserrage des vis (Figure 39).

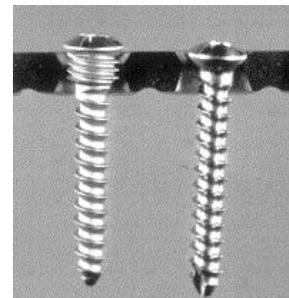


Figure 39 : Vis à tête verrouillée vs. de compression

Conformation tri-dimensionnelle de la fibula

Diverses méthodes sont utilisées pour obtenir une forme mandibulaire et une occlu-

sion quasi parfaites. Les éléments essentiels sont de plier/façonner avec précision la plaque de reconstruction et d'utiliser la ou les plaques pour planifier les ostéotomies. Les plaques peuvent être façonnées des manières suivantes :

- **Le pré-positionnement par conformation de la plaque** sur la mandibule exposée *avant* la résection (la préférence des auteurs) est effectué si la tumeur ne déforme pas la surface externe de la mandibule ; si la tumeur doit être surélevée de la mandibule pour que la plaque soit contre l'os, la plaque est ensuite nettoyée et auto-clavée avant d'être utilisée. Cette méthode garantit un bon résultat en terme de forme et d'occlusion (*Figure 40*)
- **Conformation d'un modèle de la plaque générée par ordinateur en préopératoire**, en particulier lorsque le pré-positionnement n'est pas possible en raison d'une distorsion de la surface externe de la mandibule par la tumeur (coûteux)
- **Blocage maxillo-mandibulaire (BMM)** et conformation de la plaque en "aveugle" après la résection de la tumeur

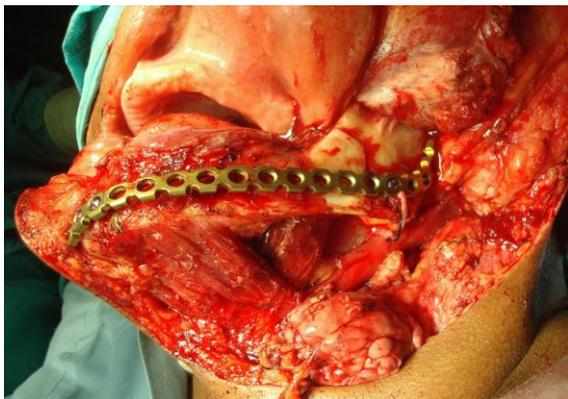


Figure 40 : Pré-positionnement de la plaque sur la mandibule

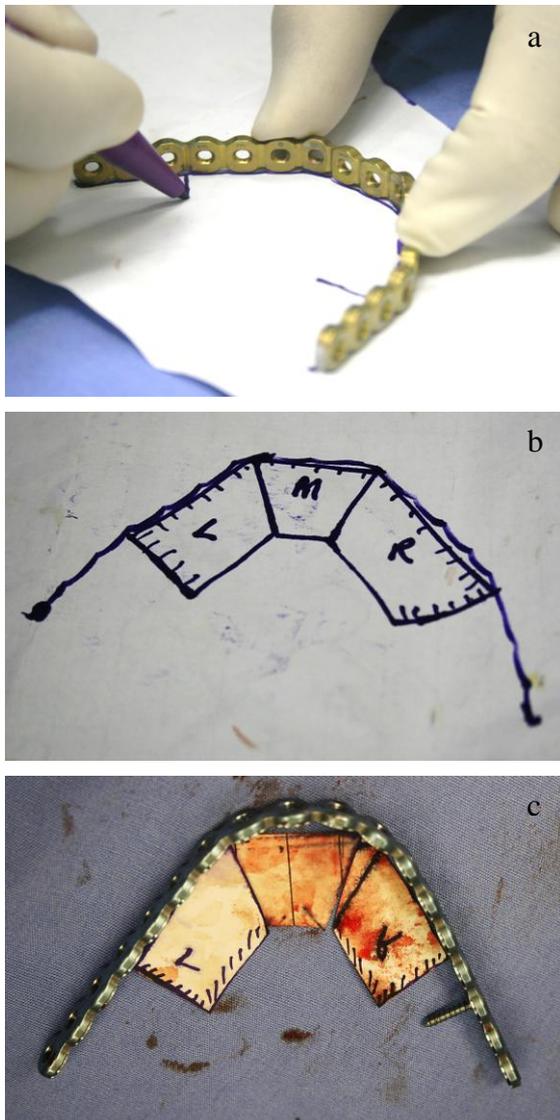
- **Dispositifs de fixation externe peropératoire** et conformation de la plaque en "aveugle" lorsque le BMM n'est pas possible

- **Conformation de la plaque en "aveugle"** après la résection de la tumeur

La description du LLF qui suit est une reconstruction mandibulaire antérieure avec un lambeau endo-buccal et une anastomose avec les vaisseaux cervicaux ipsilatéraux

- Les sites d'ostéotomies sont marqués avec la scie sur la mandibule
- Une plaque de reconstruction verrouillée est conformée sur la face externe de la mandibule ; la plaque est positionnée juste au-dessus du bord inférieur de la mandibule
- Au moins trois trous de vis sont percés de chaque côté des ostéotomies mandibulaires prévues et la plaque est fixée temporairement à l'os avec des vis à tête verrouillées bi-corticales
- Les positions et les angles des ostéotomies prévus sont dessinés avec précision sur la face externe de la plaque aux deux sites d'ostéotomie. Si la résection intéresse l'angle de la mandibule, l'angle est repéré sur la plaque
- La plaque et les vis sont retirées, et la plaque est remise à l'équipe de reconstruction qui l'utilisera comme modèle pour planifier et concevoir les ostéotomies fibulaires
- La mandibulectomie est terminée
- Dessiner les contours de la reconstruction osseuse requise sur du papier rigide (*Figures 41a-c*)
 - Il y a deux profils à prendre en compte, l'un vu de dessus et l'autre d'une vue antérolatérale
 - Placer la plaque verticalement sur une feuille de papier résistante et, en regardant d'en haut, tracer une ligne à l'encre le long de la face interne de la plaque pour délimiter le segment horizontal de la mandibule jusqu'à l'angle de la mandibule
- Tracer avec précision les angles des ostéotomies vues de dessus, en utilisant

une règle pour tracer les segments ; les ostéotomies sont tracées à 90° par rapport à la plaque (Figures 41a, b, c)



Figures 41a, b, c : Dessiner les angles d'ostéotomies

- Éviter des ostéotomies inutiles et les segments osseux de moins de 1.5 cm
- Deux à trois segments osseux fibulaires sont généralement nécessaires pour une mandibulectomie segmentaire unilatérale, 3-4 après une hémi-mandibulectomie et jusqu'à 7 pour une mandibulectomie bilatérale. Les branches latérale (branche horizontale de la mandibule) et verticale (branche ascendante)

de la plaque sont dessinés sur le papier, à partir d'une vue antérolatérale, jusqu'à l'**extrémité médiale** du segment osseux latéral horizontal. Maintenir la plaque à plat avec le bord d'un instrument. Marquer l'angle mandibulaire et l'angle des ostéotomies entre les segments horizontal et vertical ; marquer l'ostéotomie la plus haute

- Il existe donc deux séries de segments de papier, l'une vue de dessus et l'autre d'une vue antérolatérale
- Le segment médial à l'angle fera un angle de 90° avec la plaque au niveau de l'angle mandibulaire vu de dessus, mais un angle d'environ 60° de la vue antérolatérale
- Marquer les différents segments de papier pour les identifier et les orienter. Ils peuvent être redessinés sur un matériau plus ferme, comme des plaques radiographiques stérilisées
- En positionnant les segments en ligne droite, on peut dessiner des gabarits en forme de V à utiliser pour les ostéotomies en V, si l'on préfère (Figure 42)



Figure 42 : Gabarit en papier

- Lorsqu'elle est encore attachée à la jambe, la fibula est généralement à l'envers avec le pédicule qui est du mauvais côté pour la reconstruction endobuccale. Pour éviter toute confusion, il est plus facile de placer la fibula dans la bonne orientation, comme si elle était dans la bouche, en la retournant sur son axe longitudinal alors qu'elle est encore attachée par son pédicule vasculaire
- Transférer les segments de papier sur la fibula pour planifier les ostéotomies en commençant par l'extrémité distale de

la fibula et en utilisant d'abord les modèles réalisés en vue supérieure (Figure 43)

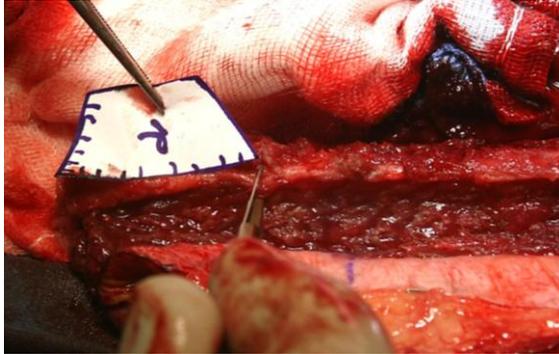


Figure 43 : Transférer les segments de papier sur la fibula

- Effectuer des coupes au scalpel à des angles précis sur la face latérale de la fibula, en ne retirant qu'une quantité limitée de périoste pour effectuer les coupes à la scie (Figures 44, 45)

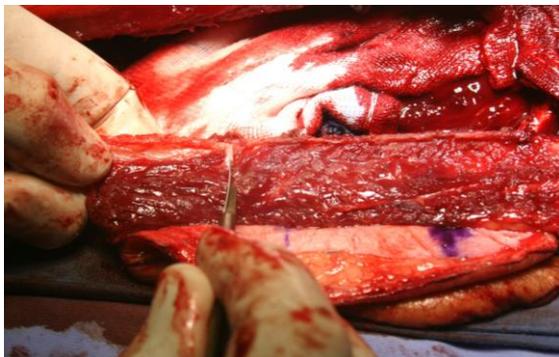


Figure 44 : Inciser le périoste sur la face latérale de la fibula avant les ostéotomies



Figure 45 : Ostéotomie

- Tenir la fibula avec des pinces Kocher ou des daviers à os et réaliser les ostéotomies
- Les segments osseux peuvent être fixés à la plaque et la reconstruction de la mandibule peut être quasiment terminée avec le pédicule vasculaire encore attaché à la jambe (Figure 46) ; autrement, la fixation finale à la plaque des segments osseux se fait après la transposition du lambeau sur la perte de substance osseuse



Figure 46 : Fixer l'os avec le lambeau encore attaché à la jambe

- **Ce n'est qu'après avoir préparé les vaisseaux cervicaux receveurs que le pédicule est sectionné**
- Les différents segments osseux sont fixés à la plaque avec des vis unicorticales, tandis que la plaque est fixée à la mandibule avec des vis bicorticales. N'utiliser qu'une ou deux vis par segment pour faciliter la pose d'implants dentaires
- Le lambeau est vissé en place, et au moins une partie du lambeau cutané est suturée à la muqueuse ou à la peau pour stabiliser le lambeau tout en faisant l'anastomose microvasculaire (Figure 47)

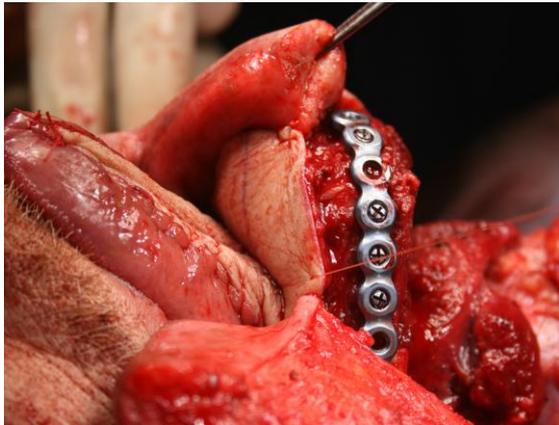


Figure 47 : Lambeau fixé en place

Anastomoses microvasculaires

Les lecteurs sont renvoyés au chapitre [Lambeaux libres dans la chirurgie réparatrice de la tête et du cou technique d'anastomose microvasculaire](#) pour une description détaillée de la technique chirurgicale.

Les points clés sont les suivants :

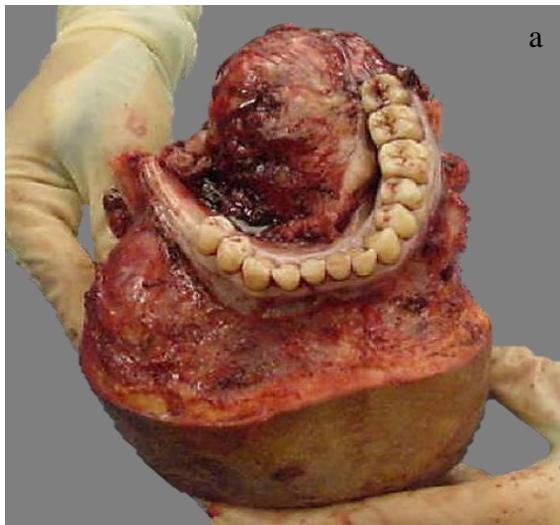
- Des anastomoses microvasculaires standard sont réalisées avec une technique parfaite
- Éviter de tordre ou de faire vriller le pédicule vasculaire
- L'artère est généralement anastomosée en termino-terminal sur l'artère faciale ou thyroïdienne supérieure. Les autres options sont l'artère carotide externe ou l'artère cervicale transverse
- Une veine est anastomosée en termino-latéral sur la veine jugulaire interne. Occasionnellement elle peut être anastomosée en termino-latéral ou termino-terminal à une collatérale majeure de la veine jugulaire interne ou à la veine jugulaire externe
- Attention à la torsion des vaisseaux à l'endroit où ils émergent de l'os, car cela se fait en profondeur de l'os et n'est pas visible une fois que la fixation osseuse est réalisée

- Une artère pulsatile palpable n'implique pas nécessairement une perfusion adéquate du lambeau. Ce sont les saignements sur les berges du muscle ou de la peau qui doivent nous rassurer

Fermeture du site opératoire

- Une manœuvre de Valsalva est réalisée et le site cervical est vérifié à la recherche de saignement et d'hémostase à compléter
- Un drain aspiratif est mis en place en cervical, en prenant soin **de ne pas le faire croiser les anastomoses microvasculaire ni la veine jugulaire interne** (peut thromboser la veine)
- **Suturer la trachéotomie à la peau** ; éviter les lies autour du cou car elles peuvent occlure la veine jugulaire interne et provoquer un arrêt du drainage veineux et une perte du lambeau
- Réparer le **site donneur de la fibula** en suturant les muscles du compartiment latéral au muscle soléaire sur un drain aspiratif. Éviter de suturer la plaie sous tension car cela peut provoquer une nécrose cutanée, un retard de cicatrisation et un pseudo-syndrome des loges. Une greffe de peau est effectuée si nécessaire ; si possible, recouvrir le tendon ou le fascia exposé avec du muscle avant d'appliquer la greffe de peau
- Mettre en place une attelle postérieure à la jambe pendant une semaine avec la cheville à 90°. La mise en charge complète commence au bout d'une à deux semaines
- Le membre inférieur doit être surélevé autant que possible pendant les 6 premières semaines pour éviter les gonflements et les œdèmes.
- La kinésithérapie des membres inférieurs doit commencer le plus tôt possible ou dès que la greffe de peau le permet

Exemples de reconstructions par LLF



Figures 48 a, b : Exérèse de la mandibule et reconstruction par LLF

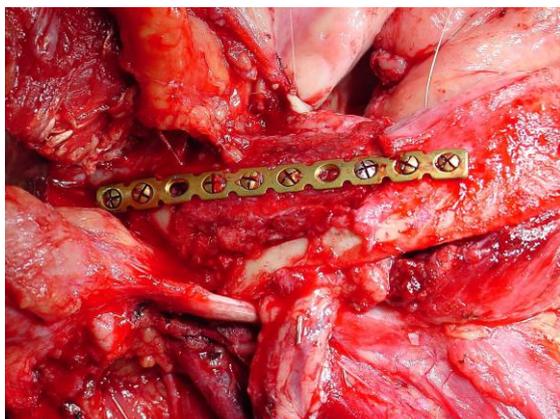


Figure 49 : LLF ostéo-cutané onlay après mandibulectomie marginale



Figure 50a : Maxillectomie bilatérale



Figure 50b : LLF prêt à être mis en place

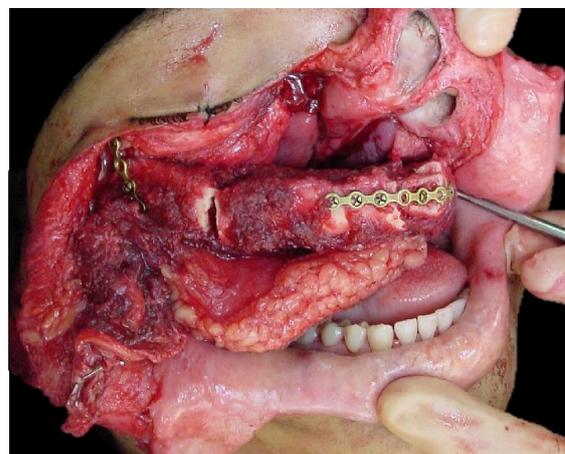


Figure 50c : Mise en place du LLF

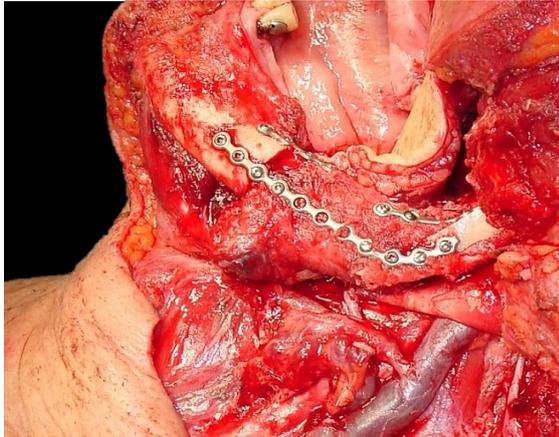


Figure 51 : Reconstruction après mandibulectomie segmentaire par LLF avec des mini-plaques

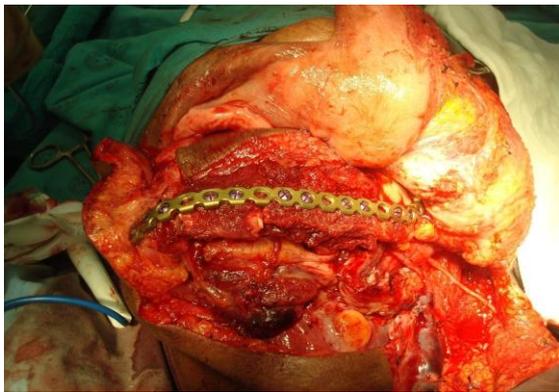


Figure 52 : Reconstruction par LLF utilisant une plaque de reconstruction après mandibulectomie interromptrice segmentaire

Autres lambeaux décrits dans *The Open Access Atlas of Otolaryngology Head & Neck Operative Surgery*

- [Le lambeau de muscle grand pectoral](#)
- [Lambeaux de reconstruction cervico-faciale](#)
- [Lambeau fasciocutanéous deltopectoral et cervico-adeltopectoral](#)
- [Le lambeau de la boule graisseuse de bicha](#)
- [Le lambeau myo-muqueux du buccinateur](#)
- [Lambeau naso-genien pour la reconstruction bucco-pharyngée](#)
- [Lambeau de muscle temporal](#)

- [Reconstruction cervicofaciale par le lambeau sous-mental en ilot](#)
- [Le lambeau supraclaviculaire en reconstruction cervicofaciale](#)
- [Lambeaux de trapèze supérieur et inférieur](#)
- [Le lambeau de grand dorsal pour la reconstruction cervicofaciale](#)
- [Technique chirurgicale du lambeau frontal paramédian pour la reconstruction nasale](#)
- [Lambeaux locaux pour la reconstruction faciale](#)
- [Lambeau libre antébrachial: Technique chirurgicale](#)
- [Le lambeau antérolatéral de cuisse](#)
- [Le lambeau de grand droit de l'abdomen](#)
- [Le lambeau libre de fibula](#)
- [Le lambeau de pointe scapulaire vascularisé par l'artère thoraco-dorsale](#)
- [Gracilis microvascular flap](#)
- [Medial sural artery perforator flap](#)
- [Lambeaux libres dans la chirurgie réparatrice de la tête et du cou – technique d'anastomose micro-vasculaire](#)

Comment citer ce chapitre

Van Zyl O (JE), Fagan JJ. (2014). Vascularised free fibula flap (FFF) in head and neck reconstruction. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. Retrieved from https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Vascularised%20free%20fibula%20flap%20_FFF_%20in%20head%20and%20neck%20reconstruction.pdf

Traduction

Fiche traduite sous la direction et la validation du Collège Français d'ORL et chirurgie de la face et du cou et de la Société Française d'ORL

Bastien Benbassat (resident) Toulouse
University Hospital Toulouse, France
bastien.benbassat@gmail.com

Auteur

Ottie (JE) Van Zyl MBChB, FCS
Plastic & Reconstructive Surgeon
Groote Schuur Hospital
Cape Town, South Africa
ottie@mweb.co.za

Auteur et Editeur

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed
Emeritus Professor and Past Chair
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

THE OPEN ACCESS ATLAS OF OTOLARYNGOLOGY, HEAD & NECK OPERATIVE SURGERY

www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

