

# **BASES ANATOMIQUES D'UN LAMBEAU CLAVICULAIRE PEDICULE DANS LA RECONSTRUCTION DE LA MANDIBULE**

## **ANATOMICAL BASES OF CLAVICULAR FLAP IN MANDIBULAR RECONSTRUCTION**

CHATIGRE R K<sup>1</sup>, TEA BZ<sup>1</sup>, N'GOUAN JM<sup>1</sup>, KOFFI N'GUESSAN L<sup>1</sup>, KOUASSI A<sup>1</sup>, VACHER C<sup>2</sup>.

1 Service d'ORL et CCF CHU de Cocody Abidjan Côte d'Ivoire

2 Laboratoire d'anatomie des saints pères Paris France

**Correspondance** : Dr TËA ZËKOU Basilide

Maître assistant au Service d'ORL et CCF CHU de Cocody Abidjan Côte d'Ivoire

baztea@yahoo.fr

---

### **RESUME**

**Objectif** : évaluer le lambeau de clavicule pédiculé dans la reconstruction de perte de substance mandibulaire.

**Matériel et méthode** : cette étude prospective et descriptive a été réalisée de janvier à juillet 2008 au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Paris V. Elle a porté sur 14 cadavres frais non embaumés injecté à J0 au niveau des gros vaisseaux du cou en artères et en veine au latex coloré, puis disséqué après 48 heures.

**Résultat** : Une artère de longueur et de calibre suffisants a été identifiée dans 85 %. Elle provenait du pédicule cervical transverse et vascularisait le périoste des 2/3 externes de la clavicule. La reconstruction mandibulaire a été effectuée avec succès à l'aide du lambeau de clavicule pédiculé sur cette artère dans certaines indications.

**Conclusion** : la reconstruction de la mandibule à partir à partir d'un lambeau pédiculé de la clavicule est possible. Une bonne expérience chirurgicale et une bonne connaissance anatomique de la région sus-claviculaire et de la clavicule sont cependant indispensables.

**MOTS CLÉS** : CLAVICULE, MANDIBULE, LAMBEAU, RECONSTRUCTION

### **SUMMARY**

**Objective:** To evaluate a pedicular flap in the reconstruction of mandibular defect.

**Materials and Methods:** this study conducted from January to July 2008, was realized in the anatomy lab of medicine school- Paris V. it involved fourteen (14) non-embalmed cadavers fresh injected with colored latex at D.0 at wide vessels of the neck, arteries and veins. Then dissection of pedicular flap was done 48 hours.

**Results:** An artery length and sufficient caliber was identified in 85% of cases. It came from the transverse cervical pedicle and vascularized 2/3 external clavicle periosteum. Mandibular reconstruction was performed successfully using the flap pedicled on the clavicle artery.

**Conclusion:** reconstruction of mandible defect using a pedicled flap of the clavicle is possible. A good surgical experience and a good knowledge of the anatomical supraclavicular area and the clavicle are nevertheless essential for success.

**KEY WORDS:** CLAVICULAR, MANDIBLE, FLAP, RECONSTRUCTION.

## INTRODUCTION

La reconstruction mandibulaire est un des défis de la chirurgie reconstructrice. Elle doit répondre à une double finalité morphologique et fonctionnelle. Cette réparation peut intéresser le contingent osseux essentiellement ou à la fois ce dernier et le tissu de recouvrement muco-musculo-cutané. De nombreux procédés pour combler les pertes de substance et la reconstruction de la face sont utilisés, et ceux-ci ne cessent de se multiplier. Il s'agit essentiellement de lambeaux cutanés, musculocutanés ou osseux qui peuvent être pédiculés ou libres. Malgré l'émergence de certaines techniques microchirurgicales dont la réalisation nécessite d'importants moyens sophistiqués et avec un risque éventuel de perte totale du lambeau par nécrose, les lambeaux pédiculés dont la réalisation est beaucoup plus simple devraient encore garder une certaine place.

La reconstruction mandibulaire est actuellement fondée sur des techniques de lambeaux osseux micro-anastomosés (fibula, scapula, crête iliaque...). Certaines équipes nord-américaines comme celle du Connecticut center for plastic surgery<sup>[1, 2]</sup> ont proposés des lambeaux de Sterno-cleïdo-mastoïdiens incluant la partie centrale de la clavicule. Cette expérience a été peu probante. Le SCM ayant une vascularisation étagée, le prélèvement de la partie inférieure de ce muscle sur un pédicule supérieur n'était pas viable. D'autres auteurs comme Mitrofanoff<sup>[3]</sup> ont évoqué la possibilité de prélever la clavicule sur les vaisseaux transverses du cou en liant le tronc thyro-cervical à son origine. Cette technique utilisait l'artère cervicale ascendante à rétro comme pédicule vasculaire. Ce lambeau posait le problème du drainage veineux qui le rendait incertain. Face à de telles observations il était important de déterminer l'artère ou les artères qui assurent la vascularisation du périoste claviculaire et qui rendraient possibles l'utilisation du lambeau de clavicule dans la reconstruction mandibulaire.

Nous avons réalisé une étude anatomique d'un lambeau ostéopériosté claviculaire pédiculé sur les vaisseaux cervicaux transverses du cou et évalué les possibilités de reconstruction mandibulaire à partir de ce lambeau.

## MATERIELS ET METHODE

Cette étude s'est déroulée en deux étapes.

### PREMIÈRE ÉTAPE

L'objectif visait à mettre en évidence la vascularisation du périoste de la clavicule et l'origine de ses

pédicules principaux. Cette étape a été effectuée sur sept (7) sujets injectés en artère et en veine préalablement au latex colorés en vert chez qui avaient été prélevés 7 clavicules avec le cou et la tête.

Les sujets étaient injectés à J0 par cathétérisme de l'artère sub-clavière et de la veine sub-clavière. Pour ce faire, un abord de l'artère sub-clavière a été effectué par voie de sternotomie. Après dissection des tronc supra-aortiques, une incision longitudinale fut effectuée sur l'artère sub-clavière droite ou gauche et une sonde urinaire a été placée à l'intérieur de l'artère. Un nœud fait autour de l'artère avait pour but d'éviter tout reflux lors de l'injection. Une préparation de latex coloré était injectée dans l'artère par la sonde urinaire, jusqu'à obtention d'une coloration des artères les plus distales visible en transparence à travers la peau (artères digitales).

Il était fait de même pour la veine, de manière rétrograde cependant, les veines n'ont pu être correctement injectées par cette méthode. Une dissection sous perfusion continue de latex très dilué aurait permis d'obtenir de meilleurs résultats.

Après injection, les sujets étaient laissés au repos dans une chambre froide pendant 48 heures de manière à laisser le latex durcir à l'intérieur des vaisseaux. La dissection était ensuite réalisée.

Dans un premier temps, il s'agissait d'inciser la peau en regard de la clavicule afin de vérifier que les vaisseaux périostés ont été correctement injectés par le latex coloré.

Une fois cette condition satisfaite, la clavicule était séparée du sternum et prélevée avec tout le membre supérieur (bras, avant-bras et main), la tête et le cou. Après dissection du cou, la clavicule était sectionnée à chacune de ses extrémités de sorte à pouvoir la manipuler et identifier l'origine de la vascularisation périostée (vaisseaux transverses du cou, vaisseaux scapulaires dorsaux, vaisseaux thoraciques internes). Des photos et des schémas ont été réalisés pour chaque sujet (Fig1 et 2).

### DEUXIÈME ÉTAPE DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette deuxième étape était d'évaluer la faisabilité d'une technique de reconstruction mandibulaire par lambeau claviculaire pédiculé. Sept sujets préalablement frais en entier, ont été injectés en artère et en veine à J0. Ils ne présentaient aucune cicatrice cervicale et aucune déformation apparente.

Deux méthodes ont été effectuées au cours de cette étape :

La première méthode concernait les sujets injectés en artère et en veine chez qui la clavicule a été sectionnée avec le cou et la tête. Après repérage des différents pédicules vasculaires et de la région périostée qu'ils vascularisent, un lambeau était prélevé, axé sur le pédicule principal nourricier de la clavicule. La longueur et le calibre du pédicule ont été évalués pour savoir s'ils étaient suffisants pour amarrer le lambeau au niveau de la mandibule. La reconstruction mandibulaire a été évaluée au niveau de la symphyse et de la branche horizontale. La taille maximale de clavicule utilisable était ainsi notée.

La seconde méthode fut réalisée sur sujet frais entier n'ayant jamais été opéré ni disséqué du cou. Ce dernier était en décubitus dorsal billot sous les épaules et la tête reposait sur le côté opposé au site de prélèvement. La technique consistait en une incision au niveau du bord antérieur de la clavicule en commençant par sa portion externe, puis suivait un décollement cutané mettant à nu la clavicule et sa vascularisation. Un repérage du pédicule nourricier et des principaux pédicules destinés au périoste

est effectué; ensuite nous identifions le pédicule cervical transverse avant la réalisation du lambeau ostéopériosté.

## RESULTATS

### PREMIÈRE ÉTAPE

La vascularisation de la clavicule a été étudiée sur des sujets toujours injectés en artériel. L'injection des veines a été moins contributive que celle des artères. Le pédicule cervical transverse a été observé dans sa position anatomique habituelle dans 6 dissections au niveau sus claviculaire avec ses collatérales, une des collatérales vascularisait le périoste de la clavicule surtout dans son tiers externe (Fig 1 et 2). Dans un cas, le pédicule cervical transverse était en dessous du plexus brachial et dans ce cas la collatérale allant à la clavicule était très profonde, néanmoins un autre pédicule vascularisant le tiers externe du périoste de la clavicule a été identifié. Il provenait directement du tronc thyrocervical. La portion de clavicule vascularisée par ce pédicule variait de 6 à 7cm à partir de l'acromion. Ce pédicule arrivait le plus souvent à la jonction tiers moyen / tiers externe.

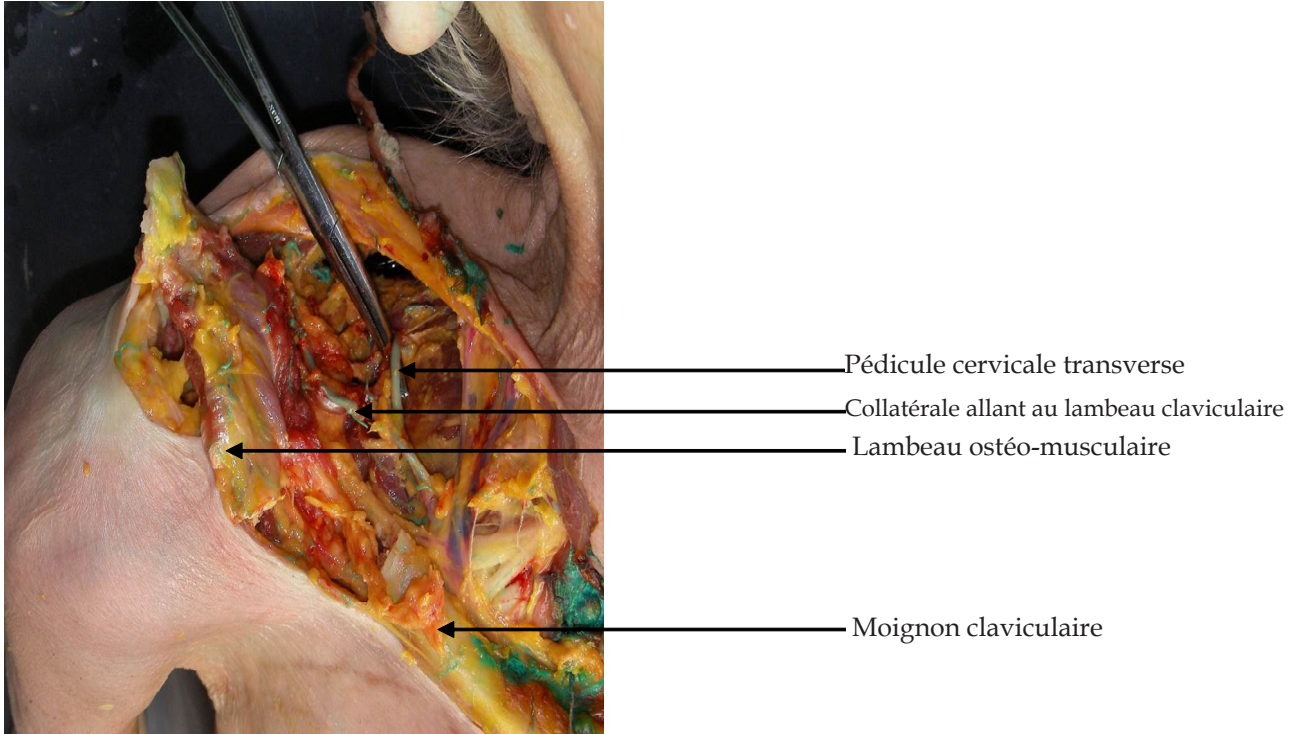


Figure 1 : Prélèvement du lambeau après repérage du pédicule cervical

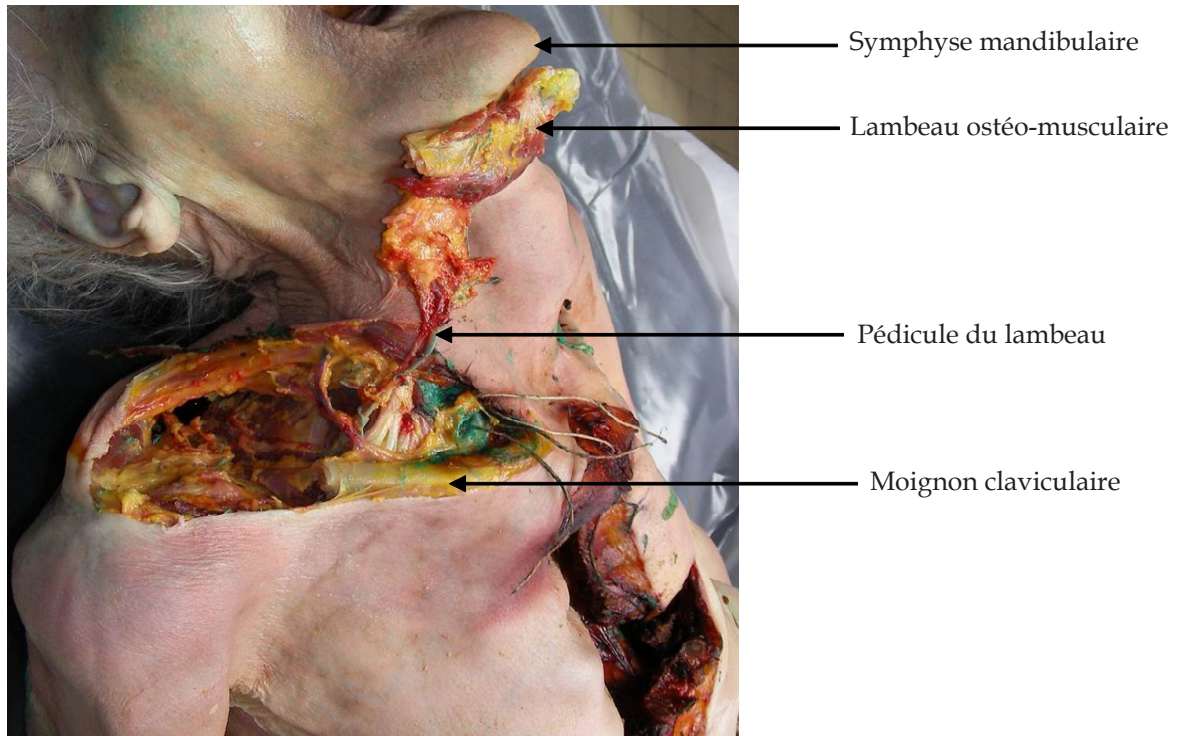


Figure 2 Positionnement du lambeau pédiculé ostéo-musculaire au niveau de l'arc mandibulaire

#### DEUXIÈME ÉTAPE

Sept lambeaux ostéopériotés pédiculés ont été réalisés dont trois à l'occasion de dissection sur sujet chez qui la clavicule a été séparée du reste du corps avec le cou et la tête et quatre sur sujets entiers. L'abord claviculaire a été identique chez les sujets, voie antérieure par une incision cutanée située à 2 cm en dessous de son bord antérieur, en ménageant les rameaux nerveux

claviculaires du plexus cervical superficiel. Nous avons réalisé un décollement cutané mettant à nu la clavicule et sa vascularisation, suivi d'un repérage de son pédicule nourricier et des principaux pédicules donnant sa vascularisation périostée. Après repérage des différents pédicules vasculaires et de la région du périoste vascularisé, un lambeau a été réalisé axé sur le pédicule principal nourricier de la clavicule (Fig 1). Ceci nous a permis d'obtenir les résultats suivant.

Tableau récapitulatif des résultats des dissections (deuxième étape)

	Origine pédicule	Mode prélèvement	Portion prélevé	Longueur lambeau	Remontée lambeau
N°1	Cervicale transverse	Vaisseaux + tissu graisseux	Portion externe	6 cm	Satisfaisante
N°2	Cervicale transverse	Vaisseaux + tissu graisseux	Jonction 1/3 moyen 1/3 externe	6 cm	Non satisfaisante
N°3	Tronc thyro-cervical	Vaisseaux + tissu graisseux	Portion externe	7 cm	Limite
N°4	Cervicale transverse (sous plexus brachial)	Vaisseaux + muscle	Portion externe	7 cm	Satisfaisante
N°5	Cervicale transverse (sous plexus brachial)	Vaisseaux + tissu graisseux	Portion externe	7 cm	Satisfaisante
N°6	Cervicale transverse	Vaisseaux + tissu graisseux	Portion externe	7 cm	Satisfaisante
N°7	Cervicale transverse	Vaisseaux uniquement	Portion externe	7 cm	Satisfaisante

## DISCUSSION

La clavicule et précisément sa vascularisation ont été très peu étudiées dans les reconstructions mandibulaires, néanmoins certaines études dont les plus récentes, telles que celle de l'équipe de Knudsen <sup>[4]</sup> a décrit une artère principale provenant de l'artère acromioclaviculaire dont les branches vascularisent le périoste claviculaire. Cette vascularisation intéresse surtout la partie médiane de la clavicule tandis que l'équipe de Rouen de Havet <sup>[5]</sup> décrit une vascularisation périostée intéressant le tiers moyen et provenant de l'artère supra-scapulaire. Dans ces études, l'abord claviculaire a été fait par sa face inférieure. Dans notre série l'abord de la clavicule s'est fait à sa face supérieure. Nous avons ainsi observé que 72% de la vascularisation du périoste claviculaire provenait d'une collatérale de l'artère cervicale transverse et que 28% de cette vascularisation était assurée par une branche du tronc thyro-cervical. Cette vascularisation intéressait surtout le tiers externe de la clavicule. Les observations différentes entre notre série et les résultats rapportés par Knudsen et Havet permettent de faire quelques déductions : la vascularisation du périoste claviculaire serait tributaire de plusieurs pédicules artériels. L'origine de ces pédicules varierait selon la portion vascularisée. Cette éventualité était déjà évoquée par Fisher et Carret <sup>[6]</sup> dès 1978. Ces derniers rapportaient que la clavicule a deux systèmes qui la vascularisent. Un système nourricier principal provenant de l'artère supra-scapulaire et un système périostique très riche sur toute la longueur de l'os et particulièrement dense au niveau des extrémités. Havet et son équipe à Rouen <sup>[5]</sup> ont retrouvé dans leurs travaux que la clavicule avait une vascularisation périostée dont l'origine provenait de l'artère supra-scapulaire et vascularisait surtout la partie moyenne de la clavicule.

Notre étude a montré que la clavicule a une vascularisation périostée dont l'origine provient soit du pédicule cervical transverse soit directement du tronc thyro-cervical. Ceci lorsque l'artère cervicale est située en arrière du plexus brachial avec une absence de branche collatérale allant à l'os. Cette vascularisation intéresse surtout la face supérieure du tiers externe de la clavicule ce qui nous a permis de réaliser un lambeau pédiculé sur ces collatérales emportant le tissu cellulo-graisseux avoisinant.

Il ressort de nos dissections que ce lambeau osseux remonte au niveau de la symphyse man-

dibulaire, à la condition que le lambeau osseux prélevé soit le plus externe possible, tout au moins que l'os soit prélevé au tiers externe avec une section faite au niveau de la jonction acromioclaviculaire. Lorsque la portion osseuse utilisée n'est pas véritablement externe la longueur du pédicule n'est pas suffisante pour permettre au lambeau de remonter jusqu'au niveau de la symphyse. Une autre condition qui semble s'ajouter est la configuration anatomique du patient. En effet dans 25% des cas <sup>[7]</sup>, le pédicule cervical transverse est situé en arrière du plexus brachial et ne donne pas de collatérale superficielle destinée au périoste de la clavicule. Ce constat a été fait lors de quatre dissections (28%). Cependant une autre artère de volume suffisant, branche du tronc thyro-cervical a été trouvée. Sa dissection nous a permis de réaliser un lambeau pédiculé dont la longueur n'était pas assez pour remonter correctement le lambeau au niveau de la symphyse mandibulaire.

Différents lambeaux utilisant la clavicule ont été décrits, mais il s'agissait surtout soit de lambeaux ostéo-musculaires ou ostéo-musculo-cutanés libres ou pédiculés.

Ainsi donc Conley en 1972 décrit un lambeau ostéo-musculo-cutané de sternocléido-mastoidien qui est repris par Siemens en 1980 avec le prélèvement d'une clavicule de 11cm <sup>[8,9]</sup>. La vascularisation du lambeau musculo-cutané est de type II selon la classification de Mathes et Nahai.

Le pédicule principal naît de la portion sous digastrique de l'artère occipitale. Il existe également une artère sterno-cléido-mastoïdienne moyenne qui naît de l'artère thyroïdienne supérieure et une artère sterno-cléido-mastoïdienne inférieure qui naît du tronc thyro-bicervicoscapulaire. Ces artères vascularisent respectivement les tiers supérieure, moyen et inférieur du sterno-cléido-mastoidien. Dans le prélèvement ostéo-myocutané, la clavicule est pédiculée sur les insertions tendineuses <sup>[2]</sup>. Le lambeau est prélevé en îlot sur le pédicule supérieur du muscle. Le décollement sous aponévrotique est mené jusqu'au croisement avec le nerf spinal. Le centre de rotation est à environ 3cm au-dessous de la mastoïde, l'arc de rotation est vaste et permet de couvrir la mandibule, la joue jusqu'au sillon nasogénien, et la partie latérale du zygoma. Les inconvénients de ce lambeau sont : sa portée limitée par le spinal, les séquelles fonctionnelles sur la stabilité de l'épaule, la découverte de l'axe vasculaire du cou et le préjudice esthétique différemment jugés par les auteurs.

Seikaly et Slaughter en 1997 [10,11] ont décrit un lambeau ostéomyo-cutané clavipectoral libre revascularisé dans la reconstruction de la mandibule. Ce lambeau est porté par la branche claviculaire de l'artère acromiothoracique. Cette dernière donne en effet trois branches : pectorale qui vascularise le chef sternocostal du grand pectoral, deltoïdienne qui vascularise le chef claviculaire de ce muscle en plus des rameaux de la branche claviculaire, et acromiale. C'est un lambeau composite bien vascularisé sauf que son pédicule est court. La longueur de la clavicule prélevable atteint 16 cm et les séquelles du site donneur sont minimales avec conservation de l'élévation de l'épaule.

## CONCLUSION

Très peu de travaux ont été consacrés à la vascularisation de la clavicule. Une meilleure connaissance de la vascularisation artérielle d'un os trouve son intérêt dans nombre d'applications pratiques. Cette étude nous a permis de mieux connaître la distribution du réseau artériel de la clavicule en décrivant deux autres systèmes périostés de vascularisation. Ceci permet d'avantage de comprendre la physiopathologie de cet os, notamment la possibilité de nécrose après fracture, le développement d'abcès centraux en regard de l'artère nourricière, et l'existence de pseudarthrose dans les fractures claviculaires avec lésions des vaisseaux nourriciers et des vaisseaux périostés.

Nous avons pu établir à partir des dissections que la reconstruction de la mandibule à partir d'un lambeau de clavicule pédiculé sur l'artère cervicale transverse est possible. Pour autant, la réalisation de ce lambeau serait difficile et requière du chirurgien une bonne connaissance de l'anatomie de la région sus-claviculaire et de la clavicule, et une période d'apprentissage préalable basée sur des dissections itératives.

## REFERENCES

1. ARYAN STEPHAN. Further Experiences with the sternocleidomastoid myocutaneous flap: a clinical appraisal of 31 cases. *Plast Reconstr Surg*. 1997 Jan; 99(1):61-69.
2. FROES LB, CASTRO DE TOLOSA EM, CAMARGO RD, POMPEU E, LIBERTI EA. Human sternocleidomastoid muscle by the sternocleidomastoid branch of the occipital artery. *Clin Anat*. 1999;12(6):412-6.
3. ARIYAN S. The pectoralis major myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 1973;63-73.
4. KNUDSEN FW, ANDERSEN M, KRAG C ( 1989 ) The arterial supply of the clavicle. *Surg Radiol Anat* 11:211-214
5. HAVET E, F DUPARC, A-C TOBENAS-DUJARDIN, JM MULLER, B DELAS, P FRÉGER. Vascular anatomical basis of clavicular non-union. *Surg Radiol Anat* 2008; 30:23-28.
6. FISHER LP, CARRET JP. (1978) Vascularisation artérielle des os chez l'homme. *Bull Assoc Anat* 62 :419-454
7. VACHER C, ACCIOLI DE VASCONCELLOS J.J. The anatomical basis of the osteo-musculo-cutaneous trapezius flap in mandibular reconstruction. *Surg Radiol A nat*. 2005 April; 27: 1-7.
8. CONLEY J. The evolution of skin flap technique. *J Laryngol Otol*. 1971 Dec; 85 (12) : 1242-5
9. SIEMENS S. AND AL. Immediate reconstruction of resected segment of a lower jaw using a compound flap of clavicle and sternomastoid muscle. *PRS*, 1978,61,724.
10. SEIKALY H, CALHOUN K, CHRISTOPHER H, RASSEKH H, SLAUGHTER D. The clavipectoral osteomyocutaneous free flap. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997; 117: 547-54.
11. SEIKALY H, MOSHAVER A, CHAU J, HARRIS JR, CALHOUN KH. Clavipectoral osteomyocutaneous free flap in oromandibular reconstruction. *Otolaryngol*. 2007 Jun; 36(3):186-90.
12. BESNIER JEAN PIERRE. Dictionnaire d'anatomie locomotrice. *Editions ANTHOS*. 1995; 147-148.
13. CARIOU JL AND AL. La vascularisation osseuse. Considérations anatomiques et physiologiques déductions chirurgicales quant aux ostéosynthèses et lambeaux libres revascularisés. *Ann Chir Plast Esthét* 2000 ; 45 : 191-200
14. CLARK J, VESELY M, GILBERT R. Scapular angle osteomyogenous flap in post maxillectomy reconstruction: defect, reconstruction , shoulder function and harvest technique. *Head Neck*. 2008; 30(1):10-20.