

MedPeer Publisher

Abbreviated Key Title: MedPeer

ISSN : 3066-2737

homepage: <https://www.medpeerpublishers.com>

Le lambeau perforant en hélice pour la reconstruction articulaire du coude et du genou.

DOI: 10.70780/medpeer.000QGX0

AUTEUR ET AFFILIATION

M.A.MOKFI, A .MOUJAHID, Z .BADAOUI, Y .RIBAG, A .KHALES, A .ACHBOUK, M.K.ELKHATIB.

Service de Chirurgie Plastique Réparatrice et des Brulés, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Rabat.

Corresponding author: M.A.MOKFI .

RÉSUMÉ

La couverture articulaire du coude et du genou, représente un défi pour le chirurgien plasticien.

Les lambeaux fascio-cutanées et musculaires sont souvent insuffisant pour la couverture de l'ensemble de la perte de substance. Ainsi que la morbidité conséquente notamment pour les lambeaux musculaires.

Nous présentant deux cas de perte de substance profonde, le premier est celui de l'articulation coude et le deuxième est celui de l'articulation du genou qui ont été traité par des lambeaux perforants en hélice.

Le premier temps consiste à repérer les perforantes de bon calibre à la périphérie de la perte de substance par échodoppler.

Dans le premier cas de la couverture du coude, un lambeau postéro-latéral du bras a été utilisé et la zone donneuse a été auto-fermante.

Dans le deuxième cas de la couverture du genou, un grand lambeau supéromédial de la jambe a été utilisé et la zone donneuse a été greffée par greffe de peau mince.

Les deux patients ont cicatrisé au bout de quatre semaines avec un résultat fonctionnel et esthétique satisfaisant.

Les lambeaux perforants en hélice sont des lambeaux fiables, qui s'adaptent sur mesure à la taille de la perte de substance avec une morbidité très faible, une rançon cicatricielle meilleure et conviennent parfaitement à la couverture articulaire du coude et du genou.

SUMMARY

Joint coverage of the elbow and knee presents a challenge for the plastic surgeon. Fasciocutaneous and muscle flaps are often insufficient to cover the entire defect, and they may involve significant morbidity, particularly when using muscle flaps.

We present two cases of deep tissue loss: the first involving the elbow joint and the second the knee joint, both treated with perforator propeller flap.

The first step involves identifying large-caliber perforators at the periphery of the defect using Doppler ultrasound.

In the first case of elbow coverage, a posterolateral arm flap was used, and the donor site was self-closing.

In the second case of knee coverage, a large superomedial leg flap was used, and the donor site was grafted with a thin skin graft.

Both patients achieved complete healing within four weeks with satisfactory functional and aesthetic results.

Perforator propeller flaps are reliable flaps that are custom-tailored to the size of the tissue loss with very low donor-site morbidity and improved scar outcomes, and are perfectly suited for joint coverage of the elbow and knee.

MOTS-CLÉS

Lambeaux, lambeaux pédiculés, lambeaux perforants, lambeaux perforants en hélice, genou, coude.

KEYWORDS

Flap, pedicled flap, Perforator flaps, perforator propeller flap, Knee, Elbow.

ARTICLE PRINCIPAL

INTRODUCTION :

Depuis leur description en 1976 par de Coniack et al, les lambeaux perforants connaissent une extension en chirurgie reconstructrice [1].

Le lambeau cutanéoadipeux vascularisé par un ou plusieurs vaisseaux perforants isolés est le premier lambeau perforant décrit en 1989 par Koshima et Soeda [2]. Cette technique qui repose sur le respect du site donneur ainsi que la versatilité de la palette cutanée a permis d'accroître son utilisation en chirurgie réparatrice, notamment lors de la reconstruction mammaire, la chirurgie de la main, ainsi que la couverture des pertes de substance des membres ou du thorax. [3]

Les lambeaux perforants en hélice ou perforator propeller flaps décrits initialement par Hyakusoku en 1991 [4] pour traiter des séquelles de brûlure, ces lambeaux sur mesure ont

l'avantage de s'adapter à la forme et à la localisation de la perte de substance à couvrir avec une morbidité minime.

Des études anatomiques, notamment les travaux de Taylor et Palmer ont déterminés dans les différentes régions de l'organisme la localisation des pédicules perforants et leurs angiosomes correspondants. [5-7].

Ainsi, ce concept peut être adapté à tous les pédicules perforants qui proviennent d'un réseau profond et qui sont à destinée cutanée en traversant le fascia soit directement soit par l'intermédiaire d'un muscle.

Le lambeau perforant en hélice est un lambeau levé sur un pédicule excentré qui sert de point-pivot, tel une hélice à deux pales asymétriques et qui, par une rotation de 90° à 180°, va couvrir une perte de substance adjacente. [4]

PATIENTS ET METHODES :

Technique chirurgicale :

Le tracé du lambeau commence par le repérage des perforantes, le repérage par échographie doppler n'est pas indispensable mais très utile, permettant un repérage très précis et une spécificité meilleure par rapport au doppler sonore en raison de l'interférence avec le réseau profond dans certains cas [8]. On sélectionne plusieurs perforantes en privilégiant celles du plus gros calibre (supérieur à 1 mm) et les plus proches de la perte de substance. Puis, le lambeau est tracé en circonscrivant la perforante de telle sorte que la distance entre cette dernière et le bord le plus éloigné de la perte de substance soit strictement supérieure à la somme de la distance entre la perforante et la perte de substance et de la longueur de la perte de substance. [8,9]

Après l'installation du patient en décubitus dorsal, trois quart ou latéral. On commence notre geste par une incision latérale du lambeau : on incise la peau et le tissu sous cutané jusqu'au fascia.

Ensuite, la dissection peut se poursuivre en dessous ou en dessus du fascia jusqu'à visualisation de la perforante. Étant plus facile de respecter la perforante et le réseau anastomotique sus facial en réalisant une dissection sous faciale. La dissection sus faciale est plus délicate mais a l'avantage d'éviter que le lambeau se rétracte et se mette en boule ultérieurement.

On commence notre dissection à la recherche de la perforante. Une fois la perforante individualisée, la totalité des berges de la palette cutanée seront incisées et la dissection est réalisée de l'autre côté jusqu'à l'individualisation du lambeau sur sa perforante.

Cette dernière sera disséquée généralement sur 1 à 2 cm pour mieux s'adapter à la rotation du lambeau.

Toutefois, le tracé du lambeau peut être modifié pour mieux s'adapter à la position réelle de la perforante [6]. Le lambeau sera ensuite pivoté jusqu'à 180° sur la perte de substance puis suturé par quelques points simples.

Pour éviter la torsion et la compression veineuse, il faut vérifier le sens de rotation le mieux toléré par le lambeau et qui respecte le mieux le drainage veineux.

La zone donneuse sera soit auto-fermante et dans ce cas suturé par des points simples, soit couverte par une greffe de peau mince prélevée de la face interne de la cuisse.

Patient 1 :

Patient de 31 qui présente une perte de substance profonde du coude mesurant 5x4cm avec exposition du matériel d'ostéosynthèse après réparation d'une fracture du coude et une nécrose cutanée en regard (Fig 1).



Figure 1 : Perte de substance du coude avec exposition du matériel d'ostéosynthèse



Un lambeau perforant en hélice mesurant 16cm sur 7cm, a permis de reconstruire la perte de substance (Fig 2).

Figure 2 : Tracé du lambeau et repérage des perforantes

Prélevé sur la face latérale du bras, le lambeau est vascularisé par une perforante de 1,2 mm de diamètre issue de la branche antérieure de l'artère brachiale profonde.

La zone donneuse a été auto-fermée (Fig 3).



Figure 3 : Mise en place du lambeau et suture de la zone donneuse

Patient 2 :

Patient de 54 ans qui présente une nécrose cutanée post-traumatique. Le bilan lésionnel a objectivé une section du tendon rotulien qui a été déjà réparé par les traumatologues dans un 1^{er} temps opératoire.

La perte de substance résiduelle de la nécrosectomie cutanée mesurait 6x5 cm avec exposition de la rotule (Fig 4).



Figure 4 : Nécrose cutanée en regard du genou

Un lambeau perforant en hélice, mesurant 20cm sur 8cm, a permis de reconstruire la perte de substance (Fig 5).



Figure 5 : Tracé du lambeau et repérage des perforantes



Prélevée de la face médiale de la cuisse, le lambeau est vascularisé par une perforante de 1,8 mm de diamètre issue de l'artère fémorale profonde (Fig 6).

La zone donneuse a été greffée par une greffe de peau mince prélevée sur la cuisse controlatérale.



Figure 6 : Mise en place du lambeau et greffe de peau mince de la zone donneuse

DISCUSSION :

Les pertes de substances du coude et du genou posent fréquemment un problème de couverture du fait de l'exposition osseuse, qui nécessite fréquemment une couverture par lambeau.

Les techniques de couvertures existantes reposaient essentiellement sur des lambeaux musculaires, fascio-cutanés et des lambeaux libres.

Ces lambeaux classiques présentent une morbidité conséquente et peuvent être insuffisant pour la couverture de l'ensemble de la perte de substance. Les lambeaux des gastrocnémiens pour la reconstruction du genou et les lambeaux du muscle grand dorsal pour la reconstruction du coude sont souvent insuffisants pour la reconstruction d'une perte de substance importante ainsi que le retentissement fonctionnel qu'ils peuvent entraîner, sans oublier le préjudice esthétique du site donneur et du site receveur [10].

Les lambeaux locaux ont le désavantage d'une fiabilité vasculaire inconstante d'une part, et d'autre part ils présentent des difficultés de mobilisation [11].

Le lambeau perforant en hélice est un lambeau cutanéoadipeux ou fascio-cutané basé le plus souvent sur une seule perforante et qui sert à combler une perte de substance voisine [1]. Environ 400 perforantes supérieures à 0,5 mm de diamètre [12] s'organisent en un réseau

vascularisant l'ensemble du tissu cutané. Selon Taylor, chaque perforante possède un territoire cutané propre, appelé angiosome, qui s'anastomose avec le territoire de la perforante voisine [13].

Ainsi, une seule perforante peut assurer la vascularisation d'un lambeau incluant son angiosome ainsi que l'angiosome de la perforante voisine. Si un troisième territoire est inclus dans le lambeau, son angiosome évoluera le plus souvent vers la nécrose (Fig 7) [14].

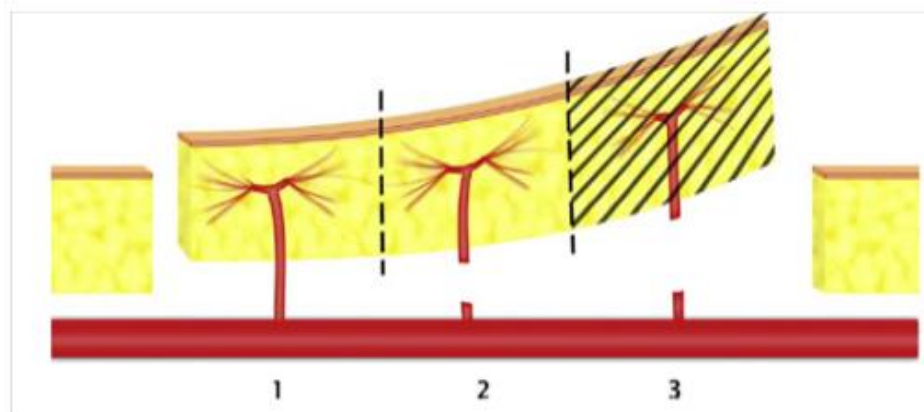


Figure 7 : Figure illustrant le principe de l'angiosome et sa vascularisation par les perforantes

Ces pédicules naissent des grands axes vasculaires et atteignent la peau après avoir traversé le fascia profond de manière directe, c'est le cas de notre 1^{er} patient : la perforante provient directement de l'axe principal. Ou indirectement à travers un muscle ou un septum intermusculaire, c'est le cas du 2^{ème} patient où la perforante atteint le fascia en traversant le muscle sartorius [13].

Le lambeau perforant en hélice correspond à un lambeau levé sur un pédicule excentré servant de point pivot tel une hélice à deux pales asymétriques et qui, par une rotation de 90° à 180°, va permettre de couvrir une perte de substance adjacente (grande pale de l'hélice) [3].

Les lambeaux perforants ont le grand avantage d'apporter un tissu le plus semblable à celui de la perte de substance avec une rançon cicatricielle meilleure, tout en évitant une procédure délicate, longue avec une morbidité assez conséquente en comparaison à la microchirurgie.

Le repérage par échodoppler du pédicule perforant en préopératoire est important. Cette étape cruciale a pour but de repérer les perforantes de bon calibre à proximité de la perte de substance et permet ainsi le tracé « sur mesure » de la palette cutanée [13]. La perforante, à proximité de la perte de substance, qui a le meilleur flux Doppler est repérée et sera considérée comme point pivot.

Les perforantes voisines sont repérées et celle qui a le meilleur flux est considérée comme perforante distale. Une ligne droite reliant la perforante pivot et la perforante distale est tracée : ainsi, on obtient l'axe du lambeau autour duquel est tracée la palette définitive.

La taille et la forme de la palette sont adaptées au repérage et à la zone à couvrir [15-18].

Les échecs des lambeaux perforants en hélice sont liés notamment aux erreurs de repérage des perforantes et aux faux positifs à l'écho-Doppler [19].

Il y a probablement une courbe d'apprentissage pour le chirurgien qui effectue lui-même l'écho-Doppler [14]. Le point clé (et la difficulté) est de repérer les perforantes précisément à leur point d'émergence du fascia profond. Il faut donc s'entraîner à distinguer les différentes structures entre la peau et le muscle. Pour nos confrères radiologues, ce repérage ne présente aucune difficulté technique et il s'agit alors surtout d'établir une bonne communication entre le chirurgien et le radiologue qui n'est pas sensibilisé aux vaisseaux perforants dans sa pratique courante [20].

Chez nos patients on commence par une incision d'une seule berge du lambeau pour confirmer la localisation exacte de la perforante, vu le taux élevé des faux positifs de repérage à l'échodoppler. Ce temps est indispensable car il permet de corriger le dessin du lambeau si la localisation présumée de la perforante était inexacte.

CONCLUSION :

Le lambeau perforant en hélice est une avancée majeure dans la reconstruction des pertes de substance articulaire profonde du coude et du genou. Ils apportent une couverture cutanée de bonne qualité, satisfaisante d'un point de vue esthétique et fonctionnel. Ce sont des lambeaux fiables à condition de repérer les perforantes par une imagerie préopératoire de qualité et par une dissection prudente.

Ils remplissent tous les critères de la chirurgie reconstructrice moderne et restent l'apanage des chirurgiens plasticiens entraînés aux techniques de dissection microchirurgicales.

DÉCLARATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts avec en relation avec cette article.

REFERENCES

1. De Conick A, Vanderlinden E, Boeckx J. The thoracodorsal skin flap: a possible site in distant transfer of island flaps by microvascular anastomosis. *Chir Plastica*. 1976;3:283-91.
<https://doi.org/10.1007/BF00266140>
2. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg*. 1989;42:645-8.
[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(89\)90075-1](https://doi.org/10.1016/0007-1226(89)90075-1)
3. Runz A. Lambeaux perforants en hélice pour la couverture du tiers distal de la jambe. *Réalités en Chirurgie Plastique*. 2013:16-19.
4. Hyakusoku H, Yamamoto T, Fumiiri M. The propeller flap method. *Br J Plast Surg*. 1991;44:53-4.
[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(91\)90179-N](https://doi.org/10.1016/0007-1226(91)90179-N)
5. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg*. 1987;40:113-41.
[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(87\)90185-8](https://doi.org/10.1016/0007-1226(87)90185-8)
6. Pan WR, Taylor GI. The angiosomes of the thigh and buttock. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(1):236-49.
<https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181934873>
7. Inoue Y, Taylor GI. The angiosomes of the forearm: anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg*. 1996;98(2):195-210.
<https://doi.org/10.1097/00006534-199608000-00001>
8. Mathes SJ, Nahai F, Nakajima H. Fasciocutaneous flap classifications. In: Cormack GC, Lamberty BG, editors. (title/context unclear). [Provide full source details if available].
9. Hou C, Chang S, Lin J, Song D. A brief history of perforator flaps. *Surg Atlas Perforator Flaps*. 2015;1:4. [Verify volume/pages]
https://doi.org/10.1007/978-94-017-9834-1_1
10. Misra A, Niranjana NS. Fascio-cutaneous flaps based on facial feeder and perforator vessels for defects in the patellar and peripatellar regions. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115:1625.
<https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000161255.33398.BF>
11. Tropet Y. Procédés de réparations des pertes de substance tégumentaires du genou exposant l'articulation. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot*. 1991;77:198-204.
12. Hyakusoku H, Yamamoto T, Fumiiri M. The propeller flap method. *Br J Plast Surg*. (duplicate of ref 4) 1991;44:53-4.
[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(91\)90179-N](https://doi.org/10.1016/0007-1226(91)90179-N)

13. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg.* (duplicate of ref 5) 1987;40:113-41.

[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(87\)90185-8](https://doi.org/10.1016/0007-1226(87)90185-8)

14. Taylor GI, Doyle M, McCarten G. The Doppler probe for planning flaps: anatomical study and clinical applications. *Br J Plast Surg.* 1990;43:1-16.

[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(90\)90039-3](https://doi.org/10.1016/0007-1226(90)90039-3)

15. Qassemmyar Q, Sinna R. Le lambeau perforant en hélice. *Ann Chir Plast Esthet.* 2010;55:204-10.

<https://doi.org/10.1016/j.anplas.2009.06.002>

16. El-Khatib HA. Adipofascial turn-over flap based on perforators of the dorsalis pedis for resurfacing forefoot defects: an anatomic and clinical approach. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102:393-7.

<https://doi.org/10.1097/00006534-199808000-00015>

17. Venkataramakrishnan V, Mohan D, Villafañe O. Perforator-based VY advancement flaps in the leg. *Br J Plast Surg.* 1998;51:431-5.

<https://doi.org/10.1054/bjps.1997.0229>

18. Hifny MA, Tohamy AMA, Rabie O, Ali AAA. Propeller perforator flaps for coverage of soft tissue defects in the middle and distal lower extremities. *Ann Chir Plast Esthet.* 2020;54-60. Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/j.anplas.2019.04.002>

19. Bravo FG, Schwarze HP. Freestyle local perforator flaps: concept and classification system. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62:602-8.

<https://doi.org/10.1016/j.bjps.2008.11.086>

20. Gobel F, Pélissier P, Casoli V. Le lambeau perforant en hélice pour la couverture cutanée du genou. *Ann Chir Plast Esthet.* 2011;56:280-6.

<https://doi.org/10.1016/j.anplas.2011.05.005>