



HAL
open science

Reconstruction des oropharyngectomies robot-assistées par lambeau antérolatéral de cuisse fin

Jean-Baptiste Schaff

► **To cite this version:**

Jean-Baptiste Schaff. Reconstruction des oropharyngectomies robot-assistées par lambeau antérolatéral de cuisse fin. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01776363

HAL Id: dumas-01776363

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01776363>

Submitted on 24 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de docteur en médecine. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2-L 335.10

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES
Faculté de Médecine PARIS DESCARTES

Année 2017

N° 247

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

Reconstruction des oropharyngectomies robot-assistées
par lambeau antérolatéral de cuisse fin

Présentée et soutenue publiquement
le 17 octobre 2017

Par

Jean-Baptiste SCHAFF
Né le 15 juin 1987 à Paris (75)

Dirigée par M. Le Docteur Quentin Qassemyar, MCU-PH

Jury :

M. Le Professeur Marc Revol, PU-PH Président
M. Le Docteur Mikaël Hivelin, MCU-PH
M. Le Docteur Frédéric Kolb, PH
M. Le Docteur Philippe Gorphe, PH



Except where otherwise noted, this work is licensed under
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

Remerciements

À Monsieur le Professeur Marc Revol,

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et d'en présider le jury. Vos qualités professionnelles et d'enseignant forcent le plus grand respect.

À Monsieur le Docteur Quentin Gassemyar,

Merci de m'avoir permis de réaliser ce travail que tu as rendu possible par ta recherche de l'innovation et de l'amélioration de nos pratiques.

À Monsieur le Docteur Mikael Hivelin,

Merci de me faire l'honneur de juger ce travail. Tu as été un des pionniers dans le domaine et tu nous as ouvert la voie.

À Monsieur le Docteur Frédéric Kolb,

Je vous remercie de faire partie de ce jury. Votre expertise dans la reconstruction de la tête et du cou force l'admiration.

À Monsieur le Docteur Philippe Gorphe,

Merci d'avoir été à l'origine de ce projet en apportant la chirurgie trans-orale robot-assistée à l'Institut Gustave Roussy et d'avoir accepté de juger ce travail.

Remerciements

A mes maitres d'internat,

Monsieur le Docteur Rémi Houdart

Monsieur le Docteur Henri Mosnier

Monsieur le Professeur Laurent Vastel

Madame le Professeur Marie-Paule Vazquez

Monsieur le Professeur Jean Lacau Saint Guily

Monsieur le Docteur Patrick Leyder

Monsieur le Docteur Julien Quilichini

Monsieur le Professeur Laurent Lantieri

Monsieur le Docteur François Janot

Monsieur le Docteur Stéphane Temam

Madame le Docteur Françoise Rimareix

Remerciements

A mes anciens PU, PH, chefs de clinique et assistants : Nicolas Goasguen, Olivier Oberlin, Alain Valverde, Fabien Cale, Sébastien Seng, Pascal Owona, Marc-Antoine Rousseau, Arnaud Picard, Julien Davrou, Georgiana Constantinescu, Natacha Kadlub, Anne Guérin, Marie Meyers, Olivia Mazzaschi, Olivier de Crouy-Chanel, Ralph Abbou, Vincent Hunsinger, Déborah Obadia, Samah Abed, Tabrez Suffee, Kevin Haddad, Francesco Wirz, Sara Mazouz-Dorval, Vincent Nguyen, Yacine Guenane, Thomas Sorin, Mihai Gorj, Jean-Brice Duron, Camille Ozil, Rabbah Taouachi, Jean-François Honart, Kim de Frémicourt, Anne-Sophie Reguesse, Benjamin Sarfati, Nicolas Leymarie, Heba Alkhashnam.

A mes anciens co-internes : Davy Benaroche, Camille Tantadrini, Raphaëlle Billon, Jerry Levy, Marie-Charlotte Dutot, Virginie Pinneau, Neil Ouar, Nicolas Correia, Alessio Stivala, Alexandre Lellouch, Nouf Al Saoud, Alexandre Caula, Younes Chekkoury, Marc Boukhris, Pauline Nicol, Hélène Bohec, Jeremy Djian, Corentin Taveau, Alexandre Vairinho, Shervine Sharifzadehgan, Najib Kachouh, Sara Leuzzi.

A Matthias Papo et Henri Guillet, Alexandre Vallat, Samuel Struk.

A Blandine.

A mes amis, mes parents, mes frères, à Nicole, Esther, Alexandre, Elliot, Olivia, Camille.

« Face aux maladies, avoir deux choses à l'esprit : faire du bien, ou au moins ne pas faire de mal »

Hippocrate, *Traité des Épidémies*, I, 5

Table des matières

Remerciements	2
Table des matières	6
Table des figures	8
Table des tableaux	10
Introduction	11
1. Reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse fin	13
1.1. Généralités sur les lambeaux cutanés	13
1.1.1. Lambeaux cutanés au hasard, lambeaux axiaux et lambeaux musculo-cutanés.....	13
1.1.2. Lambeaux fascio-cutanés	14
1.1.3. Le concept d'angiosome	16
1.1.4. Lambeaux perforants	17
1.1.5. Classification des lambeaux perforants.....	18
1.1.6. Le concept de perforasome	20
1.2. Le lambeau antérolatéral de cuisse fin	21
1.2.1. Principes	21
1.2.2. Bases anatomiques (Figure 1.8)	21
1.2.3. Anatomie vasculaire (Figure 1.9)	22
1.2.4. Dessins préopératoires	24
1.2.5. Technique de prélèvement fin	25
1.2.6. Apports de l'échographie Doppler dans la technique de prélèvement fin	30
2. La chirurgie de l'oropharynx robot-assistée	32
2.1. Généralités sur la chirurgie robot-assistée	32
2.1.1. Définitions	32
2.1.2. Le robot Da Vinci®.....	33

2.1.3.	La chirurgie robot-assistée des voies-aérodigestives supérieures	35
2.1.4.	Les alternatives à la chirurgie robot-assistées de l'oropharynx	36
2.2.	Reconstruction de l'oropharynx	37
2.2.1.	Bases anatomiques (Figure 2.3 et 2.4)	37
2.2.2.	Objectifs de la reconstruction	39
2.2.3.	Classification des pertes de substance et algorithme de reconstruction	40
2.2.4.	Reconstruction par lambeau libre	42
3.	Etude des cas	46
3.1.	Matériel et méthodes	46
3.2.	Technique chirurgicale	46
3.2.1.	Installation du patient	46
3.2.2.	Anesthésie	47
3.2.3.	Exérèse	48
3.2.4.	Prélèvement du lambeau	51
3.2.5.	Reconstruction	53
3.2.6.	Prise en charge post-opératoire	56
3.3.	Résultats	56
3.3.1.	Patients	56
3.3.2.	Complications post-opératoires	59
3.3.3.	Résultats fonctionnels	59
3.3.4.	Exérèse et suivi carcinologique	60
3.4.	Discussion	61
	Conclusion	66
	Annexe	67
	Bibliographie	68

Table des figures

Figure 1.1 : L'évolution des lambeaux cutanés.....	13
Figure 1.2 : Sous types des lambeaux fascio-cutanés par Cormack et Lamberty ...	14
Figure 1.3 : Classification de Nakajima. S, vaisseau source ; F fascia profond.....	15
Figure 1.4 : Classification de Mathes et Nahai	15
Figure 1.5 : Les angiosomes (A) les perforantes cutanées et leurs connections sont représentées sur la gauche, l'origine des perforantes provenant des artères sources est représentée sur la droite. (B) Illustration du territoire vasculaire de chaque artère source.....	16
Figure 1.6 : Classification de Gand des vaisseaux perforants.....	17
Figure 1.7 : Perforasomes courants avec axe et direction du flux en fonction de leurs positions	20
Figure 1.8 : Anatomie régionale de la cuisse selon Netter. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter	22
Figure 1.9 : Anatomie artérielle de la cuisse. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter	24
Figure 1.10 : Dessin du lambeau. Flaps and reconstructive surgery, 2009, Wei, Mardini.....	25
Figure 1.11. Trois types de perforantes dans la graisse profonde selon Kimura.	27
Figure 1.12 : Technique de microdissection de Kimura.....	28
Figure 1.13 : Radiographie en vue latérale d'un lambeau antérolatéral de cuisse affiné et représentation des « zones de danger » selon Nojima.....	29
Figure 1.14 : Technique de levée d'un lambeau perforant dans le plan du fascia superficialis par Hong. A Plan de dissection. B Plan du fascia superficialis. C Identification de la perforante. D Lambeau perforant fin de l'artère glutéale.....	29
Figure 2.1 : da Vinci® Xi™ Surgical System, de gauche à droite : le chariot patient, le système de vision et la console de commande.	34
Figure 2.2 : Exemple de bucco-pharyngectomie trans-mandibulaire pour une tumeur de la région amygdalienne. Aspect per-opératoire (à gauche) et post-opératoire immédiat (à droite).....	36
Figure 2.3 : Anatomie du pharynx, vue latérale. Gray's Atlas of Anatomy, 2nd Ed...	37
Figure 2.4 : Anatomie du pharynx, vue postérieure. Gray's Atlas of Anatomy, 2nd Ed	38

Figure 2.5 : Rapports anatomiques de l'oropharynx. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter.....	39
Figure 2.6 : Classification des pertes de substance de l'oropharynx par voie trans-orale (CORD) par Almeida et Genden.....	41
Figure 2.7 : Aspect du site donneur d'un lambeau antébrachial radial à J5 post-opératoire.	44
Figure 3.1 : Installation en double équipe.....	47
Figure 3.2 : Position du robot, de l'aide et de l'instrumentiste pendant l'exérèse de la tumeur.	48
Figure 3.3 : Vue d'une tumeur de la paroi postéro-latérale gauche (Patient 7). BDL : Base de langue, E : Epiglottite, T : Tumeur. Patient 7.....	49
Figure 3.4 : Aspect de l'oropharynx en fin de résection. BDL : Base de langue. Patient 7.	50
Figure 3.5 : Réalisation de l'échographie Doppler.	51
Figure 3.6 : Dessin du lambeau. Patient 5.....	52
Figure 3.7 : Décollement de la palette dans le plan du fascia superficialis. Patient 453	
Figure 3.8 : Aspect du lambeau à la fin de la dissection. Patient 4.....	54
Figure 3.9 : Suture du pôle inférieur du lambeau. Patient 7.....	55
Figure 3.10 : Aspect de la cuisse en fin d'intervention. Patient 4.....	56
Figure 3.11 : Aspect préopératoire (à gauche) et 8 mois postopératoire (à droite). Patient 7	61
Figure 3.12 : da Vinci® Sp™ Surgical System	65

Table des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des patients.....	57
Tableau 2 : Caractéristiques des tumeurs et des pertes de substances.	58
Tableau 3 : Caractéristiques des lambeaux.....	58
Tableau 4 : Résultats fonctionnels et temps opératoires.	60

Introduction

La cancérologie cervico-faciale est en constante évolution. Le développement des techniques de reconstruction microchirurgicales a rendu possible des résections chirurgicales et des reconstructions de plus en plus complexes. Cette évolution s'est d'abord faite au prix d'une augmentation de la iatrogénie que l'on acceptait pour guérir la maladie.

On assiste cependant depuis quelques années à l'apparition de techniques innovantes mini-invasives dont le but est de réduire la morbidité induite par les traitements chirurgicaux. La chirurgie robot-assistée a d'abord été développée comme une alternative à la chirurgie laparoscopique en chirurgie urologique, digestive, thoracique ou gynécologique. Depuis la fin des années 2000 elle a été adaptée à la chirurgie cervico-faciale permettant la résection de tumeurs par voie trans-orale alors que les voies d'abord classiques étaient délabrantes.

La chirurgie plastique de son côté évolue également vers une diminution de la morbidité. Alors que « l'échelle de la reconstruction » nous conseillait d'utiliser la technique la plus simple à notre disposition, le concept plus récent « d'ascenseur de la reconstruction »(1) nous invite à déterminer quelle reconstruction restaurera au mieux les fonctions et l'esthétique de la zone à reconstruire. La transition vers les techniques de reconstruction microchirurgicales en chirurgie cervico-faciale a permis de dépasser les limites des lambeaux pédiculés musculo-cutanés offrant des possibilités limitées. L'apparition des lambeaux perforants à la fin des années 1980 et leur développement dans les années 1990 et 2000 s'est accompagné d'une réduction de la morbidité du site donneur. L'évolution récente des lambeaux fins nous paraît répondre à cette demande d'une moindre morbidité.

L'institut Gustave Roussy s'est doté de la dernière génération de robot chirurgical da Vinci Xi de la société Intuitive Surgical en 2014, une étude est menée depuis pour évaluer la faisabilité de la chirurgie trans-orale robot-assistée (TORS : TransOral Robotic Surgery). Environ 33 patients ont été opérés à ce jour dans le cadre de cette étude.

Certains patients opérés par cette technique mini-invasive nécessitaient une reconstruction par lambeau libre. Il nous paraissait donc logique de chercher une solution qui soit à la fois adaptée à la perte de substance et le moins morbide possible.

Nous avons évalué dans ce travail la conjonction de la chirurgie trans-orale robot-assistée et d'une reconstruction sur mesure par lambeau perforant antérolatéral de cuisse fin, chez 10 patients atteint d'un carcinome épidermoïde de l'oropharynx.

1. Reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse fin

1.1. Généralités sur les lambeaux cutanés

1.1.1. Lambeaux cutanés au hasard, lambeaux axiaux et lambeaux musculo-cutanés

L'évolution de la chirurgie plastique, et en particulier des lambeaux cutanés (Figure 1.1), est parallèle à l'évolution de la connaissance de la vascularisation de la peau.

Jusqu'aux années 1970 les seuls lambeaux cutanés connus étaient les lambeaux dit "au hasard" dont la vascularisation est assurée par les plexus dermiques et sous dermiques. Les classifications étaient alors relativement simples : les lambeaux étaient classés selon leur type de déplacement qu'il s'agisse d'une transposition, d'un avancement ou d'une rotation ou selon leur destination, locale ou à distance. Leurs dimensions étaient régies par des rapports longueur sur largeur établis de manière empirique.

Le dogme du rapport longueur sur largeur fut remis en cause en 1970 par Milton (2) qui montra que la longueur viable d'un lambeau n'était pas proportionnelle à la largeur de son pédicule mais à sa vascularisation.

Les chirurgiens prirent alors conscience qu'une meilleure connaissance de la vascularisation de la peau était nécessaire. Cela conduisit McGregor (3) en 1973 à découvrir des vaisseaux sous cutanés au trajet constant qui permettaient de lever des lambeaux cutanés de grande taille s'ils étaient orientés dans l'axe du vaisseau : on les appela lambeaux axiaux.

Les premières descriptions de lambeau musculo-cutané datent de 1906, par Tanzini (4), qui utilisait des lambeaux de grand dorsal en reconstruction mammaire.

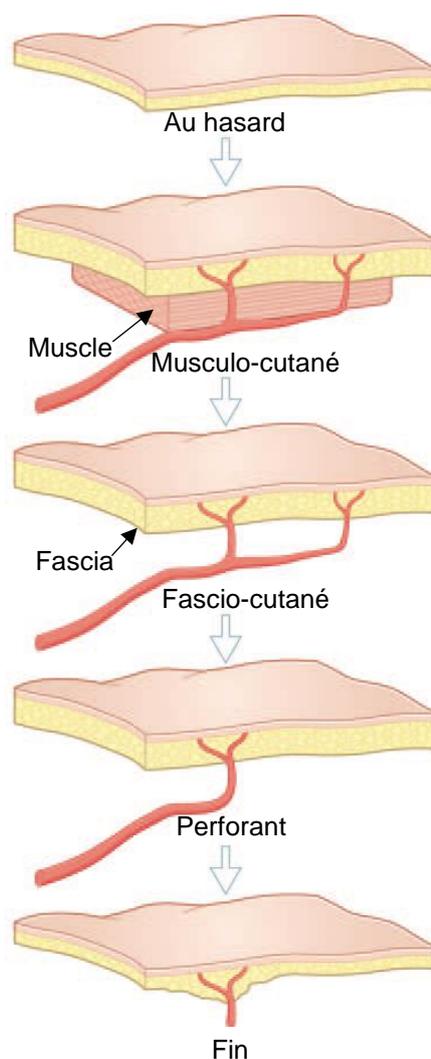


Figure 1.1 : L'évolution des lambeaux cutanés.

Mais il faut attendre 1972 pour que Orticochea (5) redécouvre l'utilisation lambeaux musculo-cutanés dans lesquels la vascularisation de la peau est fournie par le muscle sous-jacent qui est prélevé en conservant son pédicule vasculaire. Leur utilisation se démocratisa à la fin des années 70.

1.1.2. Lambeaux fascio-cutanés

En 1981 Pontén (6) réintroduisit la notion de lambeaux fascio-cutanés, dans lesquels le fascia musculaire sous-jacent à la palette cutanée est prélevé avec le lambeau, bien que n'ayant pas identifié les raisons vasculaires qui font que cette technique permettait de prélever des lambeaux plus grands que ce qui était prédit pour des lambeaux au hasard.

Les travaux sur la vascularisation de la peau furent relancés et on redécouvrit les travaux de Manchot (7) qui, en 1886, décrivait déjà l'existence d'artères septo-cutanées et ceux de Salmon (8) en 1936 qui réalisait un *Atlas des Artères de la Peau*. C'est ainsi que furent décrits de nombreux lambeaux fascio-cutanés, comme le lambeau interosseux postérieur par Penteado et Masquelet (9) en 1986.

Une première classification des lambeaux fascio-cutanés fut établie par Cormack et Lamberty (10) en 1984. Elle classe les lambeaux cutanés en 3 types : cutanés directs, musculo-cutanés et fascio-cutanés. Les lambeaux fascio-cutanés sont vascularisés par le « plexus fascial » qui comprend les plexus vasculaires sous-fascial, fascial, sus-fascial dermique et sous-dermique. Les lambeaux fascio-cutanés sont classés en 3 sous type en fonction de l'origine de la vascularisation de leur plexus fascial. Le type A correspondant aux lambeaux au hasard avec de multiples branches non identifiables, le type B comprenant un gros vaisseau perforant identifiable septo-cutané et le type C étant vascularisé par plusieurs branches septo-cutanées d'un vaisseau source (Figure 1.2).

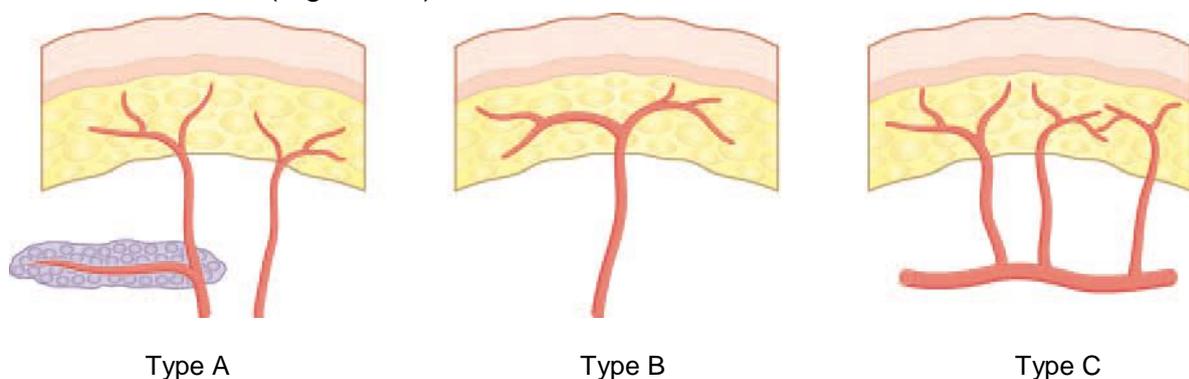


Figure 1.2 : Sous types des lambeaux fascio-cutanés par Cormack et Lamberty

Nakajima (11) puis Mathes et Nahai (12) réalisèrent à leur tour des classifications des lambeaux fascio-cutanés selon l'origine de leur vascularisation.

Celle de Nakajima (Figure 1.3) distingue 6 types de vaisseaux dont trois sont dits « perforants ». Le type I correspond à une artère cutanée directe, le type II à une artère septo-cutanée directe, le type III à une branche perforante cutanée directe d'un vaisseau musculaire, le type IV à une branche cutanée directe d'un vaisseau musculaire, le type V à une perforante septo-cutanée et le type VI à une perforante musculo-cutanée.

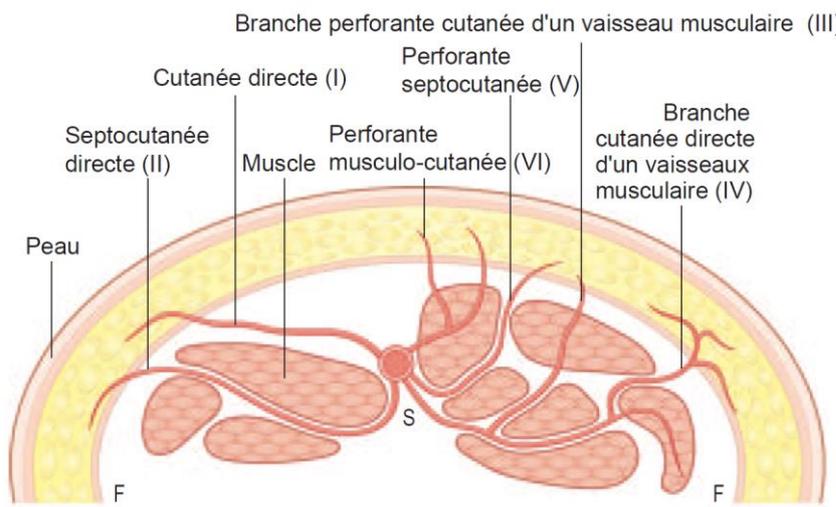


Figure 1.3 : Classification de Nakajima. S, vaisseau source ; F fascia profond.

La classification de Mathes et Nahai distingue trois types de vaisseaux perforants à destination cutanée (Figure 1.4) : le type A est un vaisseau cutané direct le type B est septo-cutané et le type C est musculo-cutané.

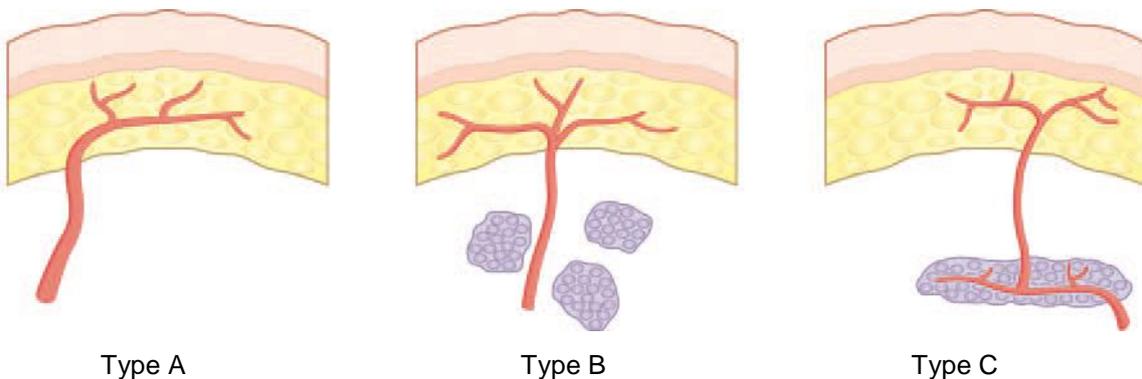


Figure 1.4 : Classification de Mathes et Nahai

1.1.3. Le concept d'angiosome

Taylor et Palmer (13) présentèrent le concept d'angiosome en 1987, c'est une unité anatomique composite, pluritissulaire, vascularisée par un vaisseau principal et correspondant à un territoire cutané unique.

Ils Insistent sur le fait que les vaisseaux cutanés directs sont la principale source de la vascularisation cutanée, qu'ils aient traversé un septum intermusculaire ou intramusculaire. Les vaisseaux indirects émergent du fascia profond mais leur rôle principal est de vasculariser un tissu sous-jacent.

La limite du territoire cutané d'une perforante cutanée directe correspond au point d'équilibre entre les pressions de perfusion des artères cutanées directes. A la frontière entre deux territoires cutanés « anatomiques », un réseau vasculaire latent associe des artères frontières («choke-vessels») et des veines avalvulées dites oscillantes. L'augmentation de la pression de perfusion d'un territoire cutané

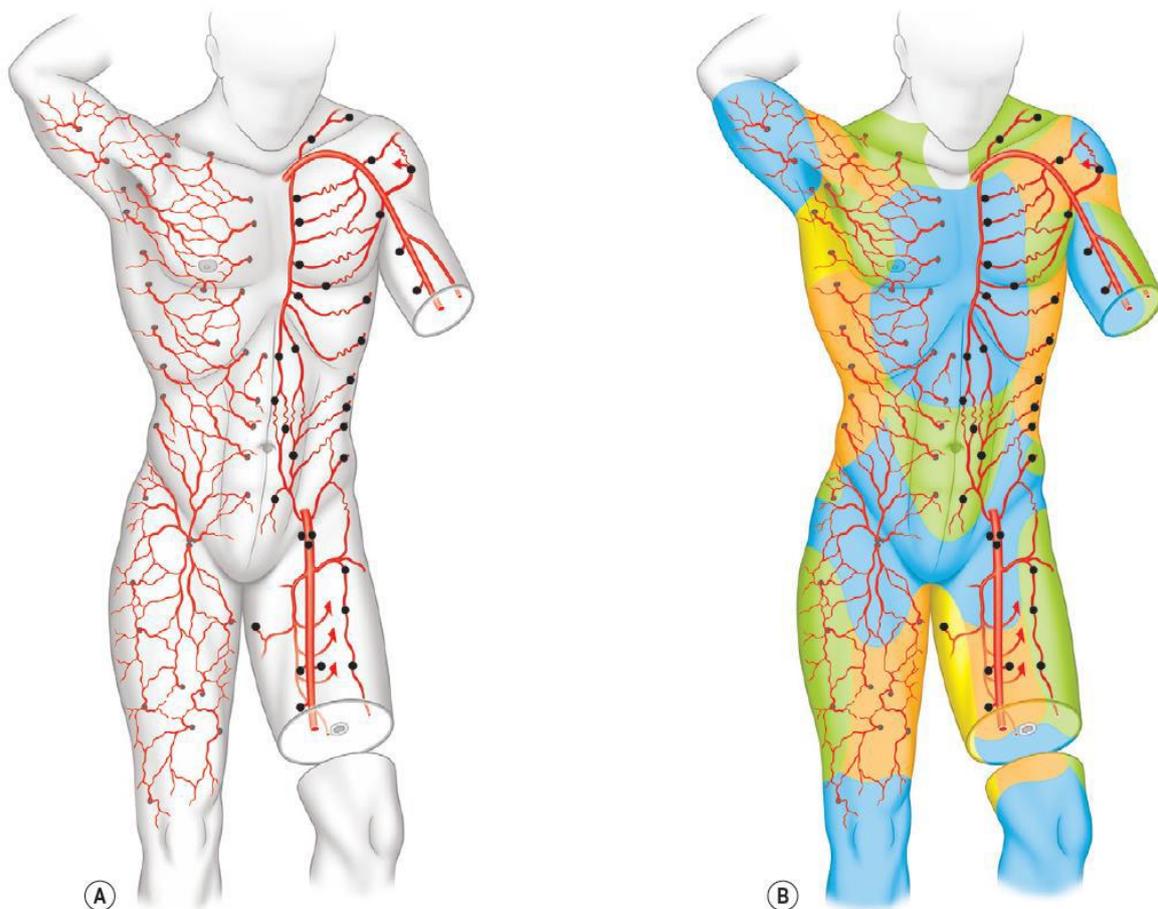


Figure 1.5 : Les angiosomes (A) les perforantes cutanées et leurs connexions sont représentées sur la gauche, l'origine des perforantes provenant des artères sources est représentée sur la droite. (B) Illustration du territoire vasculaire de chaque artère source

anatomique peut capturer le territoire anatomique voisin par recrutement des vaisseaux frontières latents : c'est la notion de territoire cutané dynamique.

Ils établirent ainsi une cartographie des territoires cutanés des différentes perforantes cutanées (Figure 1.5)

1.1.4. Lambeaux perforants

La première description d'un lambeau perforant est faite par Koshima (14) en 1989. Il était prélevé sur une branche perforante de l'artère épigastrique inférieure profonde, et respectait le fascia profond et le muscle droit de l'abdomen. Le terme de lambeau perforant fut choisi pour les distinguer des lambeaux fascio-cutanés, la vascularisation ne dépendant plus du fascia qui n'est pas prélevé avec le lambeau, mais directement d'une artère à destinée cutanée.

Wei (15) avait d'abord restreint le terme de lambeau perforant aux lambeaux dont le vaisseau perforant traversait un muscle. La conférence de Gand (16) (Figure 1.6) précisa en 2003 la définition du terme « vaisseau perforant » ou « perforante ». Un vaisseau perforant a pour origine un tronc vasculaire axial et traverse le fascia profond et la graisse, avant de vasculariser le plan graisseux sous-cutané. Le principe du lambeau perforant est de prélever un lambeau cutané qui est vascularisé par un ou plusieurs vaisseaux perforants individualisés sans prélever les tissus traversés par ce vaisseau.

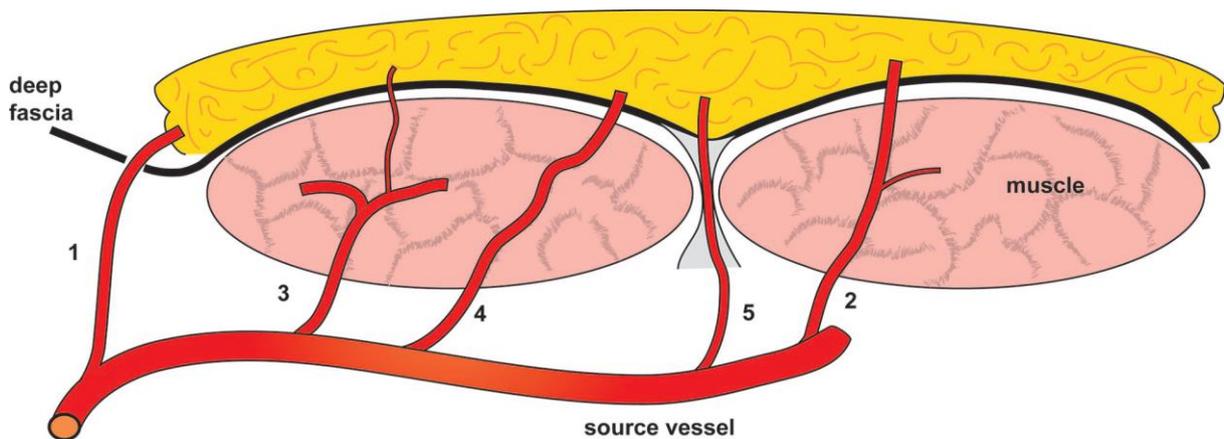


Figure 1.6 : Classification de Gand des vaisseaux perforants.

Cinq types de vaisseaux perforants furent définis, selon une classification proche de celle de Nakajima :

- Le type 1 est une artère perforante directe qui traverse uniquement le fascia profond.

- Le type 2 est une perforante musculaire indirecte qui vascularise principalement le tissu sous-cutané.
- Le type 3 est une artère perforante musculaire indirecte qui vascularise principalement le muscle mais qui a des branches secondaires pour le tissu sous-cutané.
- Le type 4 est une perforante périmysiale indirecte, qui chemine dans le périmysium entre les fibres musculaires avant de traverser le fascia profond.
- Le type 5 est une perforante septale indirecte qui chemine dans le septum intermusculaire avant de traverser le fascia profond.

Une multitude de lambeaux perforants fut alors décrite et l'absence de nomenclature standardisée était alors source de confusion, le même lambeau portant des noms différents en fonction des auteurs.

1.1.5. Classification des lambeaux perforants

Les lambeaux perforants étaient alors nommés en fonction de leur localisation, de leur vascularisation artérielle, de leur origine musculaire ou de leurs composantes tissulaires. Il devint donc nécessaire d'harmoniser la nomenclature des lambeaux afin de rendre la littérature homogène. De nombreuses tentatives de classifications virent alors le jour.

La conférence de consensus de Gand (16) proposa une première nomenclature internationale standardisée : les lambeaux perforants furent désignés par le vaisseau d'origine de la perforante. Elle énonça également les six définitions suivantes :

- Un lambeau perforant est un lambeau composé de peau et/ou de graisse sous-cutanée. Les vaisseaux qui alimentent ce lambeau sont des perforantes. Ces perforantes traversent ou passent entre les tissus profonds (principalement des muscles)
- Une perforante musculaire est un vaisseau qui traverse un muscle pour vasculariser la peau sus-jacente.
- Une perforante septale est un vaisseau qui ne traverse que le septum pour vasculariser la peau sus-jacente
- Un lambeau vascularisé par une perforante musculaire est appelé lambeau perforant musculaire.

- Un lambeau vascularisé par une perforante septale est appelé lambeau perforant septal.
- Un lambeau perforant doit être nommé par le vaisseau source et non par le muscle sous-jacent. Si on peut prélever plusieurs lambeaux perforants sur le même vaisseau source, chacun de ces lambeaux doit être nommé en fonction de sa région anatomique ou du muscle traversé.

Geddes (17) proposa en 2003 une classification se basant d'une part sur l'artère principale nourricière, et d'autre part, sur le nom des structures tissulaires traversées par les vaisseaux perforants.

Le lambeau qui nous intéresse dans ce travail, classiquement nommé lambeau antérolatéral de cuisse devient donc dans sa version perforante le LCFAP-vl (Lateral Circunflex Femoral Artery Perforator-Vastus Lateralis) si la perforante est musculo-cutanée ou LCFAP-s si la perforante est septo-cutanée.

En 2005 Kim (18) proposa de classer les lambeaux perforants selon de type de perforante prélevée et selon le niveau de ligature du vaisseau d'origine :

- MCp pour les perforantes musculo-cutanées
- SCp pour les septo-cutanées
- DCp pour les cutanées directes

Dans cette classification :

- Les lambeaux perforants musculo-cutanés sont désignés par le muscle sous-jacent.
- Les lambeaux septo-cutanés et cutanés directs sont nommés selon le vaisseau source de la perforante.
- Lorsque le lambeau est prélevé sans dissection intramusculaire pour réaliser directement l'anastomose de la perforante il s'agit d'un « perforator based flap ».
- Lorsqu'il s'agit d'un prélèvement fin il s'agit d'un « thin perforator flap ».

Cette classification, bien que précise à l'inconvénient de nommer de façon différente des lambeaux prélevés dans la même région anatomique en fonction des variations anatomiques vasculaires du patient.

1.1.6. Le concept de perforasome

Faisant suite au concept d'angiosome de Taylor, Saint-Cyr établit en 2009 le concept de perforasome (19), qui ne s'intéresse plus au territoire du vaisseau source mais au territoire cutané de chaque perforante.

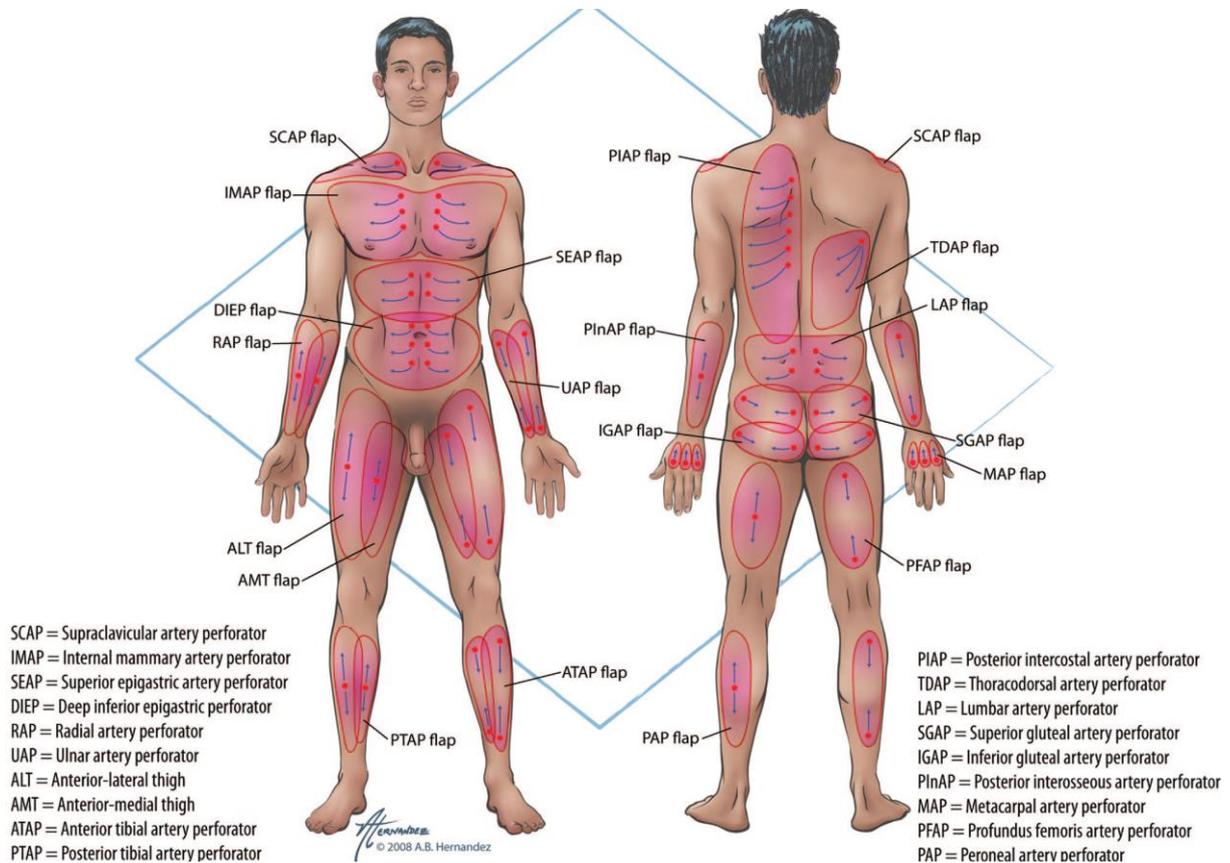


Figure 1.7 : Perforasomes courants avec axe et direction du flux en fonction de leurs positions

Il met en évidence des vaisseaux de connexion (linking vessels) entre les perforasomes. Certains sont directs et cheminent dans la graisse supra-fasciale, et d'autres sont indirects et se trouvent dans les plexus sous-dermiques. Il décrit l'orientation de ces vaisseaux de connexion en fonction de la localisation de la perforante. Il établit ainsi une cartographie des perforantes et de leurs territoires respectifs (Figure 1.7).

1.2. Le lambeau antérolatéral de cuisse fin

1.2.1. Principes

Le lambeau antéro-latéral de cuisse (ALT : AnteroLateral Thigh), initialement décrit par Baek (20) et Song (21) comme un lambeau septo-cutané en 1983 et 1984, fut popularisé en Asie par Wei (22) dans sa version perforante. Il le considère comme le lambeau idéal pour la reconstruction des parties molles. Il s'agit d'un lambeau qui peut contenir du muscle, du fascia, de la peau ou n'importe quelle combinaison de ces tissus. Dans les premières études anatomiques il était noté que les vaisseaux étaient principalement septo-cutanés. Les études plus récentes montrent qu'il s'agit le plus souvent de vaisseaux musculo-cutanés (23).

La technique de prélèvement est relativement simple à condition de maîtriser la technique de prélèvement des lambeaux perforants. L'anatomie, bien que variable, permet une vascularisation fiable de la palette cutanée. L'ALT peut également être utilisé comme un lambeau pontant. Ses inconvénients principaux sont sa couleur et la pilosité de la région. Son prélèvement est relativement peu morbide et la zone donneuse peut souvent être fermée directement. Lorsque le lambeau prélevé est grand, une greffe de peau peut être nécessaire.

1.2.2. Bases anatomiques (Figure 1.8)

Les limites anatomiques de la région antéro-latérale de cuisse (24) sont l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS) en haut, le condyle fémoral en bas, le bord médial du muscle droit fémoral en dedans et le tractus ilio-pubien en dehors. Le territoire cutané se trouve en regard du muscle vaste latéral qui est situé entre le droit fémoral et le tractus ilio-pubien. Le nerf cutané latéral de la cuisse qui provient des racines L2-L3 et passe sous le ligament inguinal avant de perforer le muscle tenseur du fascia lata, est responsable de l'innervation sensitive de la région. La vascularisation est fournie par des branches de l'artère circonflexe latérale de la cuisse (LCFA : lateral circumflex femoral artery) qui naît de l'artère fémorale profonde. Le drainage veineux est composé d'un réseau superficiel qui se draine dans la veine fémorale.

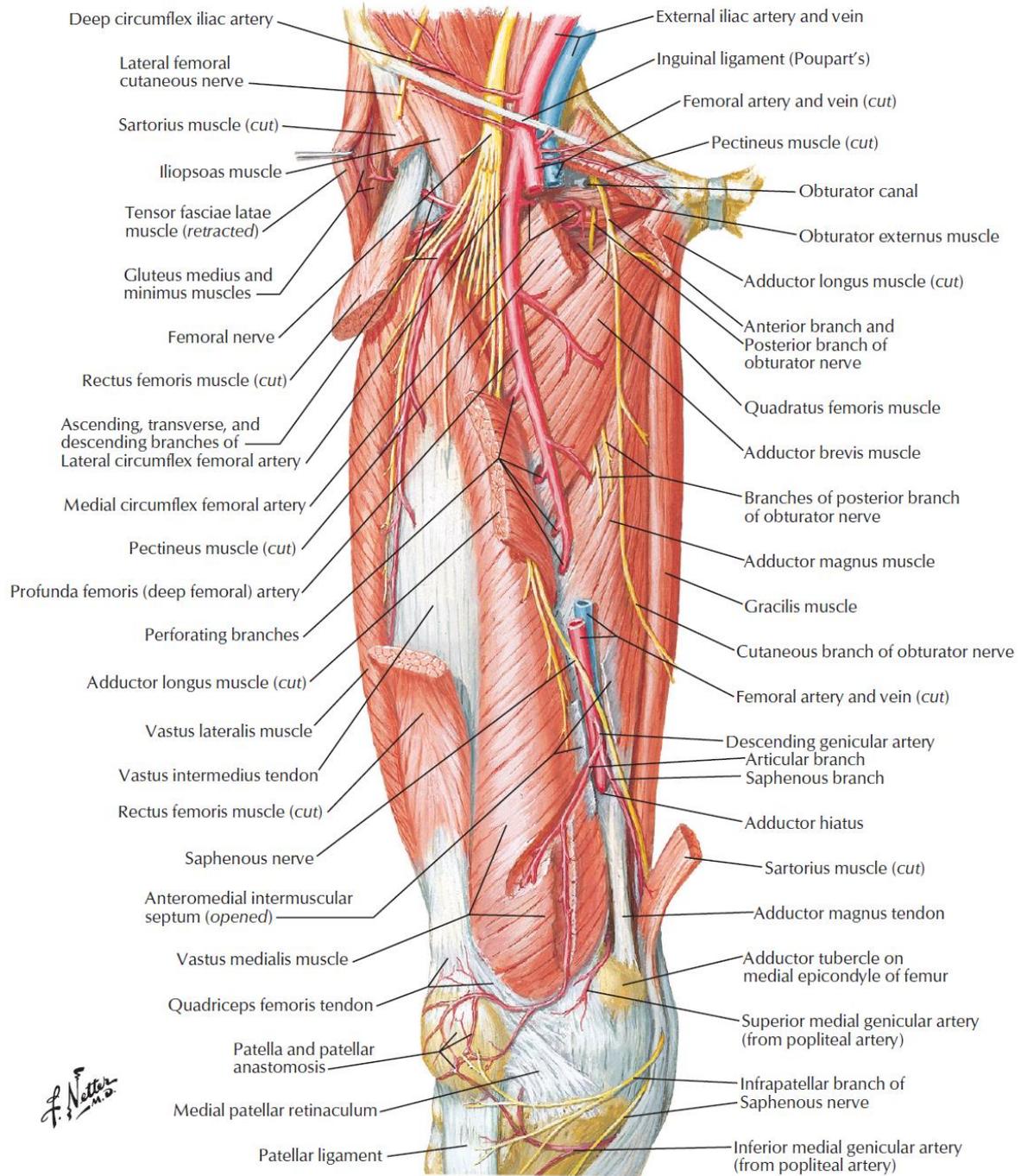


Figure 1.8 : Anatomie régionale de la cuisse selon Netter. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter

1.2.3. Anatomie vasculaire (Figure 1.9)

La région antérolatérale de cuisse (24) est vascularisée par l'artère circonflexe latérale de la cuisse (LCFA). Branche proximale de l'artère fémorale profonde, la LCFA se dirige latéralement à la face profonde du muscle droit fémoral et du muscle sartorius. Elle se divise en une branche ascendante, une branche transverse et une branche descendante qui a un trajet septo-cutané ou musculo-cutané, pour enfin

vasculariser la peau. La branche descendante longe généralement le bord médial du muscle vaste latéral ou chemine parfois à la face supérieure du muscle vaste intermédiaire. Chez 30% des patients la branche descendante se divise en une branche médiale et une branche latérale au niveau du milieu de la ligne unissant de l'EIAS au bord latéral de la patella (23). La branche médiale se dirige médialement sous le muscle droit fémoral pour alimenter le muscle et la peau antéro-médiale de la cuisse. La branche latérale chemine dans le septum intermusculaire séparant le muscle vaste latéral et le muscle droit fémoral, donnant naissance à des perforantes musculo-cutanées ou septo-cutanées vascularisant la peau de la région antérolatérale de cuisse. La branche latérale perfore ensuite le muscle vaste latéral proche du genou. Plus couramment, la branche descendante ne se divise pas et continue vers le bas dans le septum intermusculaire, puis après avoir donné des perforantes cutanées, elle s'anastomose avec l'artère géniculée supérieure latérale ou avec l'artère fémorale profonde.

Le drainage veineux de la région antérolatérale de cuisse est fourni par des branches des veines cutanées latérales et antérieures qui se drainent dans la veine grande saphène, juste avant qu'elle ne se jette dans la veine fémorale. Le drainage du lambeau antérolatéral de cuisse peut se faire par les veines comitantes qui accompagnent les perforantes artérielles.

Le nerf cutané latéral de la cuisse est une branche du plexus lombaire. Il chemine sous le muscle tenseur du fascia lata sur 10cm environ avant de le traverser en une branche antérieure et une branche postérieure qui innervent la peau de la région antéro-latérale de la cuisse. Il se trouve dans la graisse profonde sous-cutanée, au ras du fascia profond. La branche motrice pour le vaste latéral naît du nerf fémoral et accompagne la branche descendante de la LCFA dans le septum intermusculaire.

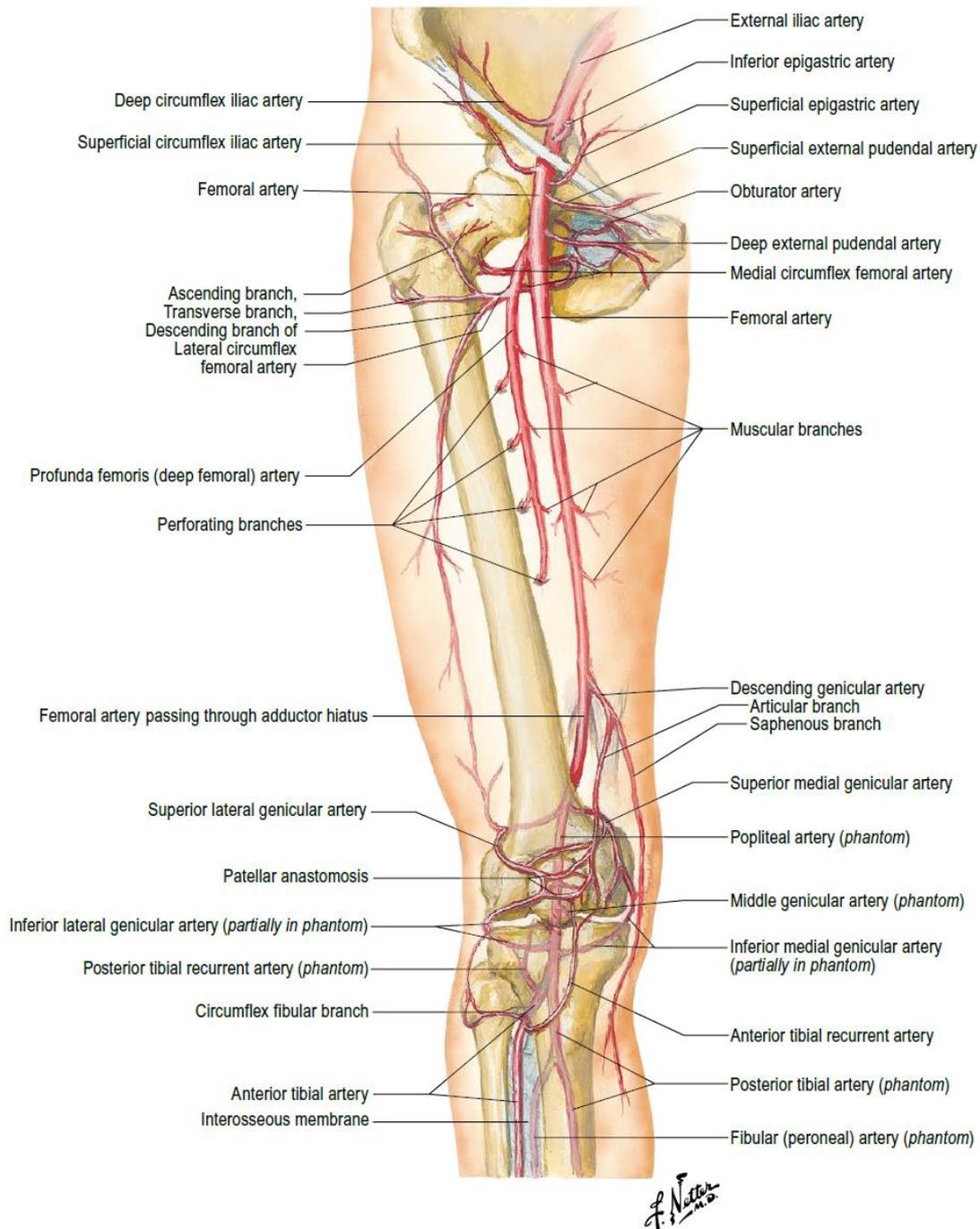


Figure 1.9 : Anatomie artérielle de la cuisse. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter

1.2.4. Dessins préopératoires

Les repères anatomiques (24) sont l'épine iliaque antéro-supérieure et le bord latéral supérieur de la patella (Figure 1.10). Le lambeau est classiquement centré sur le milieu de la ligne unissant ces deux repères. Un cercle de 3cm de diamètre autour

de ce point contient généralement les perforantes septo-cutanées ou musculo-cutanées. La palette cutanée est donc dessinée autour de ce cercle.

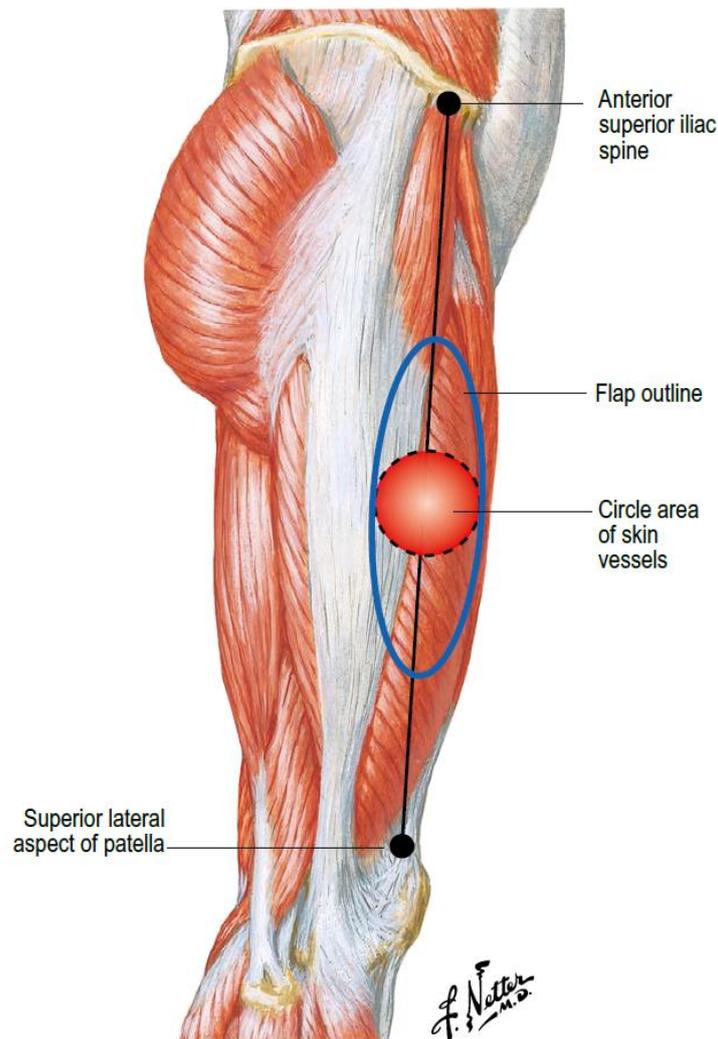


Figure 1.10 : Dessin du lambeau. *Flaps and reconstructive surgery*, 2009, Wei, Mardini.

Une palette de 35cm de long sur 25cm de large peut théoriquement être prélevée sur une perforante dominante. Lorsque la palette mesure 7 à 9cm de largeur maximale, une fermeture directe est possible. En excentrant le point d'entrée des vaisseaux vers la partie proximale de la palette on peut augmenter la longueur utile du pédicule.

1.2.5. Technique de prélèvement fin

Dans la technique classique de prélèvement des lambeaux perforants, le prélèvement est fait soit sous le fascia profond, soit au ras de celui-ci, ce qui oblige à prélever toute l'épaisseur de graisse comprise en le fascia profond et la peau. Cette technique permet de prélever des lambeaux souvent épais dans les sites donneurs les

plus courants comme la région abdominale, la région antérolatérale de cuisse ou la région dorsale. Cependant, certaines reconstructions, en particulier au niveau des extrémités, nécessitent l'utilisation de lambeaux plus fins, c'est la raison pour laquelle différentes méthodes de réduction de l'épaisseur des lambeaux ont été développées. Il est possible de réduire l'épaisseur du lambeau secondairement par dégraissage chirurgical ou par lipoaspiration mais cela impose des temps opératoires supplémentaires. De plus ces techniques ne sont pas applicables aux reconstruction oropharyngées.

Koshima (25) proposa en 1991 une méthode de microdissection des vaisseaux perforants dans la graisse sous cutanée sous microscope afin d'exciser la graisse profonde immédiatement après un prélèvement supra-fascial, et ainsi obtenir un lambeau fin. Il présenta en 1993 une série de 22 lambeaux antérolatéraux de cuisses (ALT) dont certains étaient affinés immédiatement selon cette technique. Cependant cette technique est difficile et chronophage (26).

Kimura (27) présenta en 1996 une série 5 lambeaux ALT fins pour lesquels il utilisait une technique différente de celle de Koshima : il levait d'abord un lambeau de pleine épaisseur puis dégraissait la palette en préservant une collerette de graisse d'environ 1cm de diamètre autour du pédicule. Dès lors, il considère les lambeaux fins comme une nouvelle entité, à part entière, parmi les lambeaux perforants. Il utilisa cette technique chez 31 patients reconstruits à l'aide d'un lambeau antérolatéral de cuisse (28). Cet article montre une des limites de cette technique. Il y décrivait 3 types de perforantes en fonction de leur trajet dans la graisse profonde (Figure 1.11). Dans le type 1 il est nécessaire de respecter une collerette de graisse d'environ 2cm autour de la perforante. Dans le type 3, le trajet de la perforante dans la graisse s'étend jusqu'à 9cm du point de passage de l'aponévrose profonde. Un lambeau de petite taille prélevé fin avec cette technique est donc, en fait, épais sur la majorité de sa surface.

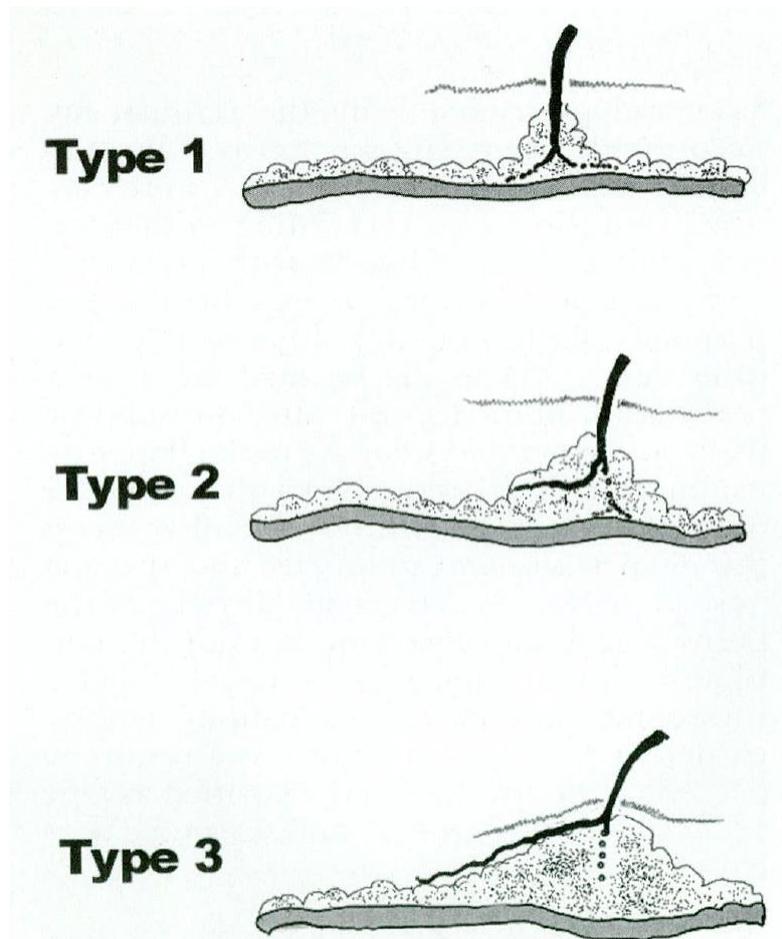


Figure 1.11. Trois types de perforantes dans la graisse profonde selon Kimura.

Kimura continua ensuite son travail sur les lambeaux fins qu'il décrit dans deux articles. En 2002, il publia une série de 11 lambeaux perforants fins du muscle tenseur du fascia lata (TFL) (29) puis en 2003 il compléta cette série pour arriver à 46 cas de lambeaux fins (30) dont 15 ALT et 18 TFL. Il décrit précisément une technique de microdissection qui lui permettait d'obtenir un lambeau uniformément fin (Figure 1.12). Le lambeau était d'abord levé dans le plan sus-facial, au ras de l'aponévrose profonde jusqu'à la découverte des perforantes, les perforantes étaient ensuite disséquées dans la graisse sous cutanée au microscope jusqu'au plan du fascia superficialis qui était repéré lorsque les lobules graisseux deviennent plus fins. L'ensemble des branches de la perforante était ainsi débarrassé de sa graisse profonde sur environ 1cm de diamètre puis le reste du lambeau pouvait être dégraissé sans risque pour la perforante.

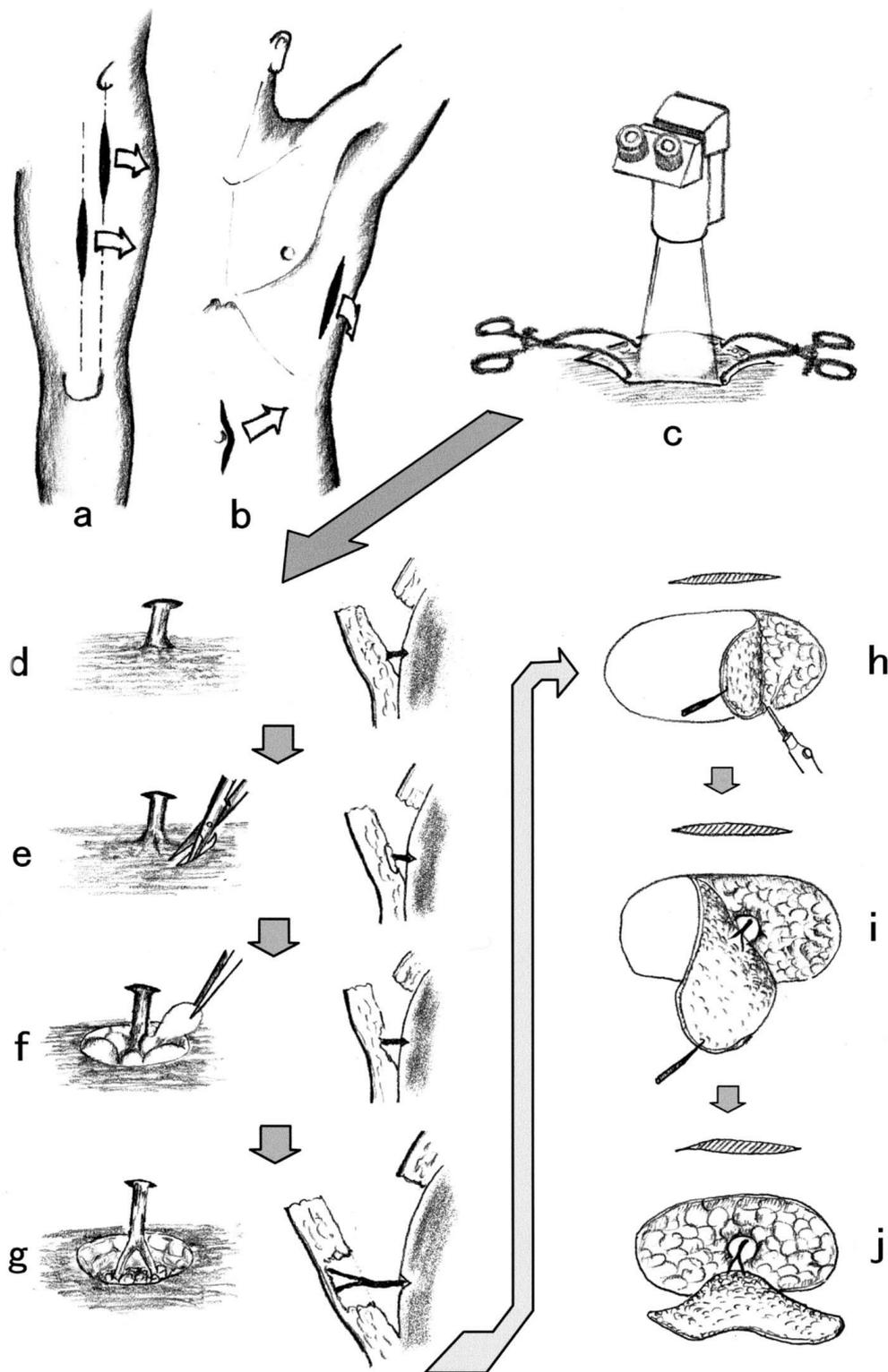


Figure 1.12 : Technique de microdissection de Kimura.

Une étude anatomique sur le lambeau antérolatéral de cuisse fin fut également publiée en 2003 par Nojima (31) qui étudiait le trajet de la perforante dans la graisse sous cutanée. Il définit une « zone de danger » dans la graisse profonde qui contient les ramifications de la perforante et conclut que, pour affiner un lambeau antérolatéral de cuisse à 4mm, il faut préserver une collerette de graisse de 33 à 37mm de diamètre

autour de la perforante et de 25 à 28mm pour un lambeau de 8mm d'épaisseur. (Figure 1.13)

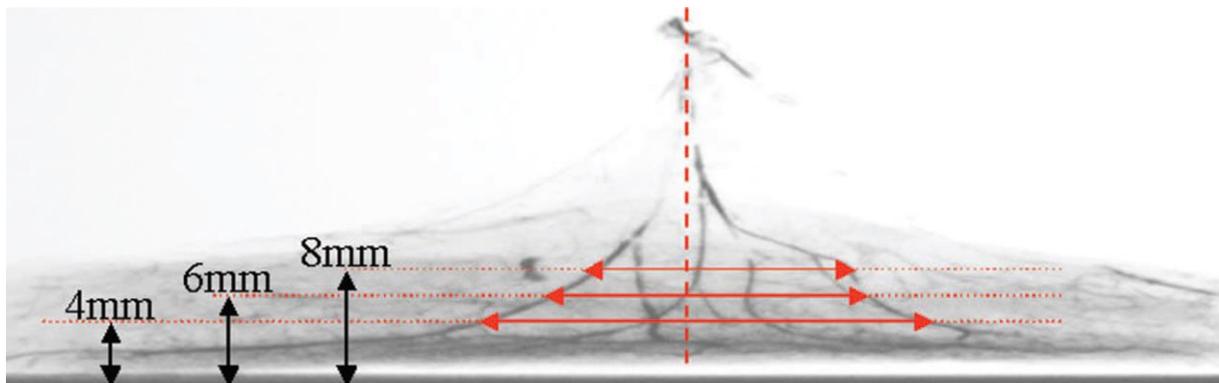


Figure 1.13 : Radiographie en vue latérale d'un lambeau antérolatéral de cuisse affiné et représentation des « zones de danger » selon Nojima.

Enfin, en 2014, Hong (32) présenta une nouvelle technique de levée des lambeaux fins. Elle consistait à lever le lambeau cutané dans le plan du fascia superficialis, laissant la graisse profonde sur le fascia profond (Figure 1.14). Cette technique permet un prélèvement fiable, en un temps, sans risque de léser les perforantes au cours du dégraissage. La technique que nous utilisons dans ce travail est proche, bien que nous prélevions parfois dans un plan plus superficiel que le fascia superficialis afin de diminuer encore l'épaisseur du lambeau.

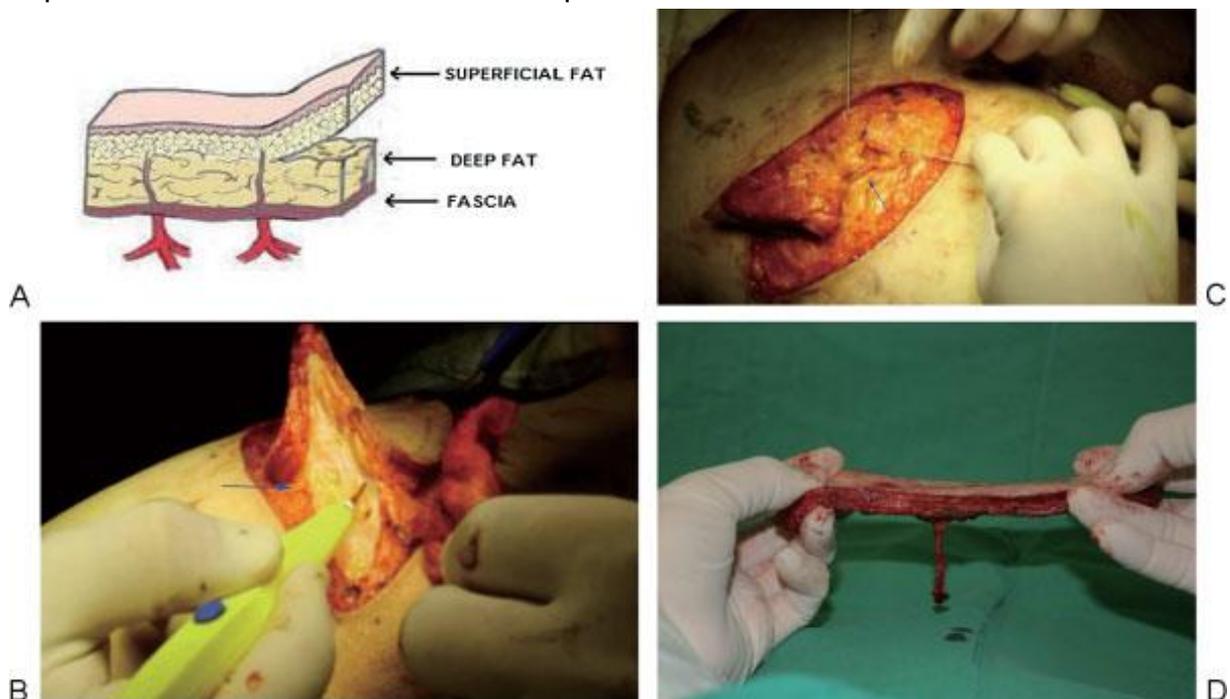


Figure 1.14 : Technique de levée d'un lambeau perforant dans le plan du fascia superficialis par Hong. A Plan de dissection. B Plan du fascia superficialis. C Identification de la perforante. D Lambeau perforant fin de l'artère glutéale.

Le prélèvement fin des lambeaux permet également d'allonger le pédicule du lambeau de la longueur du trajet de la perforante dans la graisse profonde.

Dans le cas du lambeau antérolatéral de cuisse prélevé fin avec la technique de dissection dans le plan du fascia superficialis la morbidité est minime. Le nerf cutané latéral de la cuisse est généralement épargné car il se trouve dans le plan graisseux profond, ce qui n'est pas le cas lors d'un dégraissage secondaire. Le fascia profond de la cuisse étant suturé, le risque de hernie musculaire est faible. Enfin la peau est fermée directement, il n'est donc généralement pas nécessaire de réaliser une greffe. Il en résulte une cicatrice linéaire facilement dissimulable.

1.2.6. Apports de l'échographie Doppler dans la technique de prélèvement fin

Le repérage et l'étude des perforantes peut être réalisé par différents moyens. Les plus courants étant le Doppler acoustique, l'angioscanner ou l'échographie Doppler couleur. Il est également possible réaliser des angioIRM (33) ou d'utiliser l'angiographie au vert d'indocyanine (34)-(35) en préopératoire mais ces techniques sont moins utilisées.

Le Doppler acoustique à l'avantage d'être simple, peu coûteux et rapide (36),(37). Cependant, il reste peu spécifique pour préciser le diamètre d'une perforante et ne permet pas d'analyser son origine, sa trajectoire et sa profondeur.

L'angioscanner permet une étude précise du point d'émergence, de l'origine et du diamètre d'un vaisseau perforant (38). Il a même une spécificité de 100% pour localiser le point d'émergence des perforantes au travers du fascia profond (39). Il est fréquemment réalisé avant un lambeau de DIEP (40) car il permet une véritable cartographie des nombreuses perforantes et de choisir le côté par lequel la dissection sera débutée (41), ce qui permet un gain de temps opératoire (42). Il a comme principaux inconvénients d'être irradiant, d'avoir un coût non négligeable et de nécessiter l'injection de produit de contraste iodé.

L'échographie Doppler couleur a été évalué dans le repérage des perforantes dans la planification des lambeaux perforants. Il est considéré comme supérieur à l'angioscanner pour le membre inférieur par Feng (43). Il permet d'identifier et de localiser les perforantes, d'en mesurer le diamètre, le trajet et le flux. Elle est particulièrement utile dans le lambeau antérolatéral de cuisse, dont elle permet également de mesurer l'épaisseur (44). La sensibilité de détection et la valeur

prédictive positive ont été évaluées à 97,9% et 100% respectivement (45), ce qui est plus performant que le Doppler acoustique. Elle permet de prédire avec une grande fiabilité le caractère septo-cutané ou musculo-cutané de la perforante étudiée (46) et lorsque plusieurs perforantes sont retrouvées, de choisir celle dont la dissection sera la plus facile.

Dans le cas des lambeaux fins, nous utilisons également l'échographie Doppler couleur systématiquement (47) afin de localiser précisément le vaisseau perforant, et d'étudier son trajet dans la graisse profonde, son point de passage au travers du fascia superficialis et son orientation dans la graisse superficielle. Ceci nous permet un dessin sur mesure de la palette et de repérer la zone de la perforante où la dissection devra être plus prudente. Le travail étant déjà effectué en préopératoire, il n'est plus nécessaire de réaliser des grandes cicatrices et de chercher toutes les perforantes afin de sélectionner la meilleure. De plus, ce repérage étant effectué pendant l'installation, la durée d'anesthésie n'est pas allongée.

2. La chirurgie de l'oropharynx robot-assistée

2.1. Généralités sur la chirurgie robot-assistée

2.1.1. Définitions

Dans le langage courant, un robot est un appareil automatique capable de manipuler des objets ou d'exécuter des opérations selon un programme fixe, modifiable ou adaptable. C'est un dispositif mécatronique, alliant mécanique, électronique et informatique.

En chirurgie Lavallée (48) définit en 1991 trois types de robots chirurgicaux :

- Les systèmes passifs : ils n'ont pas d'autonomie. Ils fournissent au chirurgien des données nécessaires à l'exécution d'une opération. Le chirurgien reste en charge de l'exécution. Les robots porte-endoscopes stabilisent l'image en éliminant les mouvements parasites ou tremblements de l'endoscope. Ils redonnent au chirurgien le contrôle de son champ visuel, qui n'est plus dépendant de l'aide opératoire. Le chirurgien dirige le porte-endoscope sur un rail par reconnaissance vocale. Le système AESOP®, développé par la société Computer Motion, fut autorisé aux États-Unis en 1994, il fonctionnait sur ce principe.

Les robots télémanipulateurs d'aide à la coelioscopie sont des robots qui reproduisent, grâce à un ordinateur, par l'intermédiaire d'un bras et d'un poignet mécaniques les gestes effectués à distance par le chirurgien depuis une console. Le robot ZEUS®, développé par la même entreprise, fut commercialisé en 2001, puis retiré du marché en 2003 après le rachat de l'entreprise Computer Motion par Intuitive Surgical. Le robot Da Vinci® associe ces principes, le contrôle de l'endoscope ne se fait plus par commande vocale mais par les mêmes bras que ceux qui contrôlent les instruments.

- Les systèmes semi-actifs : ils permettent de positionner et de guider les instruments. Ces systèmes réalisent la stratégie planifiée dans le champ opératoire au moyen de guides mécaniques mais le geste reste exécuté par le chirurgien. Il s'agit par exemple du robot Neuromate® de la société Renishaw pour la neurochirurgie stéréotaxique.

- Les systèmes actifs : ils réalisent de manière automatique une partie de l'opération. Le chirurgien reste responsable de la planification et de la supervision de l'intervention. Ils sont surtout utilisés en chirurgie orthopédique. Ces robots réalisent seuls des coupes osseuses sur un patient selon un schéma opératoire déterminé par le chirurgien, après une reconstruction 3D de la zone à traiter à partir d'une imagerie préopératoire par scanner. Citons par exemple le robot ROBODOC® de la société Curexo Technology. Développé depuis le début des années 90, il a obtenu l'autorisation de la FDA aux États-Unis en 2008 pour les prothèses totales de hanche. Il avait précédemment été autorisé en Europe entre 1995 et 2002 mais avait dû être retiré du marché en raison d'une augmentation de la morbidité.

Le seul robot télémanipulateur ayant aujourd'hui le marquage CE en Europe et l'autorisation de la FDA aux États-Unis est le robot da Vinci® de la société Intuitive Surgical.

2.1.2. Le robot Da Vinci®

Le robot da Vinci® de la société Intuitive Surgical fut développé initialement par la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) une agence du département de la Défense aux États-Unis. Le but était de pouvoir opérer à distance les soldats blessés sur le champ de bataille. Le projet fut ensuite repris par la société Intuitive Surgical qui réorienta son utilisation vers les blocs opératoires classiques. La chirurgie à distance reste possible mais le chirurgien est la plupart du temps dans la salle de bloc opératoire.

La première version du robot da Vinci® Surgical System obtint les autorisations en 1999 en Europe et en 2000 aux États-Unis. Il trouva rapidement sa place en urologie avec la première prostatectomie radicale (49) réalisée en France en 2000. Cette version ne comptait que trois bras.

En 2003 le robot évolua en da Vinci® SP™ Surgical System et se dota d'un quatrième bras. Il fut également autorisé pour les interventions urologiques.

En 2006 le da Vinci® S™ Surgical System fut commercialisé. Le contrôle des instruments fut amélioré et il obtint l'autorisation pour la chirurgie urologique, générale, gynécologique, pédiatrique et thoracique.

En 2009 le da Vinci® Si™ apporta la possibilité d'être équipé de deux consoles, ce qui permit de réaliser des opérations à quatre mains et qui facilita la formation.

La dernière version est le da Vinci® Xi™ Surgical System (figure 2.1), commercialisé en 2014. L'architecture des bras est modifiée pour faciliter la chirurgie multi quadrant sans avoir à repositionner le chariot patient.

Il se compose :

- D'une console de commande pilotée à distance du patient par le chirurgien. Elle comprend un dispositif de vision stéréoscopique et deux manettes, interfaces de commande des bras du robot qui éliminent le tremblement et démultiplient les mouvements. Elle comprend également les pédales de contrôle de la caméra et des instruments électriques.
- D'une interface motorisée, le chariot patient, positionnée à proximité du patient, qui contrôle quatre bras porte-instruments. Un des bras porte l'optique tandis que les trois autres portent les instruments chirurgicaux spécifiques, équipés de la technologie Endowrist® qui permet 7 degrés de liberté et une angulation à 90°.
- D'un système de vision comprenant la caméra, la source de lumière, le moniteur et les appareils de traitement d'image. Le chariot du système de vision comporte également les générateurs de bistouri électrique et de pince bipolaire.



Figure 2.1 : da Vinci® Xi™ Surgical System, de gauche à droite : le chariot patient, le système de vision et la console de commande.

Il a obtenu le marquage CE au début de l'année 2017 pour être utilisé lors de procédures chirurgicales urologiques, de procédures chirurgicales laparoscopiques générales, de procédures chirurgicales laparoscopiques gynécologiques, de procédures chirurgicales thoracoscopiques générales et des procédures chirurgicales d'oto-rhino-laryngologie trans-orales limitées aux tumeurs bénignes et aux tumeurs malignes classées comme T1 et T2, ainsi que pour les procédures bénignes de résection de la base de la langue.

C'est cette version Xi que nous utilisons dans cette étude.

2.1.3. La chirurgie robot-assistée des voies-aérodigestives supérieures

La première utilisation du robot da Vinci® en chirurgie des voies aérodigestives supérieures chez l'homme fut rapportée en 2005 par McLeod et Melder (50) pour réséquer un kyste bénin de la vallécule par voie trans-orale.

Des études pilotes furent menées par l'équipe de l'université de Pennsylvanie de 2005 à 2007. Ils décrivent la résection de tumeurs de la base de langue, des amygdales et du larynx sur animal et sur cadavre (51,52).

Ils publièrent également la première série (53), dans le cadre d'une étude de phase 1, de 27 patients ayant bénéficié d'une amygdalectomie élargie pour un carcinome épidermoïde. Les résultats étaient encourageants sur le plan carcinologique et sur le plan fonctionnel avec 93% d'exérèse en marges saines. Par ailleurs 96% des patients n'avaient pas besoin de gastrostomie.

Suite aux travaux de Weinstein et O'Malley, le robot da Vinci® obtint l'autorisation de la FDA (Food and Drugs Administration) aux États-Unis pour la chirurgie trans-orale robot-assistée (TORS : TransOral Robotic Surgery) en 2009.

Il s'en suivit des séries de plus grande ampleur qui confirmèrent la faisabilité ainsi que les bons résultats. Weinstein et O'Malley publièrent en 2012 une série multicentrique (54) de 177 patients dont 139 présentaient une tumeur de l'oropharynx. Les marges de résection étaient positives dans seulement 4,3% des cas. La dépendance à un sonde de gastrostomie était seulement de 5%.

Les résultats oncologiques chez 410 patients publiés par Almeida (55) montraient un contrôle locorégional de 91.8%, une survie spécifique de 94.5% et une survie globale de 91% à 2 ans.

2.1.4. Les alternatives à la chirurgie robot-assistées de l'oropharynx

Le traitement des tumeurs de l'oropharynx dépend de leur stade et de leur localisation. Les options possibles sont la radiothérapie, la chirurgie conventionnelle, la chirurgie laser et la chirurgie trans-orale.

Dans une revue de la littérature (56) Almeida compara la survie globale d'une cohorte de 1287 patients traités par radiothérapie avec modulation d'intensité (IMRT) et de 772 patients traités par TORS. La survie globale variait de 84 à 96% pour l'IMRT contre 82 à 94% pour la chirurgie trans-orale robot-assistée. Les effets secondaires de l'IMRT incluaient : des sténoses œsophagiennes (4,8%), des ostéoradionécroses (2,6%) et une dépendance à une gastrostomie (43%). Pour les patients traités par TORS, les effets secondaires étaient : des hémorragies (2,4%), des fistules (2,5%) et une dépendance à une gastrostomie (1,4% des patients après la chirurgie et 30% pendant le traitement adjuvant).

La chirurgie conventionnelle des tumeurs de la région amygdalienne et de la paroi pharyngée postérieure repose sur la bucco-pharyngectomie trans-mandibulaire. La mandibulotomie qu'elle comporte est source de nombreuses complications. Une étude réalisée sur 103 patients (57) a montré un taux complications de 18,4% avec un taux de pseudoarthrose de 6,7%, une ostéoradionécrose chez 4,9% des patients et un orostome chez 2,9% des patients.

Elle est également source de séquelles esthétiques liées à la section de la lèvre inférieure (Figure 2.2).



Figure 2.2 : Exemple de bucco-pharyngectomie trans-mandibulaire pour une tumeur de la région amygdalienne. Aspect per-opératoire (à gauche) et post-opératoire immédiat (à droite)

2.2. Reconstruction de l'oropharynx

2.2.1. Bases anatomiques (Figure 2.3 et 2.4)

L'oropharynx est compris entre le nasopharynx et l'hypopharynx. Il comprend quatre régions principales qui sont le voile du palais, les régions amygdaliennes, la base de langue et la paroi pharyngée postérieure. Ses limites sont donc en haut le plan du palais, en bas le bord supérieur de l'épiglotte et en avant il est séparé de la cavité buccale par le V lingual. Sa paroi postérieure répond à l'arc antérieur de l'atlas et au corps des vertèbres cervicales C2 et C3.

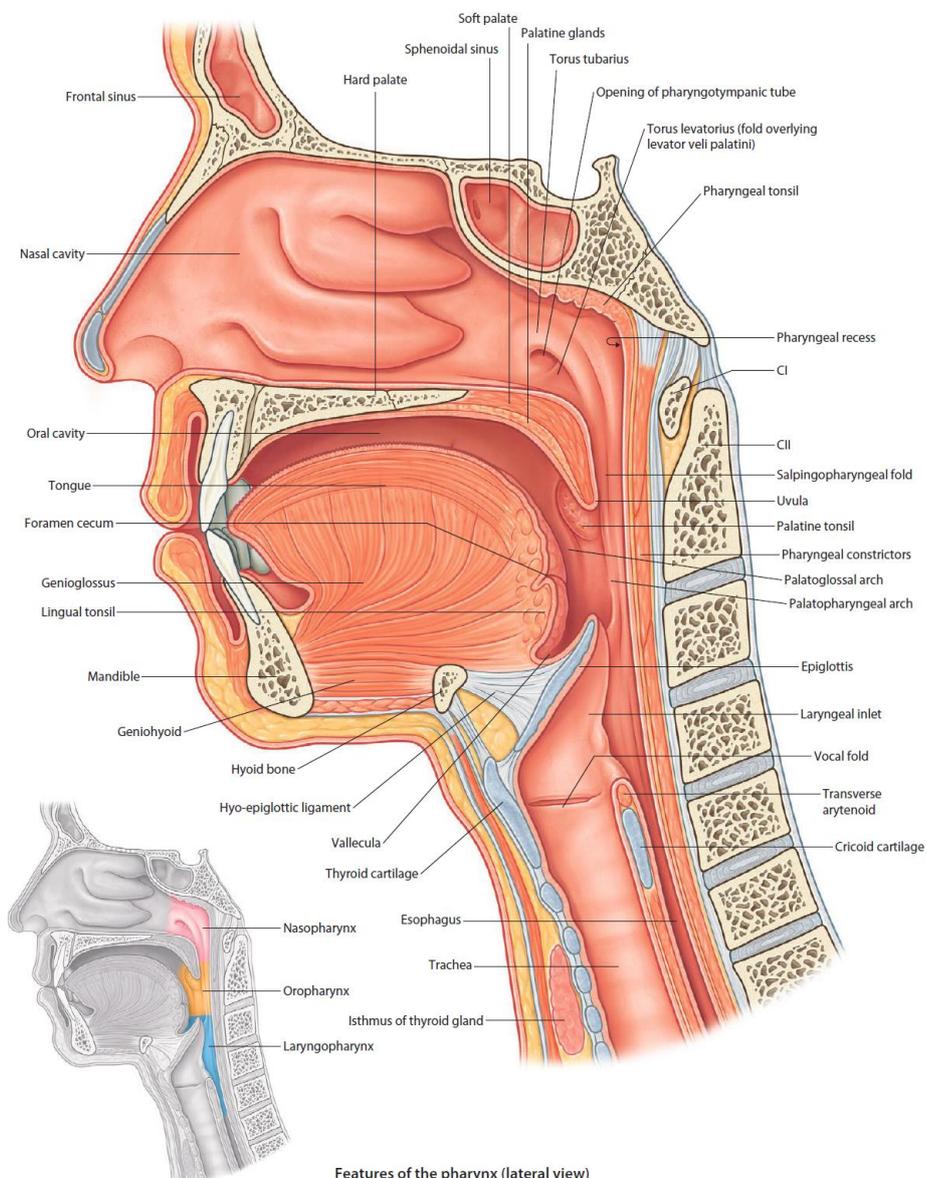


Figure 2.3 : Anatomie du pharynx, vue latérale. Gray's Atlas of Anatomy, 2nd Ed

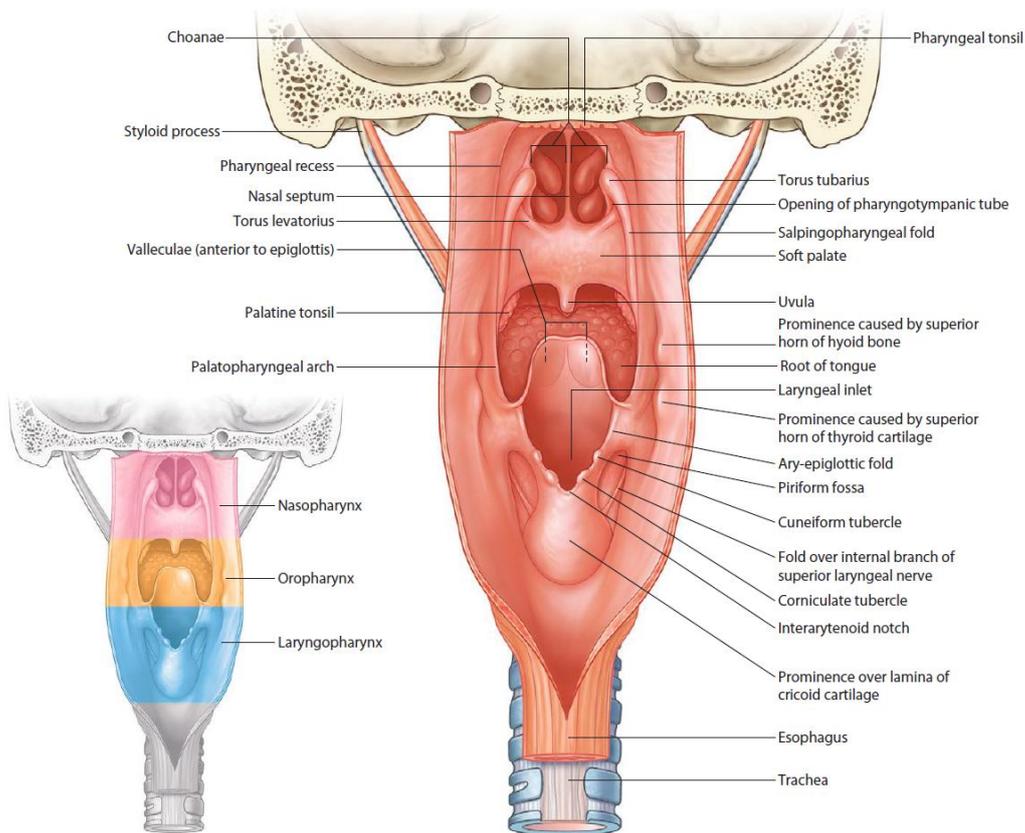


Figure 2.4 : Anatomie du pharynx, vue postérieure. Gray's Atlas of Anatomy, 2nd Ed

La face postérieure du pharynx répond à la colonne vertébrale (Figure 2.5). Le squelette vertébral est en partie recouvert par les muscles prévertébraux, qui sont eux-mêmes tapissés par l'aponévrose prévertébrale ou cervicale profonde. Les muscles grands droits antérieurs, saillants en avant, produisent sur la paroi pharyngée correspondante deux gouttières latérales mieux marquées en haut. Entre l'oropharynx et l'aponévrose prévertébrale on trouve l'espace prévertébral qui est rempli de tissu cellulaire lâche.

Les faces latérales de l'oropharynx sont en rapport avec le paquet vasculonerveux qui contient l'artère carotide interne, la veine jugulaire interne, les nerfs glossopharyngien (IX), vague (X), hypoglosse (XII) et sympathique cervical. En avant du paquet vasculonerveux, on retrouve les muscles stylo-pharyngien, stylo-glosse, et ptérygoïdien médial. La carotide externe touche, par la convexité d'une de ses anses, le pharynx au niveau de l'amygdale, après avoir pénétré entre les muscles stylo-glosse et stylo-pharyngien. La crosse de l'artère faciale s'appuie également sur la paroi externe de la fosse amygdalienne à sa limite inférieure.

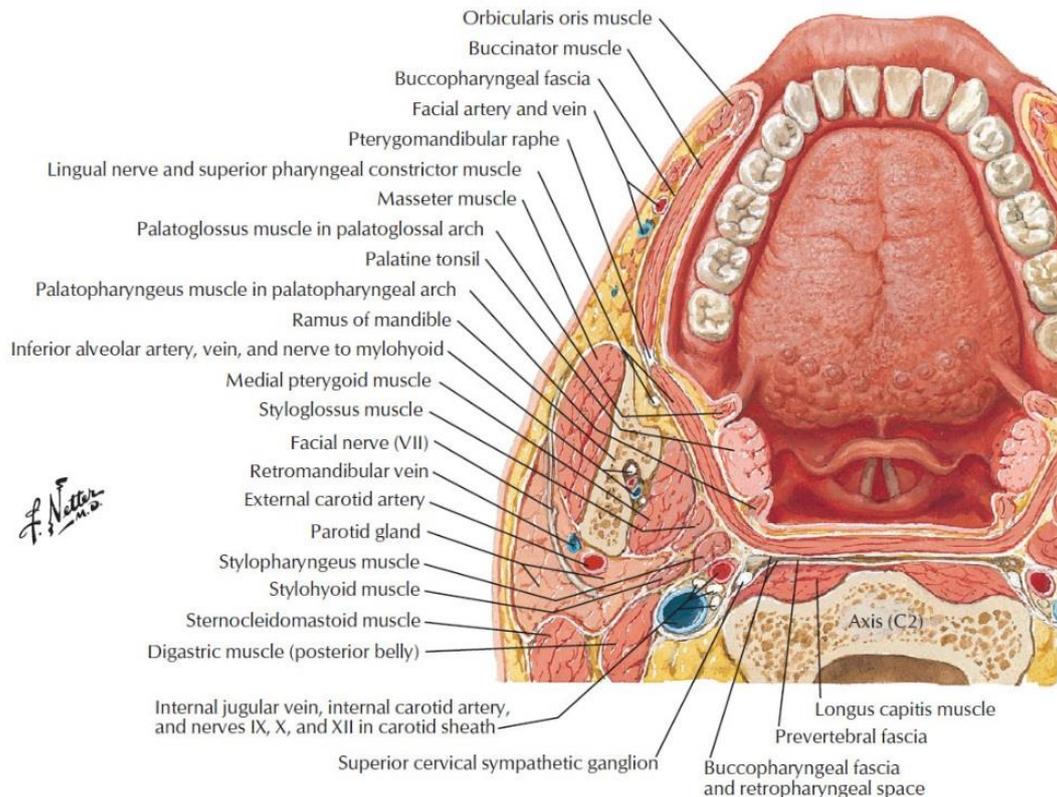


Figure 2.5 : *Rapports anatomiques de l'oropharynx. Atlas of Human Anatomy, 6th Ed, Netter*

2.2.2. Objectifs de la reconstruction

Les objectifs de la reconstruction sont multiples et dépendent de la localisation de la perte de substance (58,59) :

- Un défaut du voile du palais entrainera une insuffisance vélo-pharyngée avec un risque de régurgitations nasales. Une sténose naso-pharyngée peut être induite par un reconstruction inadaptée.
- Les risques de la résection d'une tumeur de l'amygdale ou de la paroi pharyngée sont d'une part l'apparition d'une communication entre le pharynx et le cou, avec un risque de fistule et d'infection et, d'autre part, l'exposition de l'artère carotide interne du fait de sa proximité anatomique. Une exposition de la carotide interne doit impérativement être couverte en raison du risque d'hémorragie par érosion.
- Concernant la base de langue il est important de maintenir son volume afin de permettre la propulsion du bol alimentaire lors de la déglutition. Il est important également de préserver la sensibilité de la base de langue afin de limiter le risque de fausses routes.

2.2.3. Classification des pertes de substance et algorithme de reconstruction

Il existe peu de classifications spécifiques des pertes de substance de l'oropharynx. Almeida et Genden (58) ont proposé une classification spécifique des pertes de substance de l'oropharynx réalisées par voie trans-orale. Elle est basée sur des caractéristiques anatomiques et sur leur impact sur le résultat fonctionnel ou le risque de complication. Ils définissent quatre sous-unités qui sont l'amygdale, la base de langue, le pharynx et le voile du palais.

Ils définissent quatre classes de pertes de substance (Figure 2.6) :

- La classe I : Elle correspond à des défauts ne touchant qu'une sous unité, ne présentant aucune des caractéristiques péjoratives suivantes : exposition de la carotide interne, communication cervicale, résection du voile supérieure à 50%.
- La classe II : Identique à la classe I mais peut intéresser plus d'une sous-unité.
- La classe III : La perte de substance ne touche qu'une sous-unité avec au moins une caractéristique péjorative : exposition de la carotide interne, communication cervicale, résection du voile supérieur à 50%.
- La classe IV : Implique plusieurs sous unités et présente au moins une des caractéristiques péjoratives.

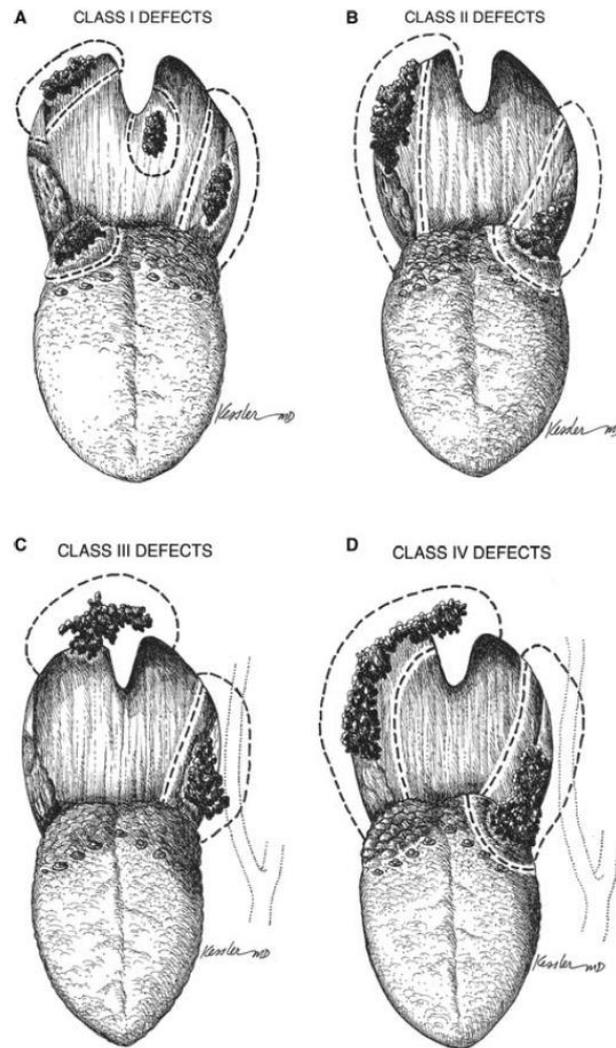


Figure 2.6 : Classification des pertes de substance de l'oropharynx par voie trans-orale (CORD) par Almeida et Genden.

Les auteurs de cette classification proposent également un algorithme de reconstruction pour ces pertes de substance. Plus la classe de la perte de substance est élevée, plus la technique de reconstruction sera complexe.

Les pertes de substances de classe I et II sont généralement laissées en cicatrisation dirigée, fermées en première intention ou comblées par un lambeau local, par exemple par un lambeau musculo-muqueux de paroi pharyngée postérieure.

Les lésions de classe III ou IV nécessitent une technique de reconstruction plus avancée. Les communications pharyngo-cervicales peuvent parfois être suturées simplement mais nécessitent la plupart du temps un lambeau régional, tel qu'un lambeau de muscle sterno-cléido-mastoïdien ou un lambeau musculaire de grand pectoral.

Les lésions impliquant une exposition de l'artère carotide interne nécessitent une reconstruction par lambeau régional ou libre, en particulier chez les patients avec

un antécédent de radiothérapie ou quand une radiothérapie post-opératoire est prévisible. Dans ces cas les auteurs réalisaient soit un lambeau régional : lambeau de grand pectoral musculo-cutané, lambeau sous-mental en îlot, lambeau de sterno-cléido-mastoïdien, soit un lambeau libre antébrachial radial.

Pour les pertes de substance emportant plus de la moitié du voile du palais, un lambeau libre était également réalisé. Une perte de substance de plus de 50% du voile entraîne inévitablement des régurgitations nasales et une tentative de fermeture directe, surtout chez un patient irradié, risque de créer une sténose nasopharyngée.

2.2.4. Reconstruction par lambeau libre

Certaines situations imposent donc l'utilisation d'un lambeau libre. Le premier article décrivant deux reconstructions de perte de substances de l'oropharynx réalisées par chirurgie trans-orale robot-assistée fut publié en 2009 par Mukhija et Genden(60). Ils utilisèrent dans les deux cas un lambeau antébrachial radial pour reconstruire un héli-voile et la paroi pharyngée latérale chez le premier patient et pour couvrir une large perte de substance du pharynx du maxillaire et de la mandibule chez un deuxième patient.

Selber publia en 2010 une série de 5 patients (61) ayant nécessité une reconstruction de l'oropharynx. Cette série était relativement hétérogène. Sur les 5 patients, un seul avait en fait bénéficié d'une résection par voie trans-orale robot-assistée et avait été reconstruit par un lambeau musculo-muqueux de buccinateur pédiculé sur l'artère faciale (FAMM). Les autres patients étaient opérés par des voies cervicales dites « pull through » et le robot était utilisé pour la suture du lambeau et la réalisation de l'anastomose artérielle. Il s'agissait d'un lambeau antébrachial radial et de 3 lambeaux ALT qui étaient utilisés pour reconstruire de larges pertes de substance impliquant la langue mobile, le plancher de la bouche et l'oropharynx à proprement parler.

Almeida, dans la série ayant abouti à sa classification des pertes de substance (58) oropharyngées, avait reconstruit 6 patients à l'aide d'un lambeau antébrachial radial. Il s'agissait de pertes de substances de Classe IV, c'est-à-dire impliquant plusieurs sous-unités et avec au moins un des critères suivants : exposition de la carotide, communication entre le pharynx et le cou ou perte de substance de plus de 50% du voile du palais.

Ghanem (62) publia en 2011 une série de 4 patients reconstruits par lambeau libre après TORS. Il s'agissait d'un lambeau libre musculaire de vaste latéral pour une région amygdalienne et de trois lambeaux antébrachiaux radiaux : le premier pour une reconstruction de la langue mobile et de la base de langue, le deuxième pour une région amygdalienne et le troisième pour une résection emportant une partie de la langue mobile, de la base de langue et de la région amygdalienne.

Duvvuri (63) et Bonawitz (64) publièrent en 2011 une série de 12 reconstructions dont 4 par lambeaux libres, 2 lambeaux antébrachiaux radiaux pour des lésions du voile et 2 lambeaux ALT pour des lésions de la base de langue.

Garfein (65) en 2011 couvrait une radionécrose de la base de langue avec ostéoradionécrose de l'os hyoïde par un lambeau antébrachial radial. Le débridement était réalisé au robot qui était également utilisé pour la suture du lambeau.

Song (66) publia en 2013 une série de 5 reconstructions. Deux patients, une exérèse de la langue et une autre de la base de langue par voie conventionnelle, avec un curage cervical robot-assisté, étaient reconstruit par lambeau antébrachial radial. Trois patients atteints de tumeurs de l'amygdale, la première était opérée par TORS avec un curage conventionnel, reconstruit par lambeau antébrachial radial. Chez le deuxième patient l'exérèse et le curage étaient réalisés au robot, la reconstruction était réalisée par un lambeau ALT. Enfin, chez le dernier patient l'exérèse, le curage et les anastomoses du lambeau antébrachial radial étaient réalisés au robot.

Lai (67) présenta en 2014 une série de 5 lambeaux antébrachiaux radiaux utilisés pour reconstruire des pertes de substance réalisées par voie trans-orale robot-assistée dont : 3 langues, un plancher de la bouche et une face interne de joue. Il ne s'agissait donc pas à proprement parler de lésions de l'oropharynx. L'intérêt principal de cet article réside dans le fait qu'une des deux anastomoses était réalisée au robot.

La plus grande série actuelle fut publiée en 2017 par Biron (68) avec 18 reconstructions par lambeau antébrachial radial. Il s'agissait de 13 régions amygdaliennes et 5 bases de langues. Ils comparaient les résultats avec une cohorte de patients traités par bucco-pharyngectomie trans-mandibulaire. La durée d'hospitalisation était significativement plus courte pour le groupe TORS. Il n'y avait pas de différence significative sur le temps opératoire, le délai de décanulation, les marges de résection et les complications post opératoire. Le coût global était inférieur pour les traitements par chirurgie trans-orale, principalement grâce à la réduction de la durée d'hospitalisation.

Il est intéressant de noter que les auteurs de ces études insistent tous sur la réduction de la morbidité rendue possible par la chirurgie trans-orale robot-assistée. Certains réalisaient même le curage cervical au robot pour diminuer la rançon cicatricielle cervicale. Cependant aucun ne s'intéressait à la morbidité du site prélèvement du lambeau. Effectivement sur 43 lambeau libres, 39 étaient des lambeaux antébrachiaux radiaux. Le lambeau antébrachial est un lambeau fascio-cutané prélevé sur la face antérieure de l'avant-bras dont le prélèvement oblige la réalisation d'une greffe de peau (Figure 2.7).



Figure 2.7 : Aspect du site donneur d'un lambeau antébrachial radial à J5 post-opératoire.

La morbidité du lambeau antébrachial (69–75) et les moyens de la diminuer (76–79) ont été largement étudiés dans la littérature. Les complications fréquentes sont : des troubles de la sensibilité dans le territoire du nerf radial, des retards de cicatrisation, des expositions tendineuses, une cicatrice inesthétique ou des douleurs chroniques.

Une méta-analyse récente (80) a comparé la morbidité du lambeau antébrachial radial au lambeau antérolatéral de cuisse pour la reconstruction de la langue. Les auteurs concluaient que les troubles de la sensibilité étaient plus fréquents et la satisfaction des patients significativement moins bonne avec un lambeau antébrachial

radial. Le taux de réussite du lambeau n'était pas significativement différent. Les résultats fonctionnels n'étaient pas non plus significativement différents.

C'est dans cette optique de réduction globale de la morbidité que nous préférons l'utilisation d'un lambeau antéro-latéral de cuisse fin dans les reconstructions de l'oropharynx, en particulier pour les parois postérieures du pharynx et les régions amygdaliennes qui nécessitent un lambeau relativement fin. Lorsque la reconstruction doit apporter du volume comme pour une base de langue, nous utilisons soit un lambeau antérolatéral de cuisse de pleine épaisseur soit un lambeau perforant prélevé dans la région dorsale.

3. Etude des cas

3.1. Matériel et méthodes

Le service de chirurgie cervico-faciale de l'Institut Gustave Roussy participe depuis mai 2015 à l'étude NCT02517125 de phase II, prospective, non randomisée, multicentrique afin d'évaluer la faisabilité de la chirurgie trans-orale robot-assistée à l'aide du robot da Vinci® Xi™ (Intuitive Surgical).

Parmi les patients inclus dans ce protocole nous avons sélectionné les patients ayant été reconstruits par lambeau libre antérolatéral de cuisse fin. Il s'agissait exclusivement de patients atteints de carcinome épidermoïde de l'oropharynx, traités par oropharyngectomie latérale ou postérieure, il n'y avait pas de lésion du voile du palais ou de la base de langue. Les patients inclus avaient un recul supérieur à 6 mois.

L'accessibilité à une résection par voie trans-orale était évaluée sur des critères radiologiques et au cours de l'endoscopie pré-opératoire avec un test d'exposition à l'aide de l'écarteur de Feyh-Kastenbauer-Weinstein-O'Malley (Olympus®) utilisé lors de la chirurgie.

La technique de reconstruction était décidée par le chirurgien plasticien en consultation. La stratégie thérapeutique était confirmée en réunion de concertation pluridisciplinaire.

Les données ont été collectées rétrospectivement à partir du dossier informatisé, des imageries préopératoires et des photographies per-opératoires.

Les critères de jugements étaient les complications per et post-opératoires, le résultat fonctionnel en particulier la durée de trachéotomie et de nutrition entérale, ainsi que les résultats carcinologiques.

3.2. Technique chirurgicale

3.2.1. Installation du patient

Le patient est d'abord installé en décubitus dorsal strict avec un billot sous les épaules afin de réaliser la trachéotomie. Les champs stériles utilisés pour la trachéotomie sont ensuite retirés.



Figure 3.1 : Installation en double équipe.

Il est réinstallé pour le reste de l'intervention afin de pouvoir travailler en double équipe (Figure 3.1). Le prélèvement du lambeau est réalisé en même temps que les gestes ganglionnaires au niveau cervical et que l'exérèse de la pièce.

Le billot sous les épaules est conservé afin de mettre le rachis cervical en extension et de permettre une bonne exposition cervicale.

Un autre billot est installé sous la fesse du patient du côté où sera prélevé le lambeau antéro-latéral de cuisse afin de mettre le bassin en légère rotation ce qui permet une dissection plus facile du lambeau. Les bras sont placés le long du corps et maintenus par un drap préalablement glissé sous le patient.

3.2.2. Anesthésie

L'intervention se déroule sous anesthésie générale. Une antibioprofylaxie est réalisée trente minutes avant l'incision et poursuivie pendant 48h en postopératoire. La tension artérielle est monitorée par un voie artérielle. Une sonde d'intubation oro-trachéale est mise en place dans un premier temps puis elle est remplacée par une sonde de Montandon après la réalisation de la trachéotomie pour assurer la ventilation du patient pendant le reste de l'intervention. Avant le réveil, la sonde de Montandon est remplacée par une canule de trachéotomie

L'anticoagulation est débutée pendant l'intervention, dix minutes avant le clampage des vaisseaux du lambeau par une injection intraveineuse de 30 UI/kg d'énoxaparine (Lovenox®). La dose suivante d'énoxaparine en post-opératoire est réalisée à 12h de la première injection. L'anticoagulation est ensuite poursuivie pour une durée de 15 jours à la dose préventive de 4000UI par 24h.

La pression artérielle est adaptée pour rester au-dessus de 70% de la pression de base du patient. L'hémoglobine est surveillée en per et post opératoire et nous fixons 10g/dL comme seuil transfusionnel.

3.2.3. Exérèse

Selon les cas le geste au niveau cervical peut être soit un simple abord des vaisseaux unilatéral, soit un curage radical modifié unilatéral ou bilatéral.

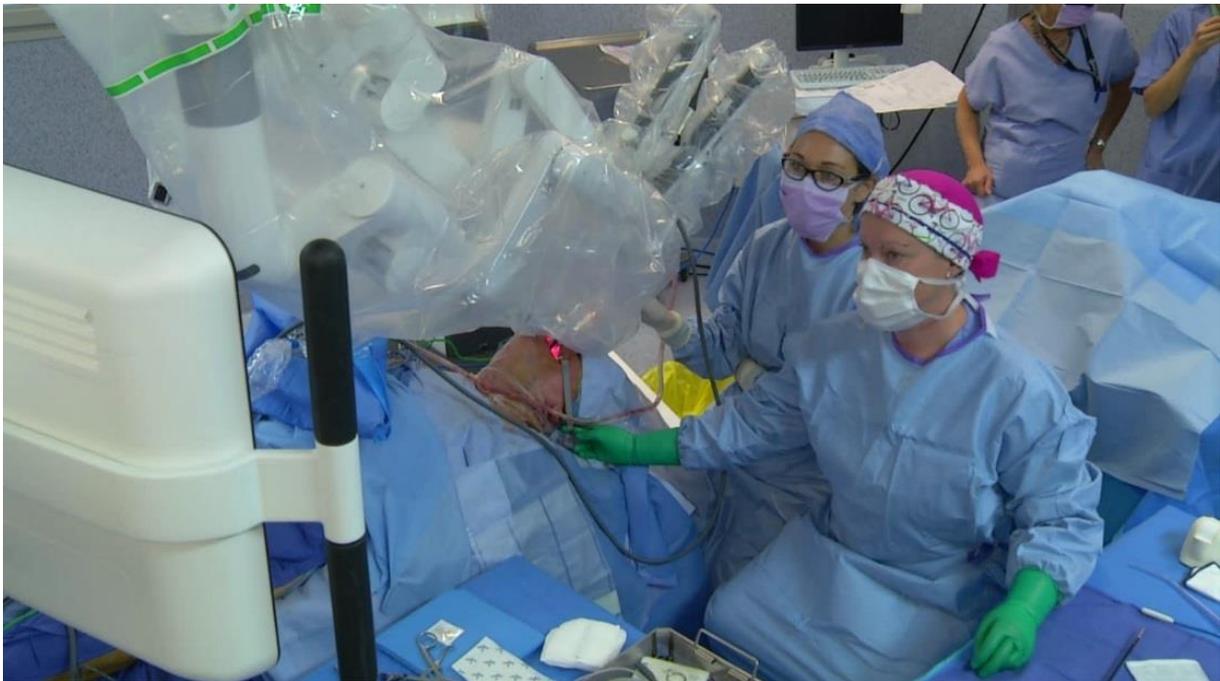


Figure 3.2 : Position du robot, de l'aide et de l'instrumentiste pendant l'exérèse de la tumeur.

La technique décrite est celle d'une oropharyngectomie latérale ou postéro-latérale ce qui correspondait à la totalité des patients de notre série. Elle ne concerne pas les tumeurs du voile du palais et de la base de langue.

A la fin du curage, la limite inférieure de la tumeur est disséquée par voie cervicale. Le ventre postérieur du muscle digastrique et le muscle stylo-hyoïdien sont réséqués ce qui permet d'ouvrir l'espace parapharyngé du côté de la tumeur. L'axe carotidien est disséqué dans l'espace rétro-stylien. Un curage rétro-pharyngé

complémentaire est réalisé en refoulant la graisse parapharyngée en monobloc sur les muscles constricteurs du pharynx.

On retire ensuite le billot sous les épaules du patient. L'écarteur de Feyh-Kastenbauer-Weinstein-O'Malley (Olympus®) est mis en place et mis en suspension. Le robot est mis en place à côté du malade, un bras porte une optique 30°, le deuxième bras une spatule monopolaire et le troisième un pince bipolaire Maryland. A ce stade le chirurgien ORL se place à la console du robot, un aide-opérateur et un instrumentiste restent sur le champ opératoire (Figure 3.2).

L'oropharyngectomie réalisée (Figure 3.4 et 3.4) dépend de la tumeur et a fait l'objet d'une autre publication (81). La résection permet parfois de mettre en évidence l'axe carotidien. Des recoupes des berges sont analysées en extemporané.

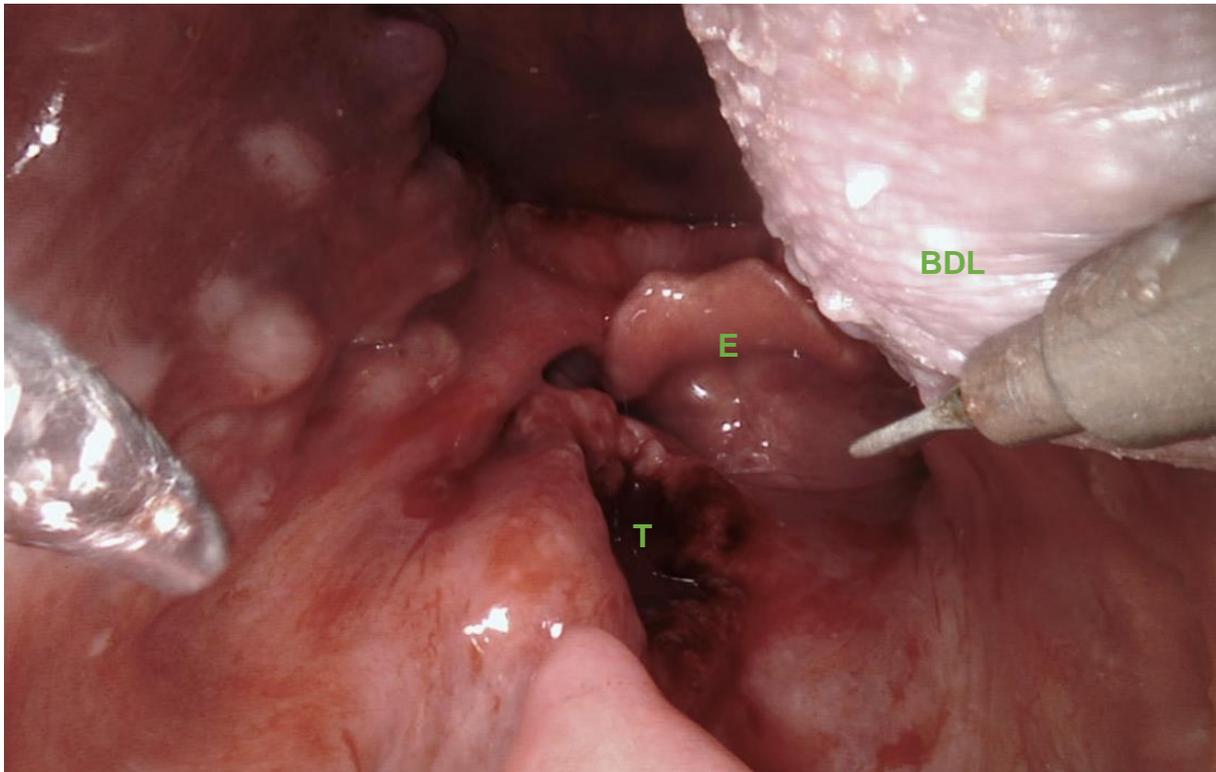


Figure 3.3 : Vue d'une tumeur de la paroi postéro-latérale gauche (Patient 7). BDL : Base de langue, E : Epiglote, T : Tumeur. Patient 7

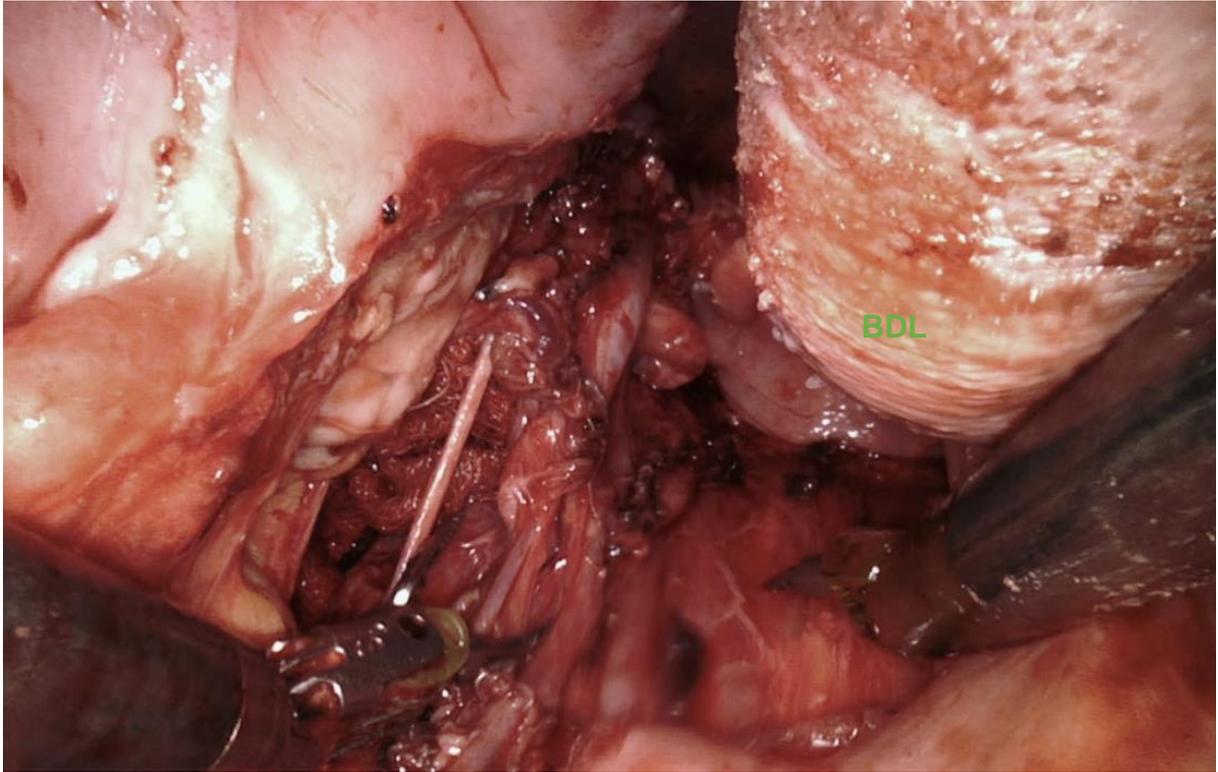


Figure 3.4 : Aspect de l'oropharynx en fin de résection. BDL : Base de langue. Patient 7.

3.2.4. Prélèvement du lambeau

Le lambeau peut être prélevé indifféremment, à droite ou à gauche. Les dessins sont réalisés selon la technique décrite par Wei (22). On repère l'épine iliaque antéro-supérieure, le bord supéro-interne de la patella. Une ligne unissant ces deux repères est tracée. Un cercle de 3cm de diamètre est tracé autour du milieu de cette ligne. Il contient théoriquement les perforantes de l'ALT. On réalise ensuite une échographie Doppler (échographe LOGIQ e, GE Healthcare, sonde de 12 Mhz) dans la zone ainsi obtenue (Figure 3.5).



Figure 3.5 : Réalisation de l'échographie Doppler.

Les perforantes sont repérées au niveau de leur point de passage dans l'aponévrose et leur trajet est suivi dans la graisse profonde puis dans la graisse superficielle, au-dessus du fascia superficialis. Le trajet de la perforante est dessiné au marqueur sur la peau du patient.

On dessine une palette de la taille prévue de la résection orientée selon le trajet de la perforante (Figure 3.6). La palette est adaptée à la taille de la perte de substance avant les anastomoses. Le dessin est généralement simple, d'une forme ronde ou ovale.

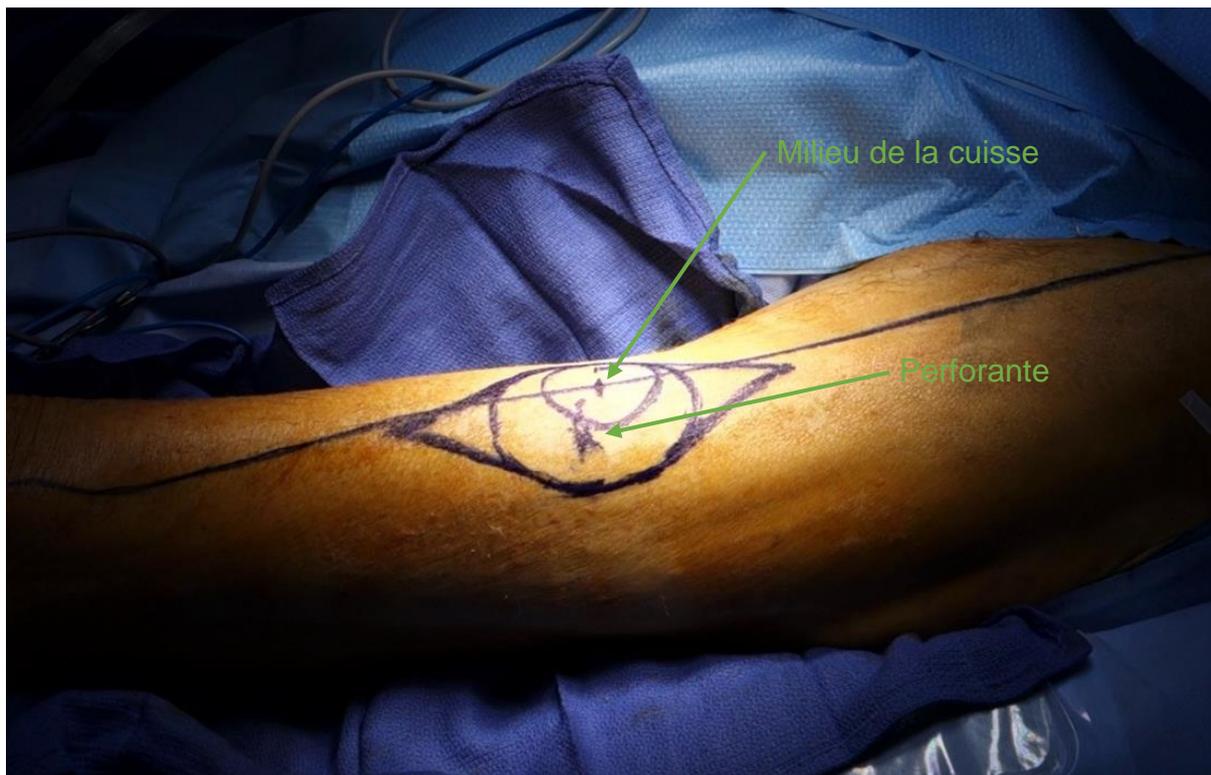


Figure 3.6 : Dessin du lambeau. Patient 5

La technique de prélèvement est celle décrite par Hong (32) et Qassemyar (82). Les berges de la palette sont infiltrées à la Xylocaïne adrénalinée 1% 6 minutes avant l'incision. La dissection est réalisée sous loupes grossissantes. La berge médiale est incisée en premier. L'incision intéresse l'épiderme, le derme et la graisse superficielle et s'arrête dans le plan du fascia superficialis, voire plus superficiellement selon de l'épaisseur de la cuisse. La palette est ensuite décollée de dedans en dehors du plan graisseux profond qui est caractérisé par des lobules graisseux plus volumineux, jusqu'à la découverte des perforantes (Figure 3.7).

Une fois les perforantes repérées, le reste de la palette est incisée après avoir adapté le dessin si nécessaire. La palette est complètement décollée du plan profond est laissée pédiculée uniquement sur les perforantes. Celles-ci sont ensuite disséquées dans la graisse profonde jusqu'à l'aponévrose de la cuisse. L'aponévrose est incisée verticalement sur une dizaine de centimètres afin de disséquer le pédicule. Les perforantes sont suivies dans le septum ou dans le muscle vaste latéral jusqu'à la branche descendante du pédicule circonflexe fémoral latéral. Celui-ci est disséqué jusqu'à son origine sur les vaisseaux fémoraux profonds. Toutes les collatérales sont clipées à l'aide de clips en titane ou coagulées à la pince bipolaire. Il n'est généralement pas nécessaire de prolonger l'incision en proximal, toute la dissection

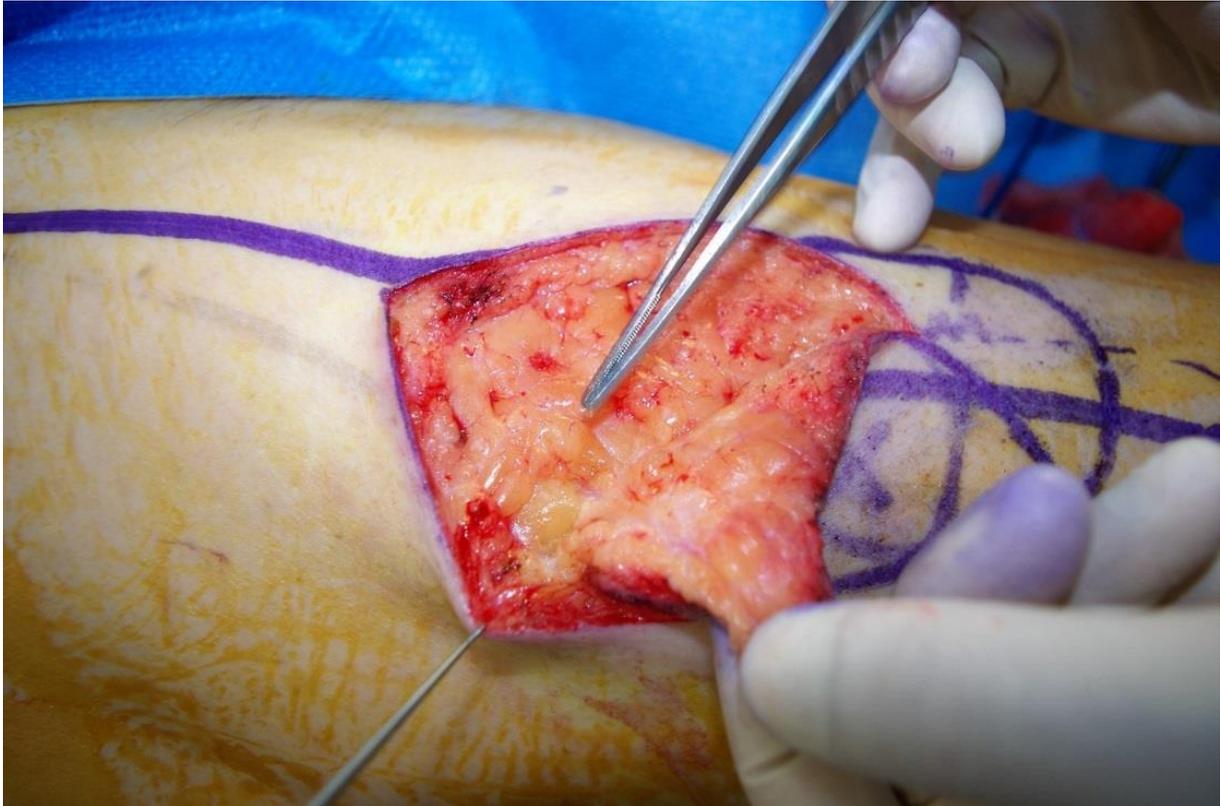


Figure 3.7 : Décollement de la palette dans le plan du fascia superficialis. Patient 4

est faite par l'incision de la palette. On tente de préserver le nerf cutané latéral de la cuisse qui peut être rencontré sur le trajet de la dissection dans le plan graisseux profond. Les nerfs moteurs destinés au muscle vaste latéral qui accompagnent le pédicule du lambeau sont préservés également dans la mesure du possible (Figure 3.8).

3.2.5. Reconstruction

Les vaisseaux préservés par le curage sont disséqués et préparés pour les anastomoses microchirurgicales. Pour l'artère, il s'agit généralement d'une des branches de la carotide externe ou de la carotide externe elle-même après la naissance de ses branches principales. La veine choisie est souvent le tronc thyro-linguo-facial lui-même ou l'une de ses branches.

Le lambeau est sevré de la cuisse et rincé au sérum hépariné. Sa taille est adaptée pour correspondre parfaitement à la perte de substance à ce stade. Il est transféré dans l'oropharynx. Le pédicule est passé à travers l'orostome à l'aide d'un fil Ethilon 4/0 fixé à l'extrémité des vaisseaux et récupéré par une pince d'Halstead dans le cou. La partie supérieure de la palette est fixée par quelques points de Vicryl 2/0 au

niveau de la perte de substance afin de la stabiliser et d'éviter le risque de torsion du pédicule.

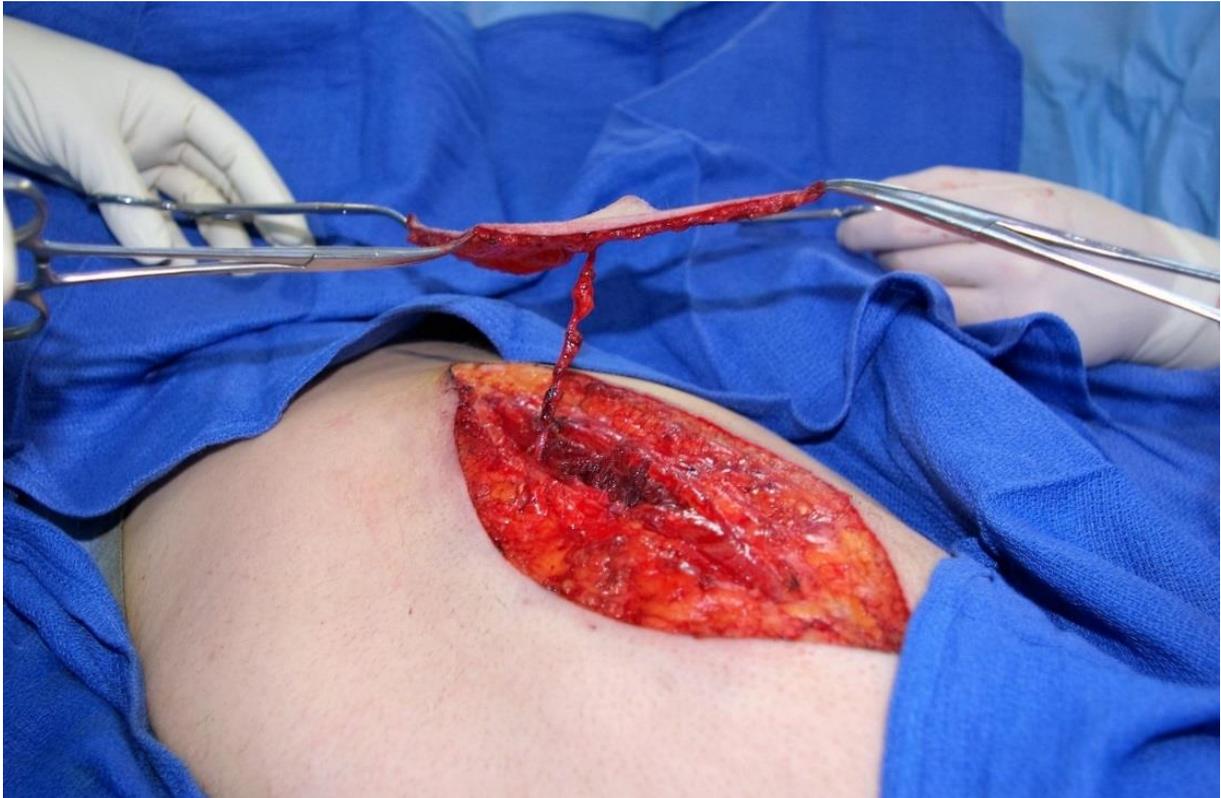


Figure 3.8 : Aspect du lambeau à la fin de la dissection. Patient 4.

Les anastomoses sont réalisées aux loupes chirurgicales, par points séparés d'Ethilon 8/0 ou 9/0 selon le diamètre des vaisseaux. L'artère est généralement anastomosée en premier puis déclampée afin de vérifier la qualité du retour veineux, puis la veine est branchée. Si deux microchirurgiens sont présents au moment des anastomoses et que l'installation le permet les anastomoses artérielles et veineuses peuvent être réalisées simultanément.

Le lambeau revascularisé est ensuite suturé au niveau de la perte de substance. Il est possible de réaliser la suture d'une partie de la palette par voie trans-orale classique. Pour le pôle inférieur le robot est réinstallé et les sutures sont réalisées au Vicryl 3/0. Pour la réalisation de la suture au robot, les fils de Vicryl qui mesurent 70cm de longueur doivent être raccourcis drastiquement pour ne faire que 5cm afin de pouvoir nouer les nœuds. Le fil est donné par l'aide opératoire et récupéré par le porte-aiguille du robot (Figure 3.9).

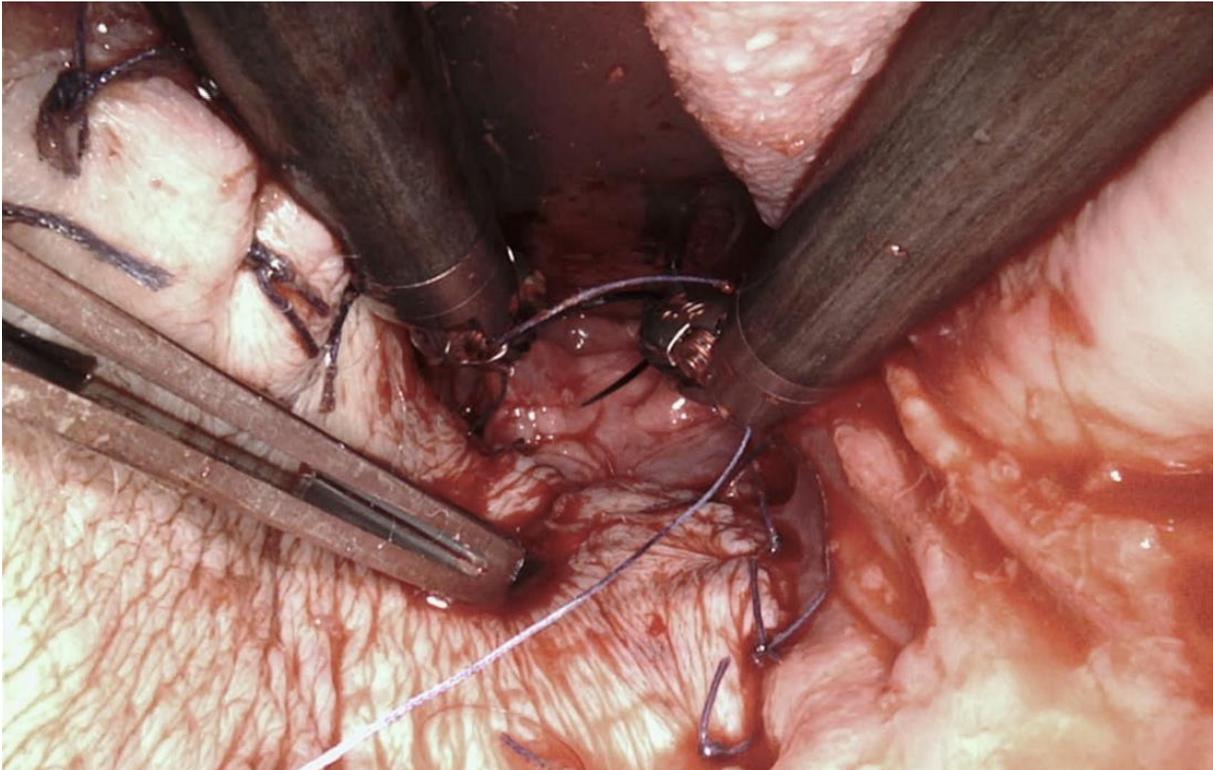


Figure 3.9 : Suture du pôle inférieur du lambeau. Patient 7

Une fois la suture du lambeau terminée au niveau de l'oropharynx on vérifie les anastomoses dans le cou. On place une lame à proximité des anastomoses et un drain de Redon dans la gouttière jugulo-carotidienne.

La cervicotomie est fermée par points inversants de Vicryl 3/0 et surjet intradermique ou agrafes.

La cuisse est fermée dans le même temps. Un drain de Redon est placé dans la loge musculaire. Le fascia profond de la cuisse est suturé au Vicryl 0. La peau est fermée par points inversants de Vicryl 2/0 et surjet intradermique de Monocryl 3/0. (Figure 3.10).



Figure 3.10 : Aspect de la cuisse en fin d'intervention. Patient 4

3.2.6. Prise en charge post-opératoire

Le patient est ensuite réveillé en salle opératoire et transféré en unité de soins continus pour une durée de 24 à 48h en absence de complications. La surveillance du lambeau est clinique lorsque le lambeau est visible. Quand le lambeau est difficilement visualisable on réalise une naso-fibroscopie pour vérifier sa vitalité.

3.3. Résultats

3.3.1. Patients

Entre septembre 2015 et novembre 2016, 10 patients ont été opérés d'une oropharyngectomie par voie trans-orale robot-assistée avec reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse fin. Les caractéristiques de ces 10 patients sont regroupées dans le tableau 1.

Patient	Age	Sexe	TNM	Stade	Localisation	Antécédent d'irradiation
1	57,1	M	T2N2M0	IVa	Loge amygdalienne gauche	Oui
2	60,6	M	T2N0M0	II	Paroi postérieure	Non
3	48,2	M	T2N0M0	II	Région sous-amygdalienne gauche	Oui
4	69,7	M	T2N0M0	II	Pilier postérieur gauche	Oui
5	64,3	M	T2N2bM0	IVa	Loge amygdalienne gauche	Oui
6	58,7	M	T1N0M0	I	Zone de jonction linguale droite	Oui
7	70,5	M	T2N0M0	IVa	Paroi postérieure gauche	Non
8	68,5	F	T2N2bM0	IVa	Paroi postéro-latérale droite	Oui
9	52,8	M	T3N2cM0	IVa	Paroi postérieure	Non
10	64,6	M	T2N2bM0	IVa	Sillon amygdalo-glosse gauche	Non

Tableau 1 : Caractéristiques des patients.

Six patients avaient reçu une radiothérapie au niveau cervical avant la chirurgie trans-orale. Pour le patient 1 il s'agissait d'une récurrence locale après traitement par radio-chimiothérapie 7 ans auparavant. Pour les patients 3 et 4 il s'agissait d'une irradiation pour une autre lésion (nasopharynx et larynx). Pour le patient 5 d'une récurrence 2 ans après radio-chimiothérapie. Le patient 6 avait été irradié 1 an et demi auparavant pour une lésion de la vallécule, il s'agissait donc également d'une récurrence. Le patient 8 avait été irradiée 3 mois auparavant pour une adénopathie sans porte d'entrée.

Patient	Taille tumeur	Taille pièce	Surface de la pièce (cm ²)
1	35x25mm	70x38x5mm	26,6
2	30x26mm	55x75x15mm	41,25
3	25x20mm	40x60x15mm	24
4	18x16mm	76x50x10mm	38
5	23x15mm	40x55x5mm	22
6	20x12mm	50x45x15mm	22,5
7	25x20mm	48x85x15mm	40,8
8	25x10mm	45x40x15mm	18
9	23x20mm	90x80x10mm	72
10	25x19mm	78x57x24mm	44,46

Tableau 2 : Caractéristiques des tumeurs et des pertes de substances.

Les pièces opératoires mesuraient en moyenne 35cm² (18 à 72cm²) pour une épaisseur moyenne de 12,9mm. Ces tailles étaient mesurées par l'anatomopathologiste.

Patient	Taille lambeau (cm)	Epaisseur lambeau (mm)	Longueur du pédicule (cm)	Artère receveuse	Veine receveuse
1	ND	ND	ND	ND	ND
2	7.5x4	5	14	Carotide externe	Tronc thyro-linguo-facial
3	10x7	ND	ND	Thyroïdienne supérieure	Tronc thyro-linguo-facial
4	12.5x6	ND	10	Thyroïdienne supérieure	Tronc thyro-linguo-facial
5	6x7	ND	ND	Artère faciale	Tronc thyro-linguo-facial
6	9x6	4	11	ND	Pontage Jugulaire interne bas (thrombose jugulaire)
7	10x8	ND	10	ND	ND
8	8x6	5	13	Faciale	Tronc thyro-linguo-facial
9	10x8	4	13	Linguale	Tronc thyro-linguo-facial
10	8x8	7	14	Occipitale	Tronc thyro-linguo-facial

Tableau 3 : Caractéristiques des lambeaux.

Les lambeaux étaient tous prélevés sur des perforantes issues de la branche descendante du pédicule circonflexe latéral de la cuisse sauf pour un patient chez qui l'échographie Doppler ne retrouvait pas de perforante satisfaisante de cette branche mais retrouvait une perforante plus haute située et plus latérale qui provenait de la branche ascendante et traversait le muscle tenseur du fascia lata (Patient 7). La taille des lambeaux variait de 7,5 par 4cm pour le plus petit à 12,5 par 6cm pour le plus

grand. L'épaisseur moyenne du lambeau lorsqu'elle était mesurée était de 5mm (4 à 7mm). La fermeture directe était toujours possible, il n'a pas été nécessaire de réaliser une greffe de peau.

3.3.2. Complications post-opératoires

Les complications les plus fréquentes étaient pulmonaires : 5 patients ont présenté une pneumopathie au cours de l'hospitalisation nécessitant un traitement par antibiotiques. Le patient 1 a présenté une spondylodiscite alors qu'il était en apasie à 4 mois post-opératoires, en cours de chimiothérapie pour un carcinome urothélial. Il a nécessité une reprise au bloc opératoire qui retrouvait une nécrose du lit tumoral alors que le suivi initial s'était déroulé sans complications et que le lambeau avait bien cicatrisé. Il a ensuite été traité par antibiotiques. Le patient 3 a présenté une hémorragie nécessitant une embolisation en radiologie interventionnelle. Le patient 8 a présenté des troubles du rythme cardiaques, justifiant un transfert en réanimation.

Le patient 9 a présenté un hématome cervical à J4 nécessitant une reprise au bloc opératoire, les suites opératoires ont ensuite été marquées par infection cervicale, entraînant une nécrose totale du lambeau par thrombose veineuse. Le lambeau n'a pas pu être sauvé au cours de la reprise et a donc été déposé et remplacé par un lambeau musculaire pur de grand pectoral à J11.

Au niveau du site donneur on note une seule complication chez le patient 4 qui a présenté un abcès au niveau de la cuisse, nécessitant une mise à plat sous anesthésie locale. Aucune désunion n'a été notée.

3.3.3. Résultats fonctionnels

Tous les patients ont pu être décanulés en moyenne à 12,67 jours après la chirurgie (5 à 27 jours) à l'exception du patient 4 qui présentait une sténose laryngée préexistante à la chirurgie consécutive à une laryngectomie partielle pour un carcinome épidermoïde laryngé 30 ans auparavant.

L'alimentation entérale par sonde nasogastrique ou par sonde de gastrostomie était systématique en postopératoire immédiat. Des essais de déglutition étaient réalisés à partir de J12-J14. L'alimentation parentérale était interrompue dès que les apports oraux étaient suffisants, ceux-ci étaient évalués par le médecin nutritionniste. Sur les neuf patients ayant finalement été reconstruit par un lambeau ALT fin, 7 ont pu être sevrés de leur alimentation parentérale dans un délai de 13 à 286 jours. Deux

patients sont décédés respectivement à J150 et J230 alors qu'ils étaient encore dépendants d'une gastrostomie.

Le patient 9 dont le lambeau a nécrosé et a été remplacé par un lambeau musculaire de grand pectoral était toujours dépendant d'une gastrostomie au dernier suivi post-opératoire.

La durée d'hospitalisation moyenne était de 24,30 jours (15 à 35 jours).

Le temps opératoire (de l'incision de la trachéotomie à la fin de l'intervention) était en moyenne de 11,2h (9h à 12,67h)

Patient	Décanulation (Jours)	Arrêt parentérale (Jours)	Durée d'hospitalisation (Jours)	Temps opératoire (h)
1	5	26	16	11,67
2	12	286	23	12,20
3	9	19	16	9,00
4	ND	79	15	9,83
5	27	ND (décès J150)	35	12,03
6	6	13	20	12,67
7	8	252	26	11,00
8	15	ND (décès J 230)	23	9,25
9	16	ND	34	11,72
10	16	26	35	12,50

Tableau 4 : Résultats fonctionnels et temps opératoires.

3.3.4. Exérèse et suivi à long terme

Sur les 10 patients, les marges d'exérèses étaient positives microscopiquement chez 2 patients (20%).

Le suivi moyen était de 342 jours (11.2 mois)

Le contrôle local de la maladie a été maintenu pendant la durée du suivi chez tous les patients. Aucune récurrence locale n'a été observée. Quatre patients sont décédés au cours du suivi (Patients 1, 2, 5 et 8). Le patient 1 est décédé de complications pulmonaires d'un carcinome urothélial métastatique à J461 (15 mois). Le patient 2 est décédé à J582 (19 mois) de lésions secondaires osseuses au niveau

du rachis cervical. Le patient 5 est décédé d'un adénocarcinome pulmonaire à J150 (5 mois). Le patient 8 est décédé d'une hémorragie digestive à J230 (7,5 mois).

Tous les patients avaient des nasofibroscopies en consultation de surveillance. Les patients 4, 7 et 10 ont eu une endoscopie de contrôle qui montrait une parfaite intégration du lambeau (Figure 3.11).

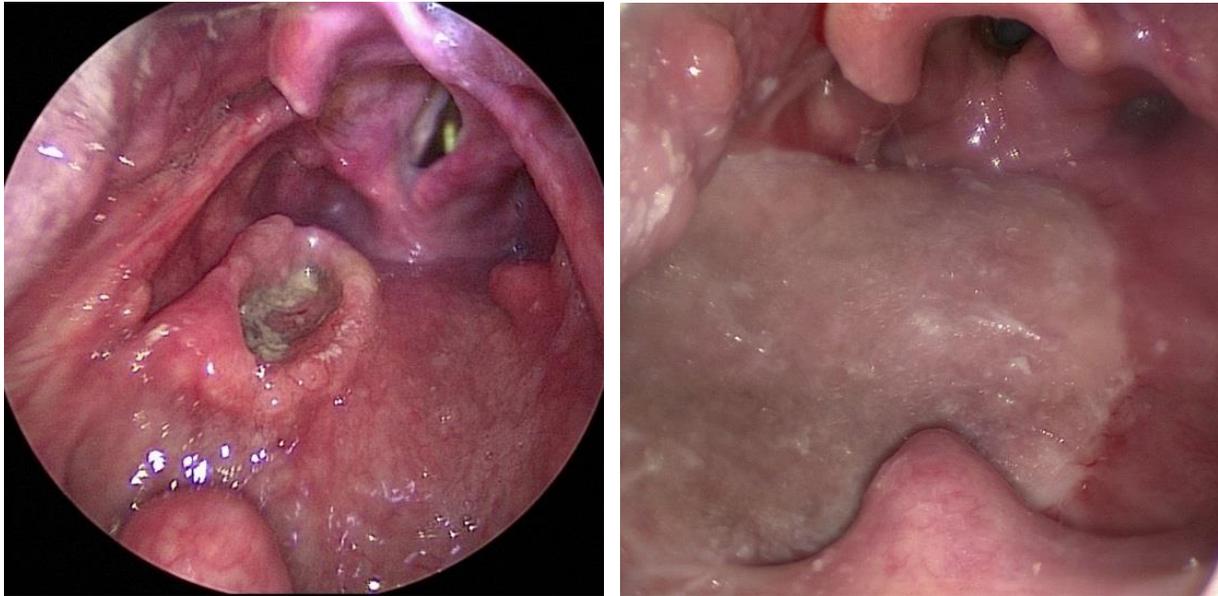


Figure 3.11 : Aspect préopératoire (à gauche) et 8 mois postopératoire (à droite). Patient 7

Le patient 9 chez qui le lambeau avait totalement nécrosé a eu une endoscopie retrouvant une cicatrice sténosante, le voile étant accolé à la paroi pharyngée postérieure. Nous envisageons de traiter cette sténose dysphagique par un nouveau lambeau libre.

Chez les 5 patients encore suivis, aucun ne s'est plaint de la cicatrice au niveau de la cuisse. L'examen clinique et l'interrogatoire ne retrouvaient pas d'hypoesthésie ou de paresthésies, il n'a pas été noté de hernie musculaire ni de retards de cicatrisation.

3.4. Discussion

Cette série est à notre connaissance la plus grande série de reconstructions par lambeaux perforants après oropharyngectomie robot-assistée. Il s'agit par ailleurs de la seule série à utiliser une technique de prélèvement de lambeau fin dans cette indication. Toutes les séries précédentes faisaient appel à des lambeaux antébrachiaux radiaux lorsque qu'un lambeau fin était nécessaire(58,60–67), les lambeaux antérolatéraux de cuisses étant réservés aux reconstructions plus larges, concernant la langue ou la base de langue(63,64,66).

Notre série ne comporte que des lésions latérales ou postérieures car dans le cas des lésions de la base de langue, la reconstruction est réalisée à l'aide d'un lambeau plus épais, soit un lambeau antérolatéral de cuisse soit un lambeau perforant prélevé en région dorsale. Par ailleurs aucun patient atteint d'une lésion du voile et nécessitant une reconstruction par lambeau libre n'a pour le moment été inclus dans l'essai clinique en cours.

Nous pensons que la diminution de la morbidité que permet la chirurgie trans-orale robot-assistée doit impérativement s'accompagner d'une réduction de la morbidité induite par le prélèvement d'un lambeau libre. Le lambeau antébrachial radial ne nous paraît pas répondre à cette exigence du fait de sa rançon cicatricielle et des séquelles fonctionnelles qu'il peut entraîner (69–75).

Sur les 10 patients, il y a eu un échec de la technique avec la perte du lambeau en post-opératoire, soit 90% de réussite. La série ayant un effectif limité il est difficile d'en tirer des conclusions cependant ce taux de réussite ne semble pas différer des taux de réussite des lambeaux libres en reconstruction de la tête et du cou (83).

Les résultats fonctionnels de notre série nous semblent encourageants. Les 5 patients vivants ayant été reconstruits par lambeau fin étaient sevrés de nutrition entérale à 1 an post opératoire. Parmi eux 2 patients ont été dépendant d'une gastrostomie pendant une durée prolongée (Patients 2 et 7) mais ils ont tous les deux reçu une radiothérapie adjuvante ce qui est un facteur connu de dépendance à la nutrition entérale (84). Il s'agissait par ailleurs de vastes pertes de substances de la paroi postérieure, ces patients ont selon notre expérience plus de difficultés à se réalimenter.

Dans la série, 6 patients étaient en situation de rattrapage. L'exérèse en terrain irradié est souvent plus large d'emblée pour diminuer le risque d'exérèse incomplète. La nécessité d'un lambeau était donc accrue, d'une part par la résection plus grande, créant souvent une communication cervicale et d'autre part, par le terrain irradié dont la cicatrisation est plus longue et plus à risque de complications.

Pour deux patients l'exérèse était microscopiquement incomplète (patients 1 et 5), il s'agissait de tumeurs de la loge amygdalienne. Les deux patients avaient reçu une radiothérapie préalable, il s'agissait donc d'une chirurgie de rattrapage.

Ce taux élevé d'exérèse microscopiquement incomplète de 20% est en rapport avec ce qui est rapporté dans la littérature (85) dans les chirurgies de rattrapage, de plus il faut prendre en compte le faible nombre de patients inclus dans cette étude.

Une trachéotomie était réalisée chez tous les patients, elle a pu être retirée chez neuf patients dans un délai moyen de 10,7 jours. Le patient que nous n'avons pas pu sevrer avait été opéré d'une laryngectomie partielle avec un sténose laryngée séquellaire et était dépendant d'une trachéotomie depuis 30 ans.

L'épaisseur moyenne des pièces était de 12,9mm mais comprenait l'épaisseur de la tumeur, l'épaisseur à reconstruire était donc moindre. L'épaisseur des lambeaux dans notre série était de 5mm en moyenne. Les études anatomiques (86,87) comparant l'épaisseur des sites donneur trouvent une épaisseur moyenne du lambeau antébrachial radial de 2,8mm et de 9,8mm pour le lambeau antérolatéral de cuisse. Le lambeau antérolatéral de cuisse fin est donc une solution intermédiaire, mais ne peut pas remplacer le lambeau antébrachial radial dans toutes les indications.

La taille des pièces opératoires était mesurée par l'anatomopathologiste, il faut donc prendre en compte la rétraction de tissus afin d'estimer la surface de la perte de substance. Les lambeaux mesuraient entre 12,5 par 6cm pour le plus grand et 7,5 par 4cm pour le plus petit ce qui est bien inférieur à la taille maximale que l'on peut prélever sur une seule perforante. Dans son étude anatomique (31) Nojima retrouvait, pour le lambeau antérolatéral de cuisse fin, un territoire cutané moyen de 17 par 14cm. Les lambeaux prélevés dans notre série avaient donc une vascularisation fiable. Nous n'avons pas noté de nécrose partielle au cours du suivi.

Le pédicule du lambeau mesurait en moyenne 12,1cm de long ce qui est comparable à ce qui est décrit dans la littérature (88,89). Ce chiffre ne reflète pas le fait que le prélèvement fin allonge le pédicule de l'épaisseur de la graisse sous-faciale mais nous pensons tout de même qu'il s'agit d'un des avantages de cette technique. Dans le cadre de la reconstruction de l'oropharynx nous ne poursuivions pas toujours la dissection jusqu'à l'origine des vaisseaux, pour éviter un pédicule trop long pouvant entraîner des torsions et des coudes.

Selon nous, le repérage des perforantes à l'échographie Doppler apporte des informations fondamentales pour le prélèvement des lambeaux fins (47). Il permet la localisation précise des perforantes, l'étude de leur trajet dans la graisse superficielle et dans les muscles en profondeur. Le dessin de la palette établi avec l'échographie Doppler était souvent le dessin définitif et n'avait pas besoin d'être modifié en cours d'intervention. Le repérage à l'échographie n'allongeait pas le temps opératoire car il était réalisé pendant l'installation et le monitoring du malade. Il permet également de

limiter la taille de l'incision à celle de la palette, ce qui contribue au caractère mini-invasif du prélèvement.

Le temps opératoire moyen était de 11,2h, ce qui est inférieur aux données de la littérature avec des temps moyen compris entre 12,25h et 17,5h (64,66,68).

Dans notre série le curage était réalisé en chirurgie ouverte par une cervicotomie en avant du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Des techniques de curage cervical par voie robot-assistée sont décrites, avec des abords par voie de lifting, par voie axillaire ou par voie trans-orale (90). Il est également possible de réaliser les anastomoses chirurgicales au robot (61,66). Nous pourrions combiner la chirurgie trans-orale robot-assistée, le curage cervical robot assisté, le lambeau antérolatéral de cuisse fin et la microchirurgie robot-assistée afin de diminuer encore la morbidité de cette chirurgie pour des patients jeunes. Cela nécessite un apprentissage spécifique qui n'est pas encore répandu.

Il faut noter que tous les patients de cette étude étaient opérés par les deux mêmes opérateurs, un chirurgien formé à la chirurgie robot-assistée (91) et un chirurgien plasticien déjà habitué aux techniques de prélèvement fin (82). Ces techniques ne sont pour l'instant pas pratiquées par tous les centres, elles nécessitent un apprentissage spécifique.

Un des reproches fréquemment fait à la chirurgie robot-assistée est le surcoût engendré par l'achat du robot et par l'utilisation d'instruments à usage limité. Une étude de coût pour ce type de chirurgie a été réalisée (68) et montrait une diminution significative du coût global de la pris en charge, due, en particulier, à la réduction de la durée de séjour. Par ailleurs, le coût des consommables spécifiques au robot était à peu près équivalent au matériel d'ostéosynthèse nécessaire en cas de mandibulotomie.

Le nouveau modèle de robot chirurgical de la société Intuitive Surgical, le da Vinci® Sp™ devrait être disponible en 2018, il est en cours d'essai pour la chirurgie trans-orale (92–94). Sa conception est radicalement différente, tous les instruments sont regroupés en un seul bras et totalement articulés. (Figure 3.12). Il ouvrira probablement de nouvelles possibilités en chirurgie trans-orale et il sera intéressant d'évaluer son utilisation pour des chirurgie complexes avec reconstruction par lambeau libre.

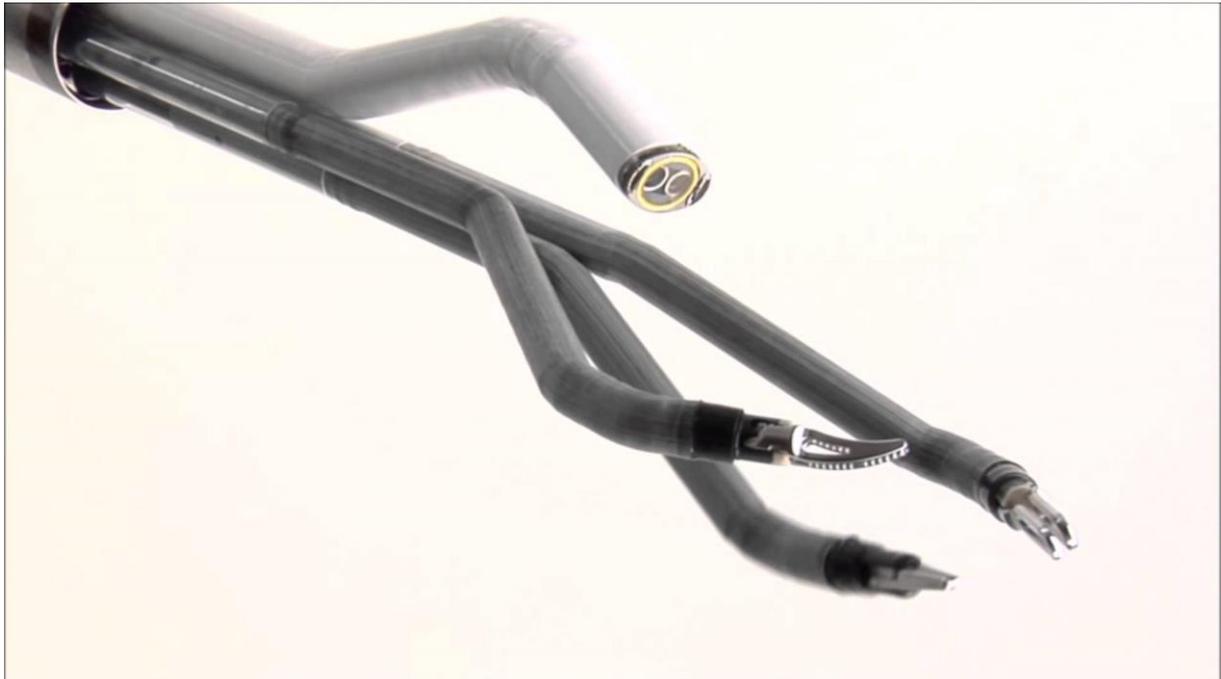


Figure 3.12 : da Vinci® Sp™ Surgical System

Conclusion

Nous avons étudié dans ce travail la faisabilité de l'association d'une résection d'une tumeur de l'oropharynx par voie trans-orale robot-assistée et d'une reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse fin.

Le lambeau perforant antérolatéral de cuisse fin prélevé dans le plan du fascia superficialis nous paraît être une bonne alternative au lambeau antébrachial radial dans la reconstruction des oropharyngectomies robot-assistées lorsqu'un lambeau fin est nécessaire.

Il permet de réduire la morbidité du site donneur ce qui nous paraît essentiel dans l'optique de l'évolution vers la chirurgie mini-invasive.

L'échographie doppler couleur nous permet de dessiner une palette cutanée sur mesure, de diminuer la taille des incisions et de gagner en temps et en fiabilité de prélèvement.

La diffusion restreinte des techniques de prélèvement fin reste pour l'instant une limite à leur généralisation. Elles pourraient être intégrées progressivement dans la formation des chirurgiens plasticiens.

Nous pensons que l'arrivée prochaine des robots monotrocart permettra de faire encore évoluer cette technique chirurgicale avec la possibilité de réaliser les évidements ganglionnaires et la microchirurgie au robot.

Annexe

Classification TNM de l'UICC, 7^{ème} édition.

Tumeur T		
TX	Tumeur primitive non évaluable	
T0	Tumeur non détectable	
Tis	Carcinome <i>in situ</i>	
T1	Tumeur ≤ 2 cm dans sa plus grande dimension	
T2	Tumeur dont la plus grande dimension est >2 cm et ≤ 4 cm	
T3	Tumeur dont la plus grande dimension est >4 cm ou extension à la surface linguale de l'épiglotte	
T4	T4a	Tumeur envahissant une des structures suivantes : larynx, musculature profonde/extrinsèque de la langue (génioglosse, hyoglosse, palatoglosse et styloglosse), muscle ptérygoïdien médian, palais osseux et la mandibule.
	T4b	Tumeur envahissant une des structures suivantes : muscle ptérygoïdien latéral, apophyses ptérygoïdes, paroi latérale du nasopharynx, base du crâne ; ou englobant l'artère carotide
Ganglions N		
N0	Pas de signe d'atteinte des ganglions lymphatiques régionaux	
N1	Métastase dans un seul ganglion lymphatique homolatéral ≤ à 3 cm dans sa plus grande dimension	
N2	Métastases telles que :	
	N2a	Métastase dans un seul ganglion lymphatique homolatéral >3 cm mais ≤ 6 cm
	N2b	Métastases homolatérales multiples toutes ≤ 6 cm
	N2c	Métastases bilatérales ou controlatérales ≤ 6 cm
N3	Métastase dans un ganglion lymphatique >6 cm dans sa plus grande dimension	
Métastase M		
M0	Pas de métastase à distance	
M1	Présence de métastase(s) à distance	

Bibliographie

1. Gottlieb LJ, Krieger LM. From the reconstructive ladder to the reconstructive elevator. *Plast Reconstr Surg.* juin 1994;93(7):1503- 4.
2. Milton SH. Pedicled skin-flaps: the fallacy of the length: width ratio. *Br J Surg.* juill 1970;57(7):502- 8.
3. McGregor IA, Morgan G. Axial and random pattern flaps. *Br J Plast Surg.* juill 1973;26(3):202- 13.
4. Tanzini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. *Gazetta Medica Ital.* 1906;(57):141.
5. Orticochea M. The musculo-cutaneous flap method: an immediate and heroic substitute for the method of delay. *Br J Plast Surg.* avr 1972;25(2):106- 10.
6. Pontén B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg.* avr 1981;34(2):215- 20.
7. Manhot C. The cutaneous arteries of the human body. New-York: Springer-Verlag; 1983.
8. Salmon M. Artères de la peau. Masson et Cie; 1936.
9. Penteado CV, Masquelet AC, Chevrel JP. The anatomic basis of the fascio-cutaneous flap of the posterior interosseous artery. *Surg Radiol Anat SRA.* 1986;8(4):209- 15.
10. Cormack GC, Lamberty BG. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. *Br J Plast Surg.* janv 1984;37(1):80- 7.
11. Nakajima H, Fujino T, Adachi S. A new concept of vascular supply to the skin and classification of skin flaps according to their vascularization. *Ann Plast Surg.* janv 1986;16(1):1- 19.
12. Mathes S, Nahai F. Flap selection: analysis of features, modifications, and applications. In: *Reconstructive surgery: principles, anatomy, and technique.*
13. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg.* mars 1987;40(2):113- 41.
14. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* nov 1989;42(6):645- 8.
15. Wei FC, Jain V, Suominen S, Chen HC. Confusion among perforator flaps: what is a true perforator flap? *Plast Reconstr Surg.* mars 2001;107(3):874- 6.
16. Blondeel PN, Van Landuyt KHI, Monstrey SJM, Hamdi M, Matton GE, Allen RJ, et al. The "Gent" Consensus on Perforator Flap Terminology: Preliminary Definitions: *Plast Reconstr Surg.* oct 2003;112(5):1378- 83.

17. Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification, and applications. *Ann Plast Surg.* janv 2003;50(1):90- 9.
18. Kim JT. New nomenclature concept of perforator flap. *Br J Plast Surg.* juin 2005;58(4):431- 40.
19. Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, Mojallal A, Rohrich RJ. The Perforasome Theory: Vascular Anatomy and Clinical Implications: *Plast Reconstr Surg.* nov 2009;124(5):1529- 44.
20. Baek SM. Two new cutaneous free flaps: the medial and lateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg.* mars 1983;71(3):354- 65.
21. Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg.* avr 1984;37(2):149- 59.
22. Wei F, Jain V, Celik N, Chen H, Chuang DC-C, Lin C. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg.* juin 2002;109(7):2219-2226; discussion 2227-2230.
23. Lee Y-C, Chen W-C, Chou T-M, Shieh S-J. Anatomical variability of the anterolateral thigh flap perforators: vascular anatomy and its clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* avr 2015;135(4):1097- 107.
24. Mardini S, Wei F-C. Anterolateral thigh flap. In: *Flaps and Reconstructive Surgery.* Saunders; 2009.
25. Koshima I, Moriguchi T, Fukuda H, Yoshikawa Y, Soeda S. Free, thinned, paraumbilical perforator-based flaps. *J Reconstr Microsurg.* oct 1991;7(4):313- 6.
26. Kimura N, Saitoh M, Hasumi T, Sumiya N, Itoh Y. Clinical application and refinement of the microdissected thin groin flap transfer operation. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS.* nov 2009;62(11):1510- 6.
27. Kimura N, Satoh K. Consideration of a thin flap as an entity and clinical applications of the thin anterolateral thigh flap. *Plast Reconstr Surg.* avr 1996;97(5):985- 92.
28. Kimura N, Satoh K, Hasumi T, Ostuka T. Clinical application of the free thin anterolateral thigh flap in 31 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* oct 2001;108(5):1197-1208; discussion 1209-1210.
29. Kimura N. A microdissected thin tensor fasciae latae perforator flap. *Plast Reconstr Surg.* janv 2002;109(1):69-77; discussion 78-80.
30. Kimura N, Satoh K, Hosaka Y. Microdissected Thin Perforator Flaps:: 46 Cases. *Plast Reconstr Surg.* déc 2003;112(7):1875- 85.
31. Nojima K, Brown SA, Acikel C, Arbique G, Ozturk S, Chao J, et al. Defining Vascular Supply and Territory of Thinned Perforator Flaps: Part I. Anterolateral Thigh Perforator Flap: *Plast Reconstr Surg.* juill 2005;116(1):182- 93.

32. Hong J, Choi D, Suh H, Mukarramah D, Tashti T, Lee K, et al. A New Plane of Elevation: The Superficial Fascial Plane for Perforator Flap Elevation. *J Reconstr Microsurg.* 19 févr 2014;30(07):491 - 6.
33. Versluis B, Tuinder S, Boetes C, Van Der Hulst R, Lataster A, Van Mulken T, et al. Equilibrium-phase high spatial resolution contrast-enhanced MR angiography at 1.5T in preoperative imaging for perforator flap breast reconstruction. *PloS One.* 2013;8(8):e71286.
34. Onoda S, Azumi S, Hasegawa K, Kimata Y. Preoperative identification of perforator vessels by combining MDCT, doppler flowmetry, and ICG fluorescent angiography. *Microsurgery.* mai 2013;33(4):265 - 9.
35. Iida T, Mihara M, Yoshimatsu H, Narushima M, Koshima I. Versatility of the superficial circumflex iliac artery perforator flap in head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg.* mars 2014;72(3):332 - 6.
36. Giunta RE, Geisweid A, Feller AM. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast Reconstr Surg.* juin 2000;105(7):2381 - 6.
37. Hallock GG. Attributes and shortcomings of acoustic Doppler sonography in identifying perforators for flaps from the lower extremity. *J Reconstr Microsurg.* juill 2009;25(6):377 - 81.
38. Rozen WM, Ribuffo D, Atzeni M, Stella DL, Saba L, Guerra M, et al. Current state of the art in perforator flap imaging with computed tomographic angiography. *Surg Radiol Anat SRA.* oct 2009;31(8):631 - 9.
39. Rozen WM, Phillips TJ, Ashton MW, Stella DL, Gibson RN, Taylor GI. Preoperative imaging for DIEA perforator flaps: a comparative study of computed tomographic angiography and Doppler ultrasound. *Plast Reconstr Surg.* janv 2008;121(1):9 - 16.
40. Mathes DW, Neligan PC. Current techniques in preoperative imaging for abdomen-based perforator flap microsurgical breast reconstruction. *J Reconstr Microsurg.* janv 2010;26(1):3 - 10.
41. Masia J, Clavero JA, Larrañaga J, Vives L, Pons G. Preoperative planning of the abdominal perforator flap with multidetector row computed tomography: 3 years of experience. *Plast Reconstr Surg.* août 2008;122(2):80e - 1e.
42. Bosc R, Hivelin M, Benjoar M-D, Pigneur F, Lantieri L. [Preoperative angiographic CT-scan for perforator flap transfer. Clinical applications in an emergency unit of reconstructive surgery: four clinical cases]. *Ann Chir Plast Esthet.* août 2010;55(4):307 - 12.
43. Feng S, Min P, Grassetti L, Lazzeri D, Sadigh P, Nicoli F, et al. A Prospective Head-to-Head Comparison of Color Doppler Ultrasound and Computed Tomographic Angiography in the Preoperative Planning of Lower Extremity Perforator Flaps. *Plast Reconstr Surg.* janv 2016;137(1):335 - 47.

44. Patel RS, Higgins KM, Enepekides DJ, Hamilton PA. Clinical utility of colour flow Doppler ultrasonography in planning anterolateral thigh flap harvest. *J Otolaryngol - Head Neck Surg J Oto-Rhino-Laryngol Chir Cervico-Faciale.* oct 2010;39(5):566- 71.
45. Lethaus B, Loberg C, Kloss-Brandstätter A, Bartella AK, Steiner T, Modabber A, et al. Color duplex ultrasonography versus handheld Doppler to plan anterior lateral thigh flaps. *Microsurgery.* juill 2017;37(5):388- 93.
46. Lichte J, Teichmann J, Loberg C, Kloss-Brandstätter A, Bartella A, Steiner T, et al. Routine preoperative colour Doppler duplex ultrasound scanning in anterolateral thigh flaps. *Br J Oral Maxillofac Surg.* oct 2016;54(8):909- 13.
47. Debelmas A, Camuzard O, Aguilar P, Qassemmyar Q. Reliability of color Doppler Ultrasound imaging for the assessment of the anterolateral thigh flap perforators: a prospective study about 30 perforators. *Plast Reconstr Surg. À paraître;*
48. Lavallee S, Brunie B, Mazier P, Cinquin P. Matching of Medical Images for Computed and Robot Assisted Surgery. *Eng Med Biol Soc.* 13.
49. Abbou CC, Hoznek A, Salomon L, Lobontiu A, Saint F, Cicco A, et al. [Remote laparoscopic radical prostatectomy carried out with a robot. Report of a case]. *Progres En Urol J Assoc Francaise Urol Soc Francaise Urol.* sept 2000;10(4):520- 3.
50. McLeod IK, Melder PC. Da Vinci robot-assisted excision of a vallecular cyst: a case report. *Ear Nose Throat J.* mars 2005;84(3):170- 2.
51. O'Malley BW, Weinstein GS, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery (TORS) for base of tongue neoplasms. *The Laryngoscope.* août 2006;116(8):1465- 72.
52. Weinstein GS, O'Malley BW, Snyder W, Hockstein NG. Transoral robotic surgery: supraglottic partial laryngectomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* janv 2007;116(1):19- 23.
53. Weinstein GS, O'Malley BW, Snyder W, Sherman E, Quon H. Transoral robotic surgery: radical tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* déc 2007;133(12):1220- 6.
54. Weinstein GS, O'Malley BW, Magnuson JS, Carroll WR, Olsen KD, Daio L, et al. Transoral robotic surgery: a multicenter study to assess feasibility, safety, and surgical margins. *The Laryngoscope.* août 2012;122(8):1701- 7.
55. de Almeida JR, Li R, Magnuson JS, Smith RV, Moore E, Lawson G, et al. Oncologic Outcomes After Transoral Robotic Surgery: A Multi-institutional Study. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg.* déc 2015;141(12):1043- 51.
56. de Almeida JR, Byrd JK, Wu R, Stucken CL, Duvvuri U, Goldstein DP, et al. A systematic review of transoral robotic surgery and radiotherapy for early oropharynx cancer: a systematic review. *The Laryngoscope.* sept 2014;124(9):2096- 102.

57. Nam W, Kim H-J, Choi E-C, Kim M-K, Lee E-W, Cha I-H. Contributing factors to mandibulotomy complications: A retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. mars 2006;101(3):e65- 70.
58. de Almeida JR, Park RCW, Villanueva NL, Miles BA, Teng MS, Genden EM. Reconstructive algorithm and classification system for transoral oropharyngeal defects: Reconstruction of Transoral Oropharyngeal Defects. *Head Neck*. juill 2014;36(7):934- 41.
59. de Almeida JR, Park R, Genden E. Reconstruction of Transoral Robotic Surgery Defects: Principles and Techniques. *J Reconstr Microsurg*. sept 2012;28(07):465- 72.
60. Mukhija VK, Sung C-K, Desai SC, Wanna G, Genden EM. Transoral robotic assisted free flap reconstruction. *Otolaryngol-Head Neck Surg*. janv 2009;140(1):124- 5.
61. Selber JC. Transoral robotic reconstruction of oropharyngeal defects: a case series. *Plast Reconstr Surg*. déc 2010;126(6):1978- 87.
62. Ghanem TA. Transoral robotic-assisted microvascular reconstruction of the oropharynx. *The Laryngoscope*. mars 2011;121(3):580- 2.
63. Duvvuri U, Bonawitz SC, Kim S. Robotic-assisted oropharyngeal reconstruction. *J Robot Surg*. mars 2013;7(1):9- 14.
64. Bonawitz SC, Duvvuri U. Robot-assisted oropharyngeal reconstruction with free tissue transfer. *J Reconstr Microsurg*. sept 2012;28(7):485- 90.
65. Garfein ES, Greaney PJ, Easterlin B, Schiff B, Smith RV. Transoral Robotic Reconstructive Surgery Reconstruction of a Tongue Base Defect with a Radial Forearm Flap: *Plast Reconstr Surg*. juin 2011;127(6):2352- 4.
66. Song HG, Yun IS, Lee WJ, Lew DH, Rah DK. Robot-Assisted Free Flap in Head and Neck Reconstruction. *Arch Plast Surg*. 2013;40(4):353.
67. Lai C-S, Chen I-C, Liu S-A, Lu C-T, Yen J-H, Song D-Y. Robot-assisted Free Flap Reconstruction of Oropharyngeal Cancer—A Preliminary Report: *Ann Plast Surg*. mai 2015;74:S105- 8.
68. Biron VL, O'Connell DA, Barber B, Clark JM, Andrews C, Jeffery CC, et al. Transoral robotic surgery with radial forearm free flap reconstruction: case control analysis. *J Otolaryngol - Head Neck Surg [Internet]*. déc 2017 [cité 11 sept 2017];46(1). Disponible sur: <http://journalotohns.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40463-017-0196-0>
69. de Bree R, Hartley C, Smeele LE, Kuik DJ, Quak JJ, Leemans CR. Evaluation of Donor Site Function and Morbidity of the Fasciocutaneous Radial Forearm Flap: *The Laryngoscope*. nov 2004;114(11):1973- 6.
70. Kerawala CJ, Martin IC. Sensory deficit in the donor hand after harvest of radial forearm free flaps. *Br J Oral Maxillofac Surg*. avr 2006;44(2):100- 2.

71. Lutz BS, Wei FC, Chang SC, Yang KH, Chen IH. Donor site morbidity after suprafascial elevation of the radial forearm flap: a prospective study in 95 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* janv 1999;103(1):132- 7.
72. Richardson D, Fisher SE, Vaughan ED, Brown JS. Radial forearm flap donor-site complications and morbidity: a prospective study. *Plast Reconstr Surg.* janv 1997;99(1):109- 15.
73. Riecke B, Kohlmeier C, Assaf AT, Wikner J, Drabik A, Catalá-Lehnen P, et al. Prospective biomechanical evaluation of donor site morbidity after radial forearm free flap. *Br J Oral Maxillofac Surg.* févr 2016;54(2):181 - 6.
74. Schwarzer C, Mücke T, Wolff K-D, Loeffelbein DJ, Rau A. Donor site morbidity and flap perfusion of subfascial and suprafascial radial forearm flaps: A randomized prospective clinical comparison trial. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* sept 2016;44(9):1299- 304.
75. Selvaggi G, Monstrey S, Hoebeke P, Ceulemans P, Van Landuyt K, Hamdi M, et al. Donor-site morbidity of the radial forearm free flap after 125 phalloplasties in gender identity disorder. *Plast Reconstr Surg.* oct 2006;118(5):1171 - 7.
76. Wafsa W, di Summa PG, Meuli J, Raffoul W, Bauquis O. MatriDerm Decreases Donor Site Morbidity After Radial Forearm Free Flap Harvest in Transgender Surgery. *J Sex Med [Internet].* août 2017 [cité 11 sept 2017]; Disponible sur: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1743609517313541>
77. Hanna TC, McKenzie WS, Holmes JD. Full-thickness skin graft from the neck for coverage of the radial forearm free flap donor site. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* oct 2014;72(10):2054 - 9.
78. Bonaparte JP, Corsten MJ, Odell M, Gupta M, Allen M, Tse D. Management of the radial forearm free flap donor site using a topically applied tissue expansion device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* juill 2013;116(1):28 - 34.
79. Moreno-Sánchez M, González-García R, Ruiz-Laza L, Manzano Solo de Zaldívar D, Moreno-García C, Monje F. Closure of the Radial Forearm Free Flap Donor Site Using the Combined Local Triangular Full-Thickness Skin Graft. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* janv 2016;74(1):204 - 11.
80. Chen H, Zhou N, Huang X, Song S. Comparison of morbidity after reconstruction of tongue defects with an anterolateral thigh cutaneous flap compared with a radial forearm free-flap: a meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* déc 2016;54(10):1095- 101.
81. Gorphe P, Temam, S, Janot F, Kolb F, Qassemyar Q. Oropharyngectomie par voie cervico-transorale assistée par robot et lambeau libre antérolatéral de cuisse fin. *Ann Fr Oto-Rhino-Laryngol Pathol Cervico-Faciale.* (A paraître).
82. Qassemyar Q, Delobaux A. Lambeaux perforants fins prélevés dans le plan du fascia superficialis : principe et technique opératoire. *Ann Chir Plast Esthét.* juin 2015;60(3):214- 20.

83. Wong C-H, Wei F-C. Microsurgical free flap in head and neck reconstruction. Eisele DW, éditeur. *Head Neck*. sept 2010;32(9):1236- 45.
84. Myers C, Kerr P, Cooke A, Bammeke F, Butler J, Lambert P. Functional outcomes after treatment of advanced oropharyngeal carcinoma with radiation or chemoradiation. *J Otolaryngol - Head Neck Surg J Oto-Rhino-Laryngol Chir Cervico-Faciale*. avr 2012;41(2):108- 18.
85. White H, Ford S, Bush B, Holsinger FC, Moore E, Ghanem T, et al. Salvage surgery for recurrent cancers of the oropharynx: comparing TORS with standard open surgical approaches. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg*. 1 août 2013;139(8):773- 8.
86. Hsu K-C, Tsai W-H, Ting P-S, Hsueh J-H, Chen L-W, Lin Y-S. Comparison between anterolateral thigh, radial forearm, and peroneal artery flap donor site thickness in Asian patients-A sonographic study. *Microsurgery*. 16 févr 2017;
87. Hwang K, Kim H, Kim DJ. Thickness of skin and subcutaneous tissue of the free flap donor sites: A histologic study. *Microsurgery*. janv 2016;36(1):54- 8.
88. Shieh SJ, Chiu HY, Yu JC, Pan SC, Tsai ST, Shen CL. Free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects following cancer ablation. *Plast Reconstr Surg*. juin 2000;105(7):2349-2357; discussion 2358-2360.
89. Busnardo FF, Coltro PS, Olivani MV, Faes JC, Lavor E, Ferreira MC, et al. Anatomical comparison among the anterolateral thigh, the parascapular, and the lateral arm flaps. *Microsurgery*. juill 2015;35(5):387- 92.
90. Zhou S, Zhang C, Li D. Approaches of robot-assisted neck dissection for head and neck cancer: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. avr 2016;121(4):353- 9.
91. Gorphe P, Von Tan J, El Bedoui S, Hartl DM, Auperin A, Qassemyar Q, et al. Early assessment of feasibility and technical specificities of transoral robotic surgery using the da Vinci Xi. *J Robot Surg* [Internet]. 7 janv 2017 [cité 13 sept 2017]; Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s11701-017-0679-z>
92. Chan JYK, Wong EWY, Tsang RK, Holsinger FC, Tong MCF, Chiu PWY, et al. Early results of a safety and feasibility clinical trial of a novel single-port flexible robot for transoral robotic surgery. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. 4 sept 2017;
93. Holsinger FC. A flexible, single-arm robotic surgical system for transoral resection of the tonsil and lateral pharyngeal wall: Next-generation robotic head and neck surgery. *The Laryngoscope*. avr 2016;126(4):864- 9.
94. Chen MM, Orosco RK, Lim GC, Holsinger FC. Improved transoral dissection of the tongue base with a next-generation robotic surgical system. *The Laryngoscope*. 6 juill 2017;

Résumé

Reconstruction des oropharyngectomies robot-assistées par lambeau antérolatéral de cuisse fin

Résumé :

La chirurgie trans-orale robot-assistée a ouvert de nouvelles possibilités pour les tumeurs de l'oropharynx. Lorsqu'une reconstruction par lambeau libre est nécessaire elle est le plus souvent réalisée par un lambeau antébrachial radial. Nous évaluons la faisabilité de la reconstruction des oropharyngectomies latérales et postérieures par lambeau antérolatéral de cuisse fin prélevé dans le plan du fascia superficialis après repérage des perforantes par échographie Doppler. Dix patients ont été opérés d'une oropharyngectomie latérale ou postérieure avec reconstruction par lambeau antérolatéral de cuisse fin. Il y a eu un échec avec nécrose totale du lambeau, sur les neuf patients dont la reconstruction a fonctionné, 7 ont pu reprendre une alimentation orale exclusive, 4 patients sont décédés au cours du suivi dont deux alors qu'ils étaient encore dépendants d'une gastrostomie. Tous les patients ont pu être décanulé sauf un qui avait une sténose laryngée préexistante. On a observé aucune récurrence locorégionale au cours du suivi. Le lambeau antérolatéral de cuisse fin prélevé après repérage des perforantes par échographie Doppler nous paraît être une alternative valable au lambeau antébrachial radial dans cette indication. Il permet de réduire la morbidité du site donneur dans une optique de réduction globale de la morbidité.

Mots clés : Chirurgie robot-assistée, chirurgie trans-orale, oropharynx, reconstruction, lambeau libre, lambeau fin, lambeau antérolatéral de cuisse, échographie Doppler couleur

Transoral robotic oropharyngeal surgery with thin anterolateral thigh free flap reconstruction.

Abstract:

Transoral robotic surgery (TORS) opened up new possibilities for the resection of oropharyngeal tumors. When a free flap reconstruction is needed the most frequently used flap is the radial forearm free flap. In this study, we evaluate the feasibility of oropharyngeal free flap reconstruction with free thin anterolateral thigh flap, elevated in the plane of the fascia superficialis after color Doppler sonography planning. Ten patients underwent TORS oropharyngeal tumor resection followed with free thin anterolateral thigh flap. There was one flap failure. Seven of the 9 patients whom flaps were successful, were not dependent of a feeding tube at the last follow-up. Four patients died during follow-up, two of them were still dependent of a gastrostomy feeding tube. All patients could be decannulated except one with a preexistent laryngeal stenosis. No locoregional recurrence was observed during follow-up. Thin anterolateral thigh flap is a valid alternative to radial forearm free flap for TORS oropharyngeal reconstruction. It decreases donor site morbidity in a trend toward minimally invasive surgery.

Keywords: Oropharyngeal reconstruction, robotic, surgery, TORS, free flap, thin flap, anterolateral thigh flap, color Doppler sonography, minimally invasive surgery.

**Université Paris Descartes
Faculté de Médecine Paris Descartes
15, rue de l'Ecole de Médecine
75270 Paris cedex 06**