Étude de la morbidité du site donneur des lambeaux libres antibrachiaux radiaux

Hubert Hardy

▶ **To cite this version:**

Hubert Hardy. Étude de la morbidité du site donneur des lambeaux libres antibrachiaux radiaux. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00919100

HAL Id: dumas-00919100

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00919100

Submitted on 16 Dec 2013

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.

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN

ANNEE 2013 **N°**

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

HARDY Hubert

NE LE 23 mars 1983 A DIEPPE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 07 octobre 2013

ETUDE DE LA MORBIDITE DU SITE DONNEUR DES LAMBEAUX LIBRES ANTIBRACHIAUX RADIAUX

PRESIDENT DE JURY : Professeur Jean-Marc PERON

DIRECTEUR DE THESE : Professeur Jean-Marc PERON

ANNEE UNIVERSITAIRE 2012 – 2013

U.F.R. DE MEDECINE-PHARMACIE DE ROUEN

DOYEN : Professeur Pierre FREGER

ASSESSEURS : Professeur Michel GUERBET
Professeur Benoit VEBER
Professeur Pascal JOLY
Professeur Bernard PROUST

DOYENS HONORAIRES : Professeurs J. BORDE - Ph. LAURET - H. PIGUET – C. THUILLEZ

PROFESSEURS HONORAIRES : MM. M-P AUGUSTIN - J.ANDRIEU-GUITRANCOURT M.BENOZIO- J.BORDE - Ph. BRASSEUR - R. COLIN - E. COMOY - J. DALION -. DESHAYES - C. FESSARD – J.P FILLASTRE - P.FRIGOT -J. GARNIER - J. HEMET - B. HILLEMAND - G. HUMBERT - J.M. JOUANY - R. LAUMONIER – Ph. LAURET - M. LE FUR – J.P. LEMERCIER - J.P LEMOINE - Mle MAGARD - MM. B. MAITROT - M. MAISONNET - F. MATRAY - P.MITROFANOFF - Mme A. M. ORECCHIONI - P. PASQUIS - H.PIGUET - M.SAMSON – Mme SAMSON-DOLLFUS – J.C. SCHRUB - R.SOYER - B.TARDIF J .TESTART - J.M. THOMINE – C. THUILLEZ - P.TRON - C.WINCKLER – L.M.WOLF

I – MEDECINE

PROFESSEURS :

M. Frédéric **ANSELME**	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle **AUQUIT AUCKBUR**	HCN	Chirurgie plastique
M. Bruno **BACHY**	HCN	Chirurgie pédiatrique
M. Fabrice **BAUER**	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya **BEKRI**	HCN	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. Jacques **BENICHOU**	HCN	Biostatistiques et informatique
M. Jean-Paul **BESSOU**	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme Francoise **BEURET-BLANQUART**	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M. Guy **BONMARCHAND**	HCN	Réanimation médicale
M. Olivier **BOYER**	UFR	Immunologie
M. Jean-François **CAILLARD** (surnombre)	HCN	Médecine et santé au Travail
M. François **CARON**	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M. Philippe **CHASSAGNE**	HB	Médecine interne (Gériatrie)
M. Alain **CRIBIER** (Surnombre)	HCN	Cardiologie
M. Antoine **CUVELIER**	HB	Pneumologie
M. Pierre **CZERNICHOW**	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
M. Jean - Nicolas **DACHER**	HCN	Radiologie et Imagerie Médicale
M. Stéphan **DARMONI**	HCN	Informatique Médicale/Techniques de communication
M. Pierre **DECHELOTTE**	HCN	Nutrition
Mme Danièle **DEHESDIN**	HCN	Oto-Rhino-Laryngologie
M. Jean **DOUCET**	HB	Thérapeutique/Médecine - Interne – Gériatrie.

M. Bernard **DUBRAY**	CB	Radiothérapie
M. Philippe **DUCROTTE**	HCN	Hépato – Gastro - Entérologie
M. Frank **DUJARDIN**	HCN	Chirurgie Orthopédique - Traumatologique
M. Fabrice **DUPARC**	HCN	Anatomie - Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. Bertrand **DUREUIL**	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mle Hélène **ELTCHANINOFF**	HCN	Cardiologie
M. Thierry **FREBOURG**	UFR	Génétique
M. Pierre **FREGER**	HCN	Anatomie/Neurochirurgie
M. Jean François **GEHANNO**	HCN	Médecine et Santé au Travail
M. Emmanuel **GERARDIN**	HCN	Imagerie Médicale
Mme Priscille **GERARDIN**	HCN	Pédopsychiatrie
M. Michel **GODIN**	HB	Néphrologie
M. Philippe **GRISE**	HCN	Urologie
M. Didier **HANNEQUIN**	HCN	Neurologie
M. Fabrice **JARDIN**	CB	Hématologie
M. Luc-Marie **JOLY**	HCN	Médecine d'urgence
M. Pascal **JOLY**	HCN	Dermato - vénéréologie
M. Jean-Marc **KUHN**	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mme Annie **LAQUERRIERE**	HCN	Anatomie cytologie pathologiques
M. Vincent **LAUDENBACH**	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
M. Joël **LECHEVALLIER**	HCN	Chirurgie infantile
M. Hervé **LEFEBVRE**	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
M. Thierry **LEQUERRE**	HB	Rhumatologie
M. Eric **LEREBOURS**	HCN	Nutrition
Mle Anne-Marie **LEROI**	HCN	Physiologie
M. Hervé **LEVESQUE**	HB	Médecine interne
Mme Agnès **LIARD-ZMUDA**	HCN	Chirurgie Infantile
M. Pierre-Yves **LITZLER**	HCN	Chirurgie cardiaque
M. Bertrand **MACE**	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. Eric **MALLET** (Surnombre)	HCN	Pédiatrie
M. Christophe **MARGUET**	HCN	Pédiatrie
Mle Isabelle **MARIE**	HB	Médecine Interne
M. Jean-Paul **MARIE**	HCN	ORL
M. Loïc **MARPEAU**	HCN	Gynécologie - obstétrique
M. Stéphane **MARRET**	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique **MERLE**	HCN	Epidémiologie
M. Pierre **MICHEL**	HCN	Hépato - Gastro - Entérologie
M. Francis **MICHOT**	HCN	Chirurgie digestive
M. Bruno **MIHOUT** (surnombre)	HCN	Neurologie
M. Pierre-Yves **MILLIEZ**	HCN	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
M. Jean-François **MUIR**	HB	Pneumologie
M. Marc **MURAINE**	HCN	Ophtalmologie
M. Philippe **MUSETTE**	HCN	Dermatologie - Vénéréologie
M. Christophe **PEILLON**	HCN	Chirurgie générale
M. Jean-Marc **PERON**	HCN	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
M. Christian **PFISTER**	HCN	Urologie
M. Jean-Christophe **PLANTIER**	HCN	Bactériologie - Virologie
M. Didier **PLISSONNIER**	HCN	Chirurgie vasculaire
M. Bernard **PROUST**	HCN	Médecine légale
M. François **PROUST**	HCN	Neurochirurgie
Mme Nathalie **RIVES**	HCN	Biologie et médecine du développement, et de la reproduction
M. Jean-Christophe **RICHARD** (Mise en dispo)	HCN	Réanimation Médicale, Médecine d'urgence

M. Horace **ROMAN**	HCN	Gynécologie Obstétrique
M. Jean-Christophe **SABOURIN**	HCN	Anatomie – Pathologie
M. Guillaume **SAVOYE**	HCN	Hépato – Gastro
Mme Céline **SAVOYE-COLLET**	HCN	Imagerie médicale
M. Michel **SCOTTE**	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne **TAMION**	HCN	Thérapeutique
Mle Florence **THIBAUT**	HCN	Psychiatrie d'adultes
M. Luc **THIBERVILLE**	HCN	Pneumologie
M. Christian **THUILLEZ**	HB	Pharmacologie
M. Hervé **TILLY**	CB	Hématologie et transfusion
M. François **TRON** (Surnombre)	UFR	Immunologie
M. Jean-Jacques **TUECH**	HCN	Chirurgie digestive
M. Jean-Pierre **VANNIER**	HCN	Pédiatrie génétique
M. Benoît **VEBER**	HCN	Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale
M. Pierre **VERA**	CB	Biophysique et traitement de l'image
M. Eric **VERIN**	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M. Eric **VERSPYCK**	HCN	Gynécologie-Obstétrique
M. Olivier **VITTECOQ**	HB	Rhumatologie
M. Jacques **WEBER**	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES :

Mme Noëlle **BARBIER-FREBOURG**	HCN	Bactériologie – Virologie
M. Jeremy **BELLIEN**	HCN	Pharmacologie
Mme Carole **BRASSE LAGNEL**	HCN	Biochimie
Mme Mireille **CASTANET**	HCN	Pédiatrie
M. Gérard **BUCHONNET**	HCN	Hématologie
Mme Nathalie **CHASTAN**	HCN	Physiologie
Mme Sophie **CLAEYSSENS**	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M. Moïse **COEFFIER**	HCN	Nutrition
M. Manuel **ETIENNE**	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M. Guillaume **GOURCEROL**	HCN	Physiologie
Mme Catherine **HAAS-HUBSCHER**	HCN	Anesthésie - Réanimation chirurgicale
M. Serge **JACQUOT**	UFR	Immunologie
M. Joël **LADNER**	HCN	Epidémiologie, économie de la sante
M. Jean-Baptiste **LATOUCHE**	UFR	Biologie Cellulaire
Mme Lucie **MARECHAL-GUYANT**	HCN	Neurologie
M. Thomas **MOUREZ**	HCN	Bactériologie
M. Jean-François **MENARD**	HCN	Biophysique
Mme Muriel **QUILLARD**	HCN	Biochimie et Biologie moléculaire
M. Vincent **RICHARD**	UFR	Pharmacologie
M. Francis **ROUSSEL**	HCN	Histologie, embryologie,cytogénétique
Mme Pascale **SAUGIER-VEBER**	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire **TOBENAS-DUJARDIN**	HCN	Anatomie

PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE :

Mme Dominique **LANIEZ**	UFR	Anglais
Mme Cristina **BADULESCU**	UFR	Communication

II - PHARMACIE

PROFESSEURS :

M. Thierry **BESSON**	Chimie Thérapeutique
M. Jean-Jacques **BONNET**	Pharmacologie
M. Roland **CAPRON** (PU-PH)	Biophysique
M. Jean **COSTENTIN** (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle **DUBUS**	Biochimie
M. Loïc **FAVENNEC** (PU-PH)	Parasitologie
M. Jean-Pierre **GOULLE**	Toxicologie
M. Michel **GUERBET**	Toxicologie
M. Olivier **LAFONT**	Chimie organique
Mme Isabelle **LEROUX**	Physiologie
Mme Martine **PESTEL-CARON** (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elisabeth **SEGUIN**	Pharmacognosie
M Jean-Marie **VAUGEOIS**	Pharmacologie
M. Philippe **VERITE**	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES :

Mle Cécile **BARBOT**	Chimie Générale et Minérale
Mme Dominique **BOUCHER**	Pharmacologie
M. Frédéric **BOUNOURE**	Pharmacie Galénique
M. Abdeslam **CHAGRAOUI**	Physiologie
M. Jean **CHASTANG**	Biomathématiques
Mme Marie Catherine **CONCE-CHEMTOB**	Législation pharmaceutique et économie de la sante
Mme Elizabeth **CHOSSON**	Botanique
Mle Cécile **CORBIERE**	Biochimie
M. Eric **DITTMAR**	Biophysique
Mme Nathalie **DOURMAP**	Pharmacologie
Mle Isabelle **DUBUC**	Pharmacologie
Mme Roseline **DUCLOS**	Pharmacie Galénique
M. Abdelhakim **ELOMRI**	Pharmacognosie
M. François **ESTOUR**	Chimie Organique
M. Gilles **GARGALA** (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Najla **GHARBI**	Chimie analytique
Mle Marie-Laure **GROULT**	Botanique
M. Hervé **HUE**	Biophysique et Mathématiques
Mme Hong **LU**	Biologie
Mme Sabine **MENAGER**	Chimie organique
Mme Christelle **MONTEIL**	Toxicologie
M. Paul **MULDER**	Sciences du médicament
M. Mohamed **SKIBA**	Pharmacie Galénique
Mme Malika **SKIBA**	Pharmacie Galénique
Mme Christine **THARASSE**	Chimie thérapeutique
M. Rémi **VARIN** (MCU-PH)	Pharmacie Hospitalière
M. Frédéric **ZIEGLER**	Biochimie

PROFESSEUR ASSOCIE :

Mme Sandrine **PANCHOU**	Pharmacie Officinale

PROFESSEUR CONTRACTUEL :

Mme Elizabeth **DE PAOLIS**	Anglais

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :

M. Mazim **MEKAOUI**	Chimie Analytique
M. Virginie **OXARAN**	Microbiologie

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEURS

M. Jean-Loup **HERMIL**	UFR	Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS :

M. Pierre **FAINSILBER**	UFR	Médecine générale
M. Alain **MERCIER**	UFR	Médecine générale
M. Philippe **NGUYEN THANH**	UFR	Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS :

M Emmanuel **LEFEBVRE**	UFR	Médecine générale
Mme Elisabeth **MAUVIARD**	UFR	Médecine générale
Mme Marie Thérèse **THUEUX**	UFR	Médecine générale

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN - Hôpital Charles Nicolle HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME CB - Centre HENRI BECQUEREL CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

LISTE DES RESPONSABLES DE DISCIPLINE

Melle Cécile **BARBOT**	Chimie Générale et Minérale
M. Thierry **BESSON**	Chimie thérapeutique
M. Roland **CAPRON**	Biophysique
M Jean **CHASTANG**	Mathématiques
Mme Marie-Catherine **CONCE-CHEMTOB**	Législation, Economie de la Sante
Mle Elisabeth **CHOSSON**	Botanique
M. Jean **COSTENTIN**	Pharmacodynamie
Mme Isabelle **DUBUS**	Biochimie
M. Loïc **FAVENNEC**	Parasitologie
M. Michel **GUERBET**	Toxicologie
M. Olivier **LAFONT**	Chimie organique
Mme Isabelle **LEROUX-NICOLLET**	Physiologie
Mme Martine **PESTEL-CARON**	Microbiologie
Mme Elisabeth **SEGUIN**	Pharmacognosie
M. Mohamed **SKIBA**	Pharmacie Galénique
M. Philippe **VERITE**	Chimie analytique

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

MAITRES DE CONFERENCES :

M. Sahil **ADRIOUCH** (Unité Inserm 905)	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Gaelle **BOUGEARD-DENOYELLE** (UMR 1079)	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Carine **CLEREN**	Neurosciences (Néovasc)
Mme Pascaline **GAILDRAT** (UMR 1079)	Génétique moléculaire humaine
M. Antoine **OUVRARD-PASCAUD**	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mme Isabelle **TOURNIER**	Biochimie (UMR 1079)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

M. Serguei **FETISSOV**	Physiologie (Groupe ADEN)
Mme Su **RUAN**	Génie informatique

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur le Professeur Péron,

Vous avez été à l'origine de mon enseignement et m'avez accueilli dans votre service.

Vous nous faites profiter de votre abondante culture médicale et m'avez fait comprendre les fondements essentiels à la bonne pratique chirurgicale.

Vous avez soutenu avec plaisir la direction de ce travail et la présidence du jury.

Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre estime.

A Monsieur le Professeur Devauchelle,

Votre passion m'a autant impressionnée que la richesse de votre savoir et la précision de votre geste opératoire.

M'autoriser à travailler à vos côtés fût une chance que je n'oublierai pas.

Vous me faites honneur en jugeant ce travail.

A Monsieur le Professeur Proust,

Vous m'avez guidé dès mes débuts hospitaliers tout en me donnant le goût du travail universitaire.

Votre dynamisme, votre culture et vos qualités humaines sont une véritable exhortation au travail.

Je vous remercie de votre bienveillance.

A Monsieur le Docteur Trost,

Votre énergie et votre enthousiasme sont un modèle.

Vous me faites bénéficier de votre expérience clinique et universitaire.

Vous faites preuve d'estime en siégeant dans ce jury, je vous en remercie.

A Madame le Professeur Testelin,

Votre culture chirurgicale n'a d'égale que votre humanité.

Vous nous avez appris avec encouragement et mansuétude.

Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde admiration.

A Monsieur le Docteur Delcampe,

Vous nous avez fait découvrir la chirurgie reconstructrice et bien d'autres aspects de notre discipline.

Vous m'avez fait bénéficier de votre expérience et de votre soutien tout au long de mon apprentissage.

A Monsieur le Docteur Sabin,

Vous m'avez transmis avec générosité votre passion pour l'ostéo-intégration.

Votre inventivité constante est un exemple pour la recherche.

Mon respect et mon admiration dépassent de loin le cadre professionnel.

A mes anciens chefs de clinique,

Les Docteurs Bolland, Guichard et Dunaud de m'avoir enseigné avec confiance et patience.

A mes co-internes et anciens co-internes,

Grégoire, Jonathan, Caroline (de Rouen), François, Caroline (d'Amiens), Alexandre et Clarisse pour tous les bons moments passés et l'entraide dont vous avez fait preuve.

Sans leur aide précieuse ce travail n'aurait pas vu le jour, je les remercie :

Monsieur le Docteur Vallée, au CHU de Rouen et *Monsieur le Docteur David*, au CHU d'Amiens
Votre aide pour le choix des tests et leur mise en application était indispensable pour mener à bien ce travail

Madame Lerouge, au CHU de Rouen, *Madame Grandin* et *Madame Boullet* au CHU d'Amiens.
D'avoir assuré avec succès la logistique du recrutement et des rendez-vous en dépit des difficultés rencontrées.

Madame Bergamin, Monsieur Medeiros et Madame Zhang
Votre expertise pour les corrections en anglais et les traductions de chinois étaient d'un grand secours.

Monsieur Quelenn, ingénieur
Ses conseils pour les analyses statistiques furent indispensables mais délivrés avec beaucoup de bienveillance. C'est un bonheur rare d'avoir travaillé à ses côtés tant ses qualités professionnelles et humaines sont remarquables.

A mes parents,

Vous m'avez guidés depuis toujours avec beaucoup d'amour et de confiance.

Je vous dois aujourd'hui ma réussite.

A Monsieur et Madame Lebret,

Vous avez toujours été compréhensifs et présents lorsque nous en avions besoin.

Je vous remercie de tout cœur.

A mon épouse,

De m'apporter les seules choses qui comptent.

Sans toi tout ceci n'aurait aucun sens.

SOMMAIRE

1 Introduction 1

1.1 Variations anatomiques 3

1.2 But de l'étude 5

2 Matériel et méthode 6

2.1 Objectif de l'étude 6

2.2 Description de l'étude 6

2.3 Population 6

2.3.1 Critères d'inclusion des patients 6

2.3.2 Critères de non inclusion des patients 6

2.3.3 Recueil des données 7

2.4 Critères de jugement 7

2.4.1 Critère de jugement principal 7

2.4.2 Critères de jugement secondaires 7

2.4.2.1 Retentissement fonctionnel 8

2.4.2.1.1 Amplitude du mouvement 8

2.4.2.1.2 Force de serrage de la poigne (power grip) 8

2.4.2.1.3 Force de serrage de la pince pouce – 2^{e} doigt 9

2.4.2.1.4 Evaluation de l'opposition 9

2.4.2.1.5 Sensibilité cutanée 10

2.4.2.2 Morbidité du site de prélèvement 10

2.5 Analyse statistique 11

3 Résultats 12

3.1 Population 12
3.2 Evaluation fonctionnelle 13
3.2.1 Test de Michigan 13
3.2.2 Amplitudes articulaires 17
3.2.3 Force musculaire 18
3.2.4 Evaluation de l'opposition du pouce 20
3.2.5 Sensibilité cutanée 20
3.2.6 Cas particulier 21
4 Discussion 22
4.1 Limites de l'étude 22
4.2 Complications connues du site de prélèvement 23
4.2.1 Cutanées 23
4.2.2 Fonctionnelles et esthétiques 25
4.2.3 Vasculaires 27
4.2.4 Neurologiques 29
4.2.4.1 A propos d'un cas de complication 30
4.2.5 Osseuses 31
4.3 Les procédures développées pour limiter la morbidité 32
4.3.1 Morbidité cutanée 32
4.3.1.1 Greffes cutanées et variantes 32
4.3.1.1.1 Greffes de peau mince 32
4.3.1.1.2 Greffes de peau totales 36
4.3.1.1.3 Dermes artificiels et culture cellulaire 39
4.3.1.1.4 Les lambeaux préfabriqués 41
4.3.1.1.5 Pansements en pression négative 42

4.3.1.1.6 Lambeaux locaux 44
4.3.2 Fonctionnelles 51
4.3.3 Vasculaires 51
4.3.4 Neurologiques 52
4.3.5 Osseuses 52
4.4 Les alternatives chirurgicales micro-anastomosées 53
4.4.1 Les lambeaux fascio-cutanés du membre supérieur 54
4.4.1.1 Les autres lambeaux antibrachiaux 54
4.4.1.2 Le lambeau brachial externe 57
4.4.2 Les lambeaux fascio-cutanés du membre inférieur 59
4.4.2.1 Le lambeau pédieux 59
4.4.2.2 Les lambeaux de l'artère tibiale postérieure et ses branches 60
4.4.2.3 Le lambeau antérolatéral de cuisse 62
4.4.2.4 Les lambeaux de la région inguinale 65
4.4.3 Les lambeaux ostéocutanés 67
5 Conclusion 68
6 Références 71

1 INTRODUCTION

Le transfert de lambeaux libres micro-anastomosés est, depuis les années 1980, une modalité courante de reconstruction après exérèse carcinologique, malformative ou suite à un traumatisme délabrant, en particulier de la sphère cervico-faciale. Il existe de nombreux types de lambeaux libres vascularisés disponibles pour la reconstruction des pertes de substance de la tête et du cou après une chirurgie. Le choix du lambeau dépend de la taille et de la profondeur de la résection tout en tenant compte de la nécessité d'une cicatrisation efficace et rapide, surtout en chirurgie oncologique lorsqu'un traitement complémentaire comprenant une chimiothérapie et / ou une radiothérapie risque d'altérer les capacités de guérison de l'organisme. La composition des tissus à reconstruire est également un facteur déterminant dans le choix du lambeau en respectant le principe de remplacer tissu cutané pour tissu cutané, tissu osseux pour tissu osseux et si possible muqueuse pour muqueuse. Ainsi une résection osseuse et cutanée, par exemple une pelvi-mandibulectomie, devrait faire appel à un lambeau composite ostéo-cutané ou ostéo-musculo-cutané tel qu'un lambeau fibulaire. Le choix doit évidemment tenir compte de l'épargne tissulaire du patient, en particulier lors d'une reconstruction secondaire. Il faut apprécier la fiabilité du lambeau et la qualité de son pédicule nourricier en la replaçant dans le contexte du patient et de la valeur potentielle de ses vaisseaux receveurs. Par ailleurs, l'expérience de l'équipe chirurgicale reconstructrice avec une technique est un facteur important de succès car cela conditionne la maitrise de la dissection du lambeau y compris de ses variantes anatomiques mais également des possibilités de conformer celui-ci aux exigences anatomiques du patient. Cela garantit également un prélèvement plus rapide, moins morbide et améliore les suites opératoires. Enfin dans le respect de la balance bénéfice / risque, le prélèvement du lambeau libre doit laisser le moins de séquelles possible au niveau du site donneur.

Les travaux de Taylor *et al.* sur les transferts de tissus micro-anastomosés ont abouti à la description du lambeau libre de nerf radial en 1976 [1]. Bien que décrit uniquement pour la réparation des pertes de substance nerveuse, les résultats présentés étaient très encourageants et la voie était ouverte pour l'utilisation de l'artère radiale comme pédicule vasculaire fiable pour la microchirurgie. La description originelle, en chinois, du lambeau fascio-cutané antibrachial nourrit par l'artère radiale est due à Yang *et al.* pour le traitement des séquelles de brûlures en 1981. Un seul échec a été rapporté sur une série de 60 patients traités dans un service de chirurgie plastique [2]. Ces très bons résultats ont été confortés par la publication l'année suivante en langue anglaise d'une autre série de 31 lambeaux, sans aucun échec, par Song *et al.* [3]. La même année, Mühlbauer *et al.* ont publié la première utilisation de ce lambeau en Europe pour le traitement des rétractions cicatricielles chez les brulés graves et pour les pertes de substance des membres [4]. La finesse, la pliabilité et la faible pilosité du lambeau libre antibrachial associées à la longueur et au diamètre large de son pédicule ont naturellement conduit à son utilisation pour les reconstructions intra-orales [5]. Depuis lors, il reste un des lambeaux micro-anastomosés les plus employés en chirurgie maxillo-faciale.

En dépit de ses nombreux avantages, le lambeau micro-anastomosé antibrachial a rapidement été critiqué pour la morbidité qu'il induit à l'avant bras. Certaines équipes remettant en question sa pertinence en chirurgie reconstructrice[6]. Bien que robuste avec un taux de succès estimé à 95% environ[7], la morbidité globale du site donneur de ce lambeau est évaluée entre 14 et 33%[8]. Les reproches concernaient essentiellement les séquelles fonctionnelles en cas de prélèvement osseux et de fracture ou de rétraction cutanée, la problématique de la couverture tendineuse à l'avant bras, les déficits neurologiques essentiellement sensitifs de la main et les séquelles esthétiques post opératoires. Plusieurs solutions ont été envisagées pour pallier à ces défauts sans aucun consensus sur la technique à employer[9].

1.1 Les variations anatomiques rencontrées

Le lambeau antibrachial radial est un lambeau à vascularisation septale, c'est à dire que les artères nourricières du tissu cutané sont directement issues de l'artère radiale et cheminent à travers un fascia, le septum intermusculaire latéral de l'avant bras, séparant le muscle brachioradial du muscle fléchisseur radial du carpe. Au cours de son trajet cette artère donne naissance à un nombre variable d'artères perforantes fascio-cutanées entre 9 et 17. Des vaisseaux à destination des muscles fléchisseurs de l'avant bras, du nerf radial ou du radius proviennent également de l'artère radiale[10].

La contrainte incontournable du prélèvement du lambeau antibrachial radial est de s'assurer de l'intégrité de la suppléance artérielle ulnaire à la main via l'arcade palmaire superficielle. C'est pour cette raison que les variations anatomiques de la vascularisation de la main doivent être connues. Il y a quatre systèmes artériels qui assurent la vascularisation de la peau de l'avant bras par des artères perforantes fascio-cutanées ou musculo-cutanées. Ces artères sont l'artère radiale, l'artère ulnaire, l'artère interosseuse antérieure et l'artère interosseuse postérieure. La main est nourrie par deux branches de division de l'artère brachiale naissant au pli du coude : l'artère ulnaire et l'artère radiale. L'artère ulnaire alimente la main grâce à l'arcade palmaire superficielle qui peut être soit « complète », au sens où elle fournit des branches pour chacun des quatre doigts longs et le pouce, soit « complétée » à travers les communications avec l'arcade palmaire profonde. La vascularisation des troisième, quatrième et cinquième doigts est rarement, voire jamais, compromise par les variations anatomiques. C'est donc la vascularisation de l'index et du pouce qui est le plus à risque d'être interrompue en cas de prélèvement radial. Les principales variations anatomiques du pédicule radial sont schématisées dans la figure 1. Une aplasie ou une hypoplasie de l'artère radiale est retrouvée dans environ 0,1% de la population et peut être associée avec le syndrome de Down. Chez les patients porteurs de cette variation, l'artère est de calibre

moindre et se termine fréquemment au pli de flexion proximal du poignet. La suppléance vasculaire de la main peut également être compromise par la coexistence de deux variations : une arcade palmaire superficielle incomplète qui ne donne pas de branche à l'index ou au pouce et un manque de communications entre l'arcade palmaire superficielle et l'arcade palmaire profonde. Selon les séries ces variations peuvent concerner jusqu'à 17% de la population ce qui souligne l'importance de l'évaluation préopératoire du réseau artériel de l'avant bras par la recherche des pouls, le test de Allen et éventuellement une imagerie ultrasonore Doppler. Une artère médiane persistante peut également contribuer à l'apport sanguin de la main. Cette artère se jette en général dans l'arcade palmaire superficielle et pourrait ainsi épargner la vascularisation du pouce et de l'index. Une artère radiale aberrante a été décrite. Une petite branche se trouve en position anatomique alors que le tronc principal chemine superficiellement aux tendons des extenseurs du pouce et pénètre la main plusieurs centimètres radialement à sa position normale. Bien que rare, moins de 1% des cas, cette anomalie est potentiellement grave car elle aboutit à un test de Allen positif et faussement rassurant. Lorsqu'elle est identifiée en per-opératoire, elle impose de relâcher la pression du garrot et de clamper transitoirement le tronc principal pour évaluer la vascularisation de la main. Une autre variation rare décrit un trajet de l'artère autour du tubercule de Lister du radius qui gagne la main sous les tendons extenseurs. Une artère radiale cheminant sous le muscle rond pronateur a également été rapportée.

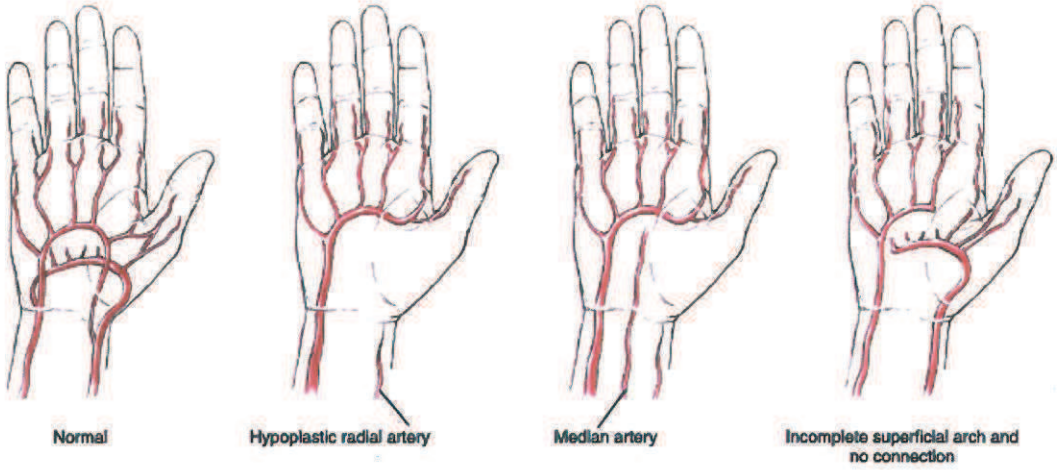


Figure 1 : Principales variations anatomiques du pédicule vasculaire radial (Urken *et al.*[11]).

L'anatomie du système veineux superficiel à l'avant bras est extrêmement variable. Cependant le trajet des veines peut aisément être repéré avant la chirurgie en plaçant un brassard à tension au bras du malade et en marquant les vaisseaux saillants. Le réseau veineux profond, constitué des deux veines comitantes, chemine avec l'artère radiale dans le septum intermusculaire latéral et reçoit le drainage veineux du réseau superficiel et des branches perforantes septo-cutanées. Les deux systèmes de retour sanguin sont munis de valvules n'autorisant la circulation que dans un sens. Les multiples connexions entre les deux réseaux veineux permettent de choisir le plus favorable pour le drainage veineux du lambeau.

1.2 But de l'étude

Evaluer rétrospectivement la morbidité des sites de prélèvements des lambeaux libres antibrachiaux réalisés dans les services de chirurgie maxillo-faciale des CHU de Rouen et d'Amiens.

Les retentissements fonctionnels et esthétiques sur les patients seront recherchés objectivement et subjectivement.

Nous dégagerons quelques recommandations visant à limiter les séquelles du site de prélèvement et discuterons de quelques alternatives chirurgicales.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 Objectifs de l'étude

L'objectif primaire était d'évaluer les séquelles fonctionnelles du site de prélèvement avec une évaluation comparative standardisée entre le membre prélevé et le membre non prélevé. Les objectifs secondaires consistaient à évaluer de la morbidité per opératoire, en post opératoire précoce et en post opératoire tardif du site de prélèvement.

2.2 Description de l'étude

Cette étude rétrospective longitudinale incluait tous les patients opérés d'une reconstruction par lambeau micro-anastomosé antibrachial dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Rouen entre janvier 1993 et janvier 2013. De plus étaient inclus des patients du CHU d'Amiens sélectionnés aléatoirement afin de constituer un échantillon total de 28 patients (14 par centre).

2.3 Population

2.3.1 Critères d'inclusion des patients

Prélèvement unilatéral d'un lambeau micro-anastomosé antibrachial pour reconstruction crânio-faciale.

Recul clinique supérieur à trois mois.

2.3.2 Critères de non inclusion des patients

Patient atteint d'une pathologie dégénérative articulaire neurologique ou cutanée, indépendante de l'intervention chirurgicale, et risquant donc de compromettre l'évaluation clinique.

Patient présentant un trouble psychiatrique ou un handicap mental n'autorisant pas une évaluation correcte du traitement.

Patient avec prélèvement d'un lambeau micro-anastomosé antibrachial bilatéral, ne permettant pas la comparaison fonctionnelle avec le membre non prélevé.

2.3.3 Recueil des données

Les informations incluant les données d'état civil et les antécédents, l'indication de la reconstruction, la procédure chirurgicale, les renseignements cliniques du suivi, la lettre de consentement (présentée en annexe 1), les examens fonctionnels comparatifs ont été analysés rétrospectivement.

2.4 Critères de jugement

2.4.1 Critère de jugement principal

Le retentissement fonctionnel global du prélèvement d'un lambeau micro-anastomosé antibrachial était évalué par le questionnaire d'évaluation de la main de Michigan. Celui-ci a été développé pour mesurer l'atteinte des patients souffrant de troubles des mains dans différents domaines importants de la vie courante. C'est un questionnaire spécifique pour la main, composé de six catégories qui mettent l'accent sur la fonction de la main dans son ensemble : les activités de la vie quotidienne, la douleur, le travail, l'esthétique et la satisfaction des patients vis à vis du fonctionnement de leur main. Les résultats sont considérés à la fois pour la main dominante et non dominante. Le questionnaire de Michigan est fiable, validé par la littérature[12].

Le test est présenté en annexe 2

La normalisation des résultats permettant d'évaluer en pourcentage les capacités fonctionnelles sont présentées en annexe 3.

2.4.2 Critères de jugement secondaires

L'évaluation des patients était réalisée par un praticien indépendant de l'opérateur.

2.4.2.1 Retentissement fonctionnel

Plusieurs critères étaient utilisés pour une évaluation objective des conséquences fonctionnelles du prélèvement du lambeau antibrachial. Toutes les données étaient enregistrées de manière comparative pour le membre prélevé et le membre controlatéral.

2.4.2.1.1 Amplitude du mouvement

L'amplitude de mouvement active est définie comme l'amplitude obtenue lorsqu'un individu utilise ses propres muscles pour initier le mouvement d'une articulation spécifique. L'amplitude de mouvement passive fait référence à l'amplitude de mouvement obtenue lorsqu'une force extérieure est employée pour mobiliser l'articulation, *i.e.* la main du clinicien. Ce type de mouvement a été mesuré dans notre série.

La position standard de mesure des amplitudes pour le poignet était définie par une flexion du coude à 90°, avant bras reposant en pronation sur la table d'examen, le poignet en position neutre (pouce vers le haut).

Les angles maximum de flexion et extension du poignet, de déviation ulnaire et radiale et de prono-supination de l'avant bras étaient mesurés avec un goniomètre. Sur celui-ci, la somme des lectures suivantes a été mesurée: flexion plus extension, déviation ulnaire plus déviation radiale, pronation plus supination. Ainsi les difficultés à trouver la position neutre du poignet ont été évitées et la reproductibilité améliorée.

2.4.2.1.2 Force de serrage de la poigne (power grip)

Il s'agissait d'une mesure de la force isométrique de la poigne. Elle était mesurée par le dynamomètre de Jamar (Baseline®, USA).

Les conditions d'évaluation étaient : épaule en adduction et position neutre, coude fléchi à 90°, avant bras en position neutre, poignet en extension de 0 à 30° et en déviation ulnaire de 0 à 15°, patient sur une chaise. Chaque main était testée et les valeurs enregistrées en kilogrammes (kg).

2.4.2.1.3 Force de serrage de la pince pouce – 2e doigt

Aussi appelé pinch test, il s'agissait d'une évaluation de la fonction du pouce. Le pouce est appuyé contre la pulpe de l'index, tandis que les autres doigts sont fléchis.

Les conditions d'évaluation étaient : la jauge est placée avec le cadran vers le haut (Baseline®, USA). Le patient est invité à placer le pouce sous la jauge et la pulpe de l'index sur le dessus pour obtenir une forme de « O ». Le patient serre au maximum et la lecture est prise et enregistrée en kilogrammes (kg).

L'examinateur doit observer le patient pour s'assurer qu'il n'est pas en hyperextension de l'articulation interphalangienne distale et qu'il n'utilise pas la face latérale de l'index.

2.4.2.1.4 Evaluation de l'opposition

Elle était évaluée par le score de Kapandji. Il était demandé au patient d'appuyer la pulpe de son pouce le plus bas possible en opposition sur sa main. La valeur correspondant à la zone touchée était notée, selon la figure 2. Dans ce test, les valeurs varient entre 0 et 10.

Figure 2 : Score de Kapandji de l'opposition du pouce

2.4.2.1.5 Sensibilité cutanée

Elle était évaluée par le test de Weber. Il s'agit d'un test de discrimination tactile entre deux points avec des distances calibrées (Discrim-a-gon, Baseline®, USA).

La main était soutenue et les yeux fermés. Le test était réalisé sur les bords radiaux et ulnaires la dernière phalange de chaque doigt. Les points étaient appliqués dans une orientation longitudinale et perpendiculaire à la phalange jusqu'à décoloration du tégument. Il débutait avec une distance de 8 mm entre les points et une augmentation ou diminution progressive de cet écart en fonction des réponses du patient.

Les sensibilités grossière et fine étaient recherchées dans le territoire de distribution du nerf radial, avec une attention particulière dans la région du rameau superficiel du nerf radial (innervation de la face dorsale de la première commissure interdigitale). Une sensibilité anormale des patients aux températures était évaluée de façon subjective, pour les doigts et la cicatrice.

2.4.2.2 Morbidité du site de prélèvement

Les données enregistrées étaient la durée de l'intervention, la durée d'ischémie du membre, le mode de fermeture, le type de pansement et de soins post opératoires, enfin la durée de cicatrisation.

Lorsque la fermeture du site opératoire impliquait une greffe autologue, étaient consignés : le site de prélèvement de cette greffe, le type de greffe réalisée (peau totale ou peau mince), le type de pansement appliqué sur le site donneur et, là encore, la durée de cicatrisation.

Tout événement intercurrent sur le site de prélèvement du lambeau micro-anastomosé antibrachial et/ou du site donneur de la greffe cutanée, à type de saignement, hématome, désunion de cicatrice, infection, nécrose partielle ou totale, retard de cicatrisation était recherché. Le traitement entrepris et ses résultats étaient notés.

2.5 Analyse statistique

Les résultats de statistique descriptive sont présentés sous la forme moyenne ([valeur minimale ; valeur maximale], IC : intervalle de confiance à 95%).

Les graphiques de Box & Plot figurent l'intervalle de confiance à 95% dans un rectangle de couleur (bleu pour le côté non opéré et rouge pour le côté opéré), la moyenne figurée par un trait au sein de l'intervalle de confiance et les bornes (supérieure et inférieure) de l'échantillon par un trait vertical.

Les moyennes étaient comparées au moyen d'un t-test de Student après vérification de l'égalité des variances avec un risque d'erreur à 5% par le test de Fischer Snédécor. La différence entre les moyennes était significative pour un $p \leq 0,05$.

3 RESULTATS

3.1 Population

Les données démographiques sont résumées dans le tableau 1.

Notre étude comportait 28 patients, 14 par centre dont 21 hommes (75%) et 7 femmes (25%). L'âge moyen était de 60,3 ans ([44 ; 76], IC : 3,5). 7 patients étaient fumeurs (25%), 2 patients étaient consommateurs réguliers d'alcool (7%), 11 patients les deux (39%).

L'indication opératoire concernait une reconstruction après exérèse carcinologique pour 22 patients (79%), après un traumatisme pour 5 patients (18%), la couverture d'une exposition osseuse après radiothérapie pour un patient (3%). Le recul moyen depuis l'intervention était de 39 mois ([8 ; 139], IC : 14,4). La main dominante était la main droite pour 27 patients (96%), 4 patients (14%) ont été prélevés du coté de leur main dominante.

Le prélèvement du lambeau antibrachial était suprafascial dans tous les cas opérés. Tous les patients ont été opérés sous garrot pneumatique sauf l'un d'entre eux pour des raisons techniques. La durée moyenne du prélèvement était de 78 minutes ([45 ; 115], IC : 9,3) dont 62 minutes ([40 ; 110], IC : 10,6) de garrot pneumatique. La surface moyenne prélevée était de 42,7 cm^2 ([15 ; 96], IC : 8,4). La fermeture à l'avant bras faisait appel à une greffe de peau mince pour tous les patients.

Dans tous les cas le pansement de la plaie opératoire comprenait un bourdonnet de tulle gras maintenu en place pour 5 jours et une attelle de poignet en extension modérée, la main en position de fonction. La durée moyenne de cicatrisation était de 30 jours ([15 ; 90], IC : 10,9). 5 cas (18%) de nécrose partielle ont été notés, 1 cas (4%) de nécrose totale. Dans les cas de nécrose partielle, une exposition tendineuse a été retrouvée chez 4 patients (14%).

La greffe de peau mince était prélevée au dépend de la cuisse dans tous les cas. Le pansement de la cuisse consistait en l'application d'une plaque d'Algostéril® sur la plaie découpée sur les bords au fil de la cicatrisation. Aucune anomalie n'a été notée concernant la cicatrisation de la cuisse. Deux patientes (7%) ont insisté sur l'aspect inesthétique de la cuisse après un prélèvement de greffe de peau mince, dont une patiente (4%) qui se plaignait de douleurs.

Tableau 1 : Données démographiques et chirurgicales de la population étudiée

Données démographiques		
Age moyen (années)	60,3	Ecart type = 9,4
Sex ratio H/F	21 / 7	
Recul moyen entre chirurgie et évaluation (mois)	39	Ecart type = 38,2
Données chirurgicales		
Main droite dominante (nombre de patient)	27	96%
Opération côté main dominante (nombre d'intervention)	4	14%
Surface du lambeau (cm^2)	42,7	Ecart type = 18,7
Durée moyenne d'intervention (minutes)	78	Ecart type = 20,7
Durée moyenne de cicatrisation de l'avant bras (jours)	30	Ecart type = 26,8

3.2 Evaluation fonctionnelle

3.2.1 Questionnaire d'évaluation de la main de Michigan

Les scores du questionnaire d'évaluation de la main de Michigan sont résumés dans le tableau 2 et les valeurs significativement différentes sont représentées graphiquement sous la forme de diagramme de Box & Plot dans le graphique 1.

Les valeurs présentées sont les valeurs normalisées selon le calcul décrit dans l'annexe 3. Toutes les questions ont été répondues.

Concernant le **fonctionnement global de la main**, la moyenne était de 93% ([50 ; 100], IC : 5,1) pour la main côté non opéré et de 77% ([5 ; 100], IC : 10,5) pour la main côté opéré. Cette différence de score concernant l'utilisation globale de la main est statistiquement significative (p=0,010).

Concernant **l'activité employant une seule main**, la valeur moyenne était de 97% ([40 ; 100], IC : 4,4) pour la main côté non opéré et de 87% ([0 ; 100], IC : 9,8) pour la main côté opéré. Cette différence de score montre une tendance statistique vers une activité moindre avec la main du côté opéré (p=0,07). Pour **l'activité employant les deux mains**, la valeur moyenne était de 88% ([4 ; 100], IC : 9,0). L'activité globale moyenne était de 88% ([22 ; 100], IC : 9,0). Pour les questions se référant aux capacités de travail, la valeur moyenne était de 83% ([0 ; 100], IC : 10,1).

Pour **les douleurs**, la valeur moyenne de la tolérance des douleurs était de 70% ([15 ; 100], IC : 14,1).

La satisfaction des patients vis à vis des conséquences **esthétiques** du prélèvement était en moyenne de 74% ([12 ; 100], IC : 9,2). Il était de 100% du côté non opéré. Cette différence est statistiquement significative ($p=4,4x10^{-7}$). Deux cas avec des scores d'évaluation esthétique positifs et négatifs sont présentés en figure 3 et 4.

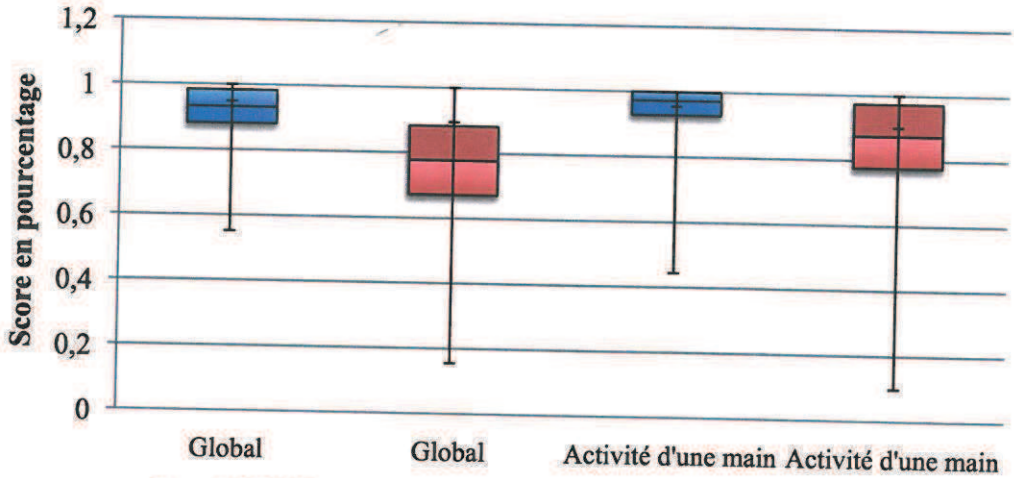
La **satisfaction globale** des patients vis à vis de leur membre opéré était de 76% ([12 ; 100], IC : 10,1) en moyenne. Elle était de 100% pour le membre non opéré. Cette différence était statistiquement significative ($p=2x10^{-5}$).

Tableau 2 : Questionnaire de la main de Michigan, résultats normalisés comparatifs entre côté non opéré et côté opéré

	Côté non opéré		Côté opéré			
	Score en %	Déviation standard	Score en %	Déviation standard	Différence	Valeur de p
Fonctionnement global	93,2	13,1	77,7	27,2	-15,5	0,009
Activité de la vie quotidienne	97,3	11,4	87,5	25,4	-9,8	0,069
Activité avec les deux mains*	87,9					
Travail*	83,0					
Douleur*	70,2					
Esthétique	74,1	23,9	100	0	-25,9	$4 x10^{-7}$
Satisfaction globale	76,5	26,2	100	0	-23,5	$2 x10^{-5}$

* : pas de comparatif possible techniquement

Graphique 1 : Comparaison des scores d'activité entre côté opéré et côté non opéré



Score de Michigan : Global = fonction globale de la main ; Activité d'une main = activité quotidienne avec une main ; Bleu = non opéré ; Rouge = opéré

Figure 3 : Aspect cicatriciel de l'avant bras d'un patient s'estimant satisfait à 100% de l'aspect esthétique de son bras à l'évaluation par le score de Michigan

Figure 4 : Aspect cicatriciel de l'avant bras d'une patiente s'estimant satisfait à 50% de l'aspect esthétique de son bras à l'évaluation par le score de Michigan

3.2.2 Amplitudes articulaires

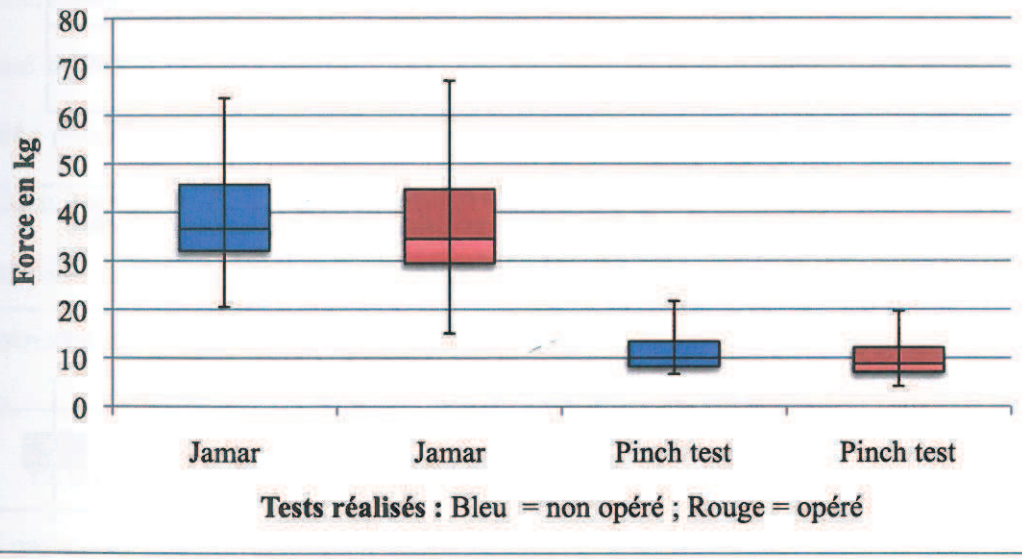
Les mesures d'amplitude des mouvements sont résumées dans le tableau 3 et représentées graphiquement sous la forme de diagramme de Box & Plot dans le graphique 2.

Concernant les amplitudes articulaires du poignet, les amplitudes moyenne en flexion extension étaient de 154 degrés ([115 ; 180], IC : 7,1), en inclinaison radiale – ulnaire de 56 degrés ([30 ; 77], IC : 5,5) et en prono – supination de 183 degrés ([150 ; 220], IC : 5,0) pour la main du côté non opéré. Pour la main du côté opéré les amplitudes moyennes étaient respectivement de 153 degrés ([100 ; 180], IC : 7,5) en flexion extension, 54 degrés ([32 ; 85], IC : 5,0) en inclinaison radiale – ulnaire et 178 degrés ([140 ; 210], IC : 5,1) en prono – supination. Il n'y a pas de différence significative entre les amplitudes articulaires du côté non opéré et celles du côté opéré (respectivement p=0,927 ; p=0,556 et p=0,167).

Tableau 3 : Amplitudes articulaires entre côté non opéré et côté opéré

	Côté non opéré		Côté opéré			
	Amplitude (degrés)	Déviation standard	Amplitude (degrés)	Déviation standard	Différence	Valeur p
Flexion / extension	153,7	18,3	153,2	19,2	-0,5	0,927
Inclinaison radiale / ulnaire	56,1	14,2	53,9	12,8	-2,1	0,556
Prono-supination	182,7	13,0	177,8	13,1	-4,9	0,167

Graphique 2 : Comparaison de la force musculaire entre côté non opéré et côté opéré



3.2.3 *Force musculaire*

Les mesures de force musculaire sont résumées dans le tableau 4 et représentées graphiquement sous la forme de diagramme de Box & Plot dans le graphique 3.

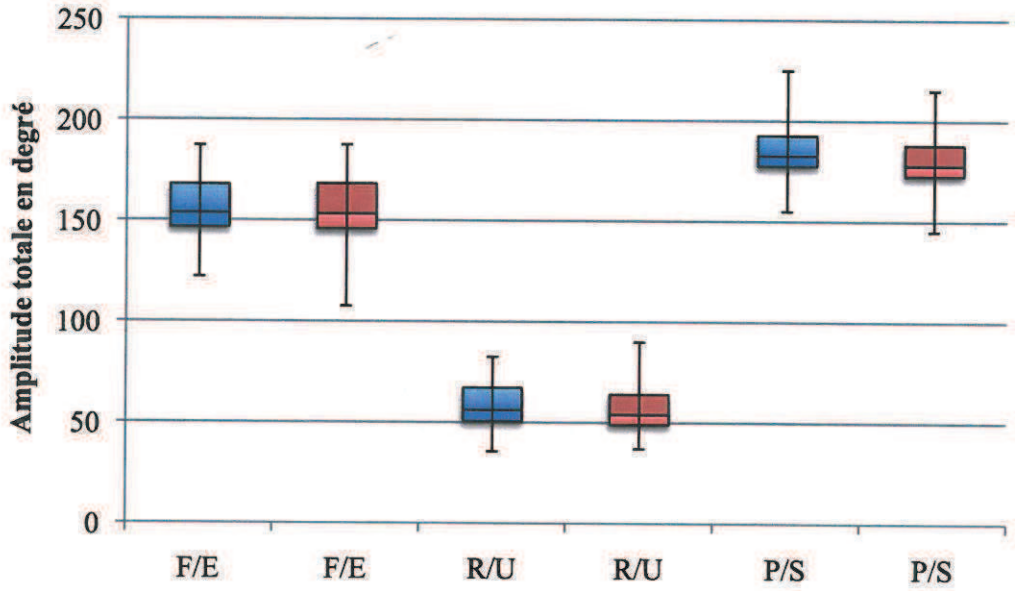
Concernant la force musculaire de la main, la valeur moyenne de la force de serrage de la poigne était de 37 kg ([16 ; 59], IC : 4,5) à la main côté non opéré et 34 kg ([10 ; 62],

IC : 5,1) à la main côté opéré. La force de serrage de la pince pouce index était de 10 kg ([5 ; 20], IC : 1,7) à la main côté non opéré et de 9 kg ([2,5 ; 18], IC : 1,6) à la main côté opéré. Il n'y a pas de différence significative entre la force musculaire globale de la main ou de la pince pouce index entre le côté non opéré et le côté opéré (respectivement p=0,528 et p=0,304).

Tableau 4 : Force musculaire entre côté non opéré et côté opéré

	Côté non opéré		Côté opéré			
	Force (kg)	Déviation standard	Force (kg)	Déviation standard	Différence	Valeur p
Poigne	37	11,7	34	13,1	-2,1	0,528
Pince pouce index	10	4,3	9	4,2	-1	0,304

Graphique 3 : Comparaison des amplitudes articulaires entre côté non opéré et côté opéré



Mouvements étudiés : F/E = flexion extension ; R/U = inclinaison radioulnaire ; P/S = pronosupination ; Bleu = non opéré ; Rouge = opéré

3.2.4 *Evaluation de l'opposition du pouce*

La valeur moyenne du score de Kapandji était de 9 ([8 ; 10], IC : 0,2) pour la main côté non opéré et de 9 ([6 ; 10], IC : 0,4) pour la main côté opéré. Il n'y a pas de différence significative entre les deux côtés (p=0,177).

3.2.5 *Sensibilité cutanée*

L'évaluation de la sensibilité pour chaque hémipulpe est résumée dans le tableau 5.

Le test de Weber dans le territoire du nerf radial a montré une discrimination moyenne, en millimètres, entre deux points pour la main côté non opéré de 7, 7, 6, 7, 7, 8, 7, 7, 7 et 8 respectivement pour le bord radial et ulnaire des doigts, du pouce au cinquième. Du côté de la main opérée, ces valeurs moyennes étaient de 7, 7, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 8 et 8. Il n'y a pas de différence significative de discrimination sensitive entre la main du côté opéré et la main du côté non opéré (respectivement p=0,776 ; p=0,49 ; p=0,869 ; p=0,77 ; p=0,6 ; p=0,26 ; p=0,84 ; p=0,7 ; p=0,57 et p=0,87). Dans tous les cas, la sensibilité de la zone greffée était limitée au tact grossier. Chez 6 patients (21%), il coexistait des troubles sensitifs à type de dysesthésies pour 3 patients (12%), de paresthésies douloureuses pour 2 patients (7%) et d'hyperesthésies pour un patient (4%) irradiant sur le trajet des branches superficielles du nerf radial.

La sensibilité au froid était perturbée pour 5 patients (18%). Pour 2 patients (12%) le froid provoquait des paresthésies diffuses dans les doigts de la main, pour les deux autres (7%) des douleurs mimant un syndrome de Raynaud.

Tableau 5 : Sensibilité discriminative des hémi-pulpes de chaque doigt entre côté non opéré et côté opéré

	Côté non opéré		Côté opéré			
	Distance (mm)	Déviation standard	Distance (mm)	Déviation standard	Différence	Valeur p
I, radial	7	2,4	7	2,4	+0,2	0,78
I, ulnaire	7	2,3	7	2,1	-0,4	0,49
II, radial	6	2,4	6	2,6	+0,1	0,87
II, ulnaire	7	2,5	7	2,1	-0,2	0,77
III, radial	7	2,1	7	1,5	-0,3	0,60
III, ulnaire	8	3,1	7	1,8	-0,8	0,26
IV, radial	7	1,9	7	2,1	-0,1	0,84
IV, ulnaire	7	2,0	7	1,6	-0,2	0,70
V, radial	7	1,6	8	3,0	+0,4	0,57
V, ulnaire	8	1,6	8	3,1	-0,1	0,87

3.2.6 Cas particulier

Un patient a présenté une diminution de la force globale de sa main, côté opéré, avec rétraction des trois premiers doigts et hypoesthésie globale du V. Il avait présenté également une nécrose totale de la greffe de peau avec parages répétés et dépose au treizième jour post-opératoire.

Les examens complémentaires réalisés ont mis en évidence une atteinte électro-myographique dans le territoire du nerf ulnaire.

4 DISCUSSION

L'évaluation par le test de Michigan du fonctionnement global de la main, de l'aspect esthétique et de la satisfaction globale des patients concernant leur membre opéré est statistiquement inférieure à celle de leur membre non opéré. De plus, il y a une tendance statistique pour une activité courante moindre avec le membre opéré.

Les mesures objectives de la force musculaire, des amplitudes articulaires et de la sensibilité discriminative ne sont pas différentes significativement entre membre opéré et membre non opéré.

4.1 Limites de l'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective multicentrique portant sur un nombre modeste de patients. Notre recul moyen est de 39 mois car l'essentiel de la population de patient bénéficiant d'une reconstruction par lambeau libre antibrachial souffre d'une pathologie néoplasique dont l'évolution est péjorative à long terme. Nous n'avons pas évalué fonctionnellement les patients avant leur intervention chirurgicale ce qui aurait permis une plus grande puissance statistique dans les comparaisons et peut être démasqué des différences lors des mesures objectives.

Néanmoins, nous présentons une étude multicentrique regroupant de nombreux opérateurs ce qui permet une estimation de la morbidité de cette chirurgie par un praticien averti exerçant en milieu hospitalier. De plus, nous avons évalué, par un observateur indépendant, de façon complète la morbidité du prélèvement de lambeau antibrachial selon plusieurs critères objectifs et subjectifs.

4.2 Les complications connues du site de prélèvement

4.2.1 Complications cutanées

Les séquelles cutanées du lambeau antibrachial sont responsables du mauvais résultat esthétique, tant décrié par les patients et les détracteurs de la technique, mais aussi des séquelles fonctionnelles par rétractions des tendons fléchisseurs de l'avant bras sur la greffe de peau ou après leur exposition en cas de nécrose cutanée. Cela est rappelé dans la description de la technique chirurgicale par Bénateau *et al.* qui considèrent que les mauvais résultats de la prise de greffe cutanée sur les tendons est la morbidité principale de ce lambeau[13].

Cependant, après des résultats médiocres dans les premiers temps de cette chirurgie[14-18], l'incidence de ces complications a nettement diminué. Dans notre série, le taux de complication cutanée est de 22% avec exposition tendineuse ce qui est similaire à la littérature. Bardsley *et al.* rapportent une série de 100 lambeaux antibrachiaux dont 67 ont été clos par une greffe de peau mince. Lorsqu'une greffe de peau s'est avérée nécessaire, pour 19% des patients le délai de cicatrisation était supérieur à 6 semaines. De plus, les deux tiers des patients greffés présentaient une adhérence de la peau sur les tendons sous jacents[14]. Des résultats similaires sont rapportés par Chen *et al.* dans une série de 38 lambeaux libres antibrachiaux avec un taux d'échec de la greffe cutanée de 11% (4 cas)[19]. Dans une étude sur les reconstructions orbitaires par lambeau libre 24 patients, Andrades *et al.* rapportent un taux d'échec des greffes cutanées de 25%, leur équipe réalisant des greffes de peau mince[20].

Ces données issues d'études rétrospectives ont été confirmées par Avery qui a conduit une étude prospective sur 121 lambeaux antibrachiaux prélevés par dissection suprafasciale et par un seul opérateur. Les complications cutanées sont à type de nécrose partielle de la greffe

de peau dans 11% des cas et 3% d'exposition tendineuse. Les trois quarts des patients ont bénéficié d'une greffe de peu totale pour la fermeture du site donneur - par opposition à une greffe de peau mince pour les autres - avec une cicatrisation plus rapide et une contraction cutanée de meilleure qualité[21]. Il étant ses conclusions après une revue de la littérature et rappelle que la fermeture cutanée du site donneur par greffe de peau mince ou totale et qu'une dissection suprafasciale sont garantes d'une moindre morbidité[6].

Le taux de complication cutanée est du même ordre de grandeur en pédiatrie. Arnold *et al.* se sont intéressés aux lambeaux micro-vascularisés employés dans une population pédiatrique de 49 patients. La morbidité des techniques est minime et 5 de leurs patients ont eu une désunion de cicatrice[22].

Le fait de prélever un segment osseux de radius ne semble pas majorer les séquelles cutanées non plus. Ainsi, Kim *et al.* présentent une série de lambeau ostéo-cutanés avec un taux de complication cutané de 5,7% (3 cas sur 52) à type d'exposition tendineuse[23]. Cette constatation avait déjà été sous entendue dès l'application de la technique aux reconstructions oropharyngées par Soutar *et al*[5].

Dans notre série, le délai moyen de cicatrisation du site donneur est de 30 jours et il n'a été nécessaire de recourir à des interventions chirurgicales de parage et couverture que dans un cas. Ce délai est similaire à celui retrouvé dans la littérature, par exemple Molski *et al.* dans une série de 58 lambeaux notent un retard de cicatrisation de plus de 6 semaines dans 4 cas et une cicatrice hypertrophique dans 1 cas[24]. Sur l'attitude a observer en cas de nécrose des greffes cutanées, seuls Emerick *et al.* ont étudié les échecs aboutissant à une réintervention chirurgicale. Uniquement 2% de leurs patients ont été réopérés avec une

fermeture simple par plastie en V-Y. Dans un cas les tendons étaient exposés sans autre conséquence[25].

4.2.2 *Complications fonctionnelles et esthétiques*

Les limitations fonctionnelles sont dues pour l'essentiel à la rétraction du muscle fléchisseur radial du carpe, responsable d'une limitation de l'extension du poignet ; une atteinte des muscles fléchisseur commun et fléchisseur propre du pouce, responsables d'une diminution de force musculaire. Elles sont souvent la conséquence d'une cicatrisation de mauvaise qualité ou retardé sur le site de prélèvement[26]. Comme nous l'avons démontré, l'évaluation objective de nos patients n'a pas mis en évidence de trouble fonctionnel du côté opéré mais une atteinte nette lors de l'évaluation subjective. Ces résultats sont comparables à la littérature.

Belli *et al.* dans une série prospective de 17 cas n'ont pas relevé de déficit fonctionnel moteur ou sensitif significatif. Le taux de satisfaction esthétique et fonctionnel des patients étant donné supérieur à 80%[27]. De même, Brown *et al.* ont conduit une étude cas-témoin en comparant les capacités fonctionnelles de 13 patients et 16 témoins. Les amplitudes articulaires et la force de préhension des patients des deux groupes ne sont pas significativement différentes[28, 29]. L'obtention de ces résultats n'est cependant possible qu'après plusieurs mois de cicatrisation. En effet, Skoner *et al.* ont réalisé une étude à court terme de la morbidité des sites donneurs sur une série de 12 patients. Avant trois mois, les amplitudes de mouvement en pronation, supination, flexion et extension sont diminuées[30]. Ces limitations se corrigent avec le temps pour peu que les patients mobilisent leur membre opéré et éventuellement bénéficient de kinésithérapie cicatricielle.

Cette faible morbidité fonctionnelle semble tout aussi plausible en cas de prélèvement de lambeau ostéo-fascio-cutané. Sinclair *et al.* dans une série de 60 patients contactés par

téléphone ne mettent pas en évidence de différence de capacités fonctionnelles entre le groupe des lambeaux ostéo-cutanés, fascio-cutanés ou les normes établies[31].

Subjectivement, les patients sont beaucoup plus critiques quant à leur potentiel fonctionnel. Ainsi dans notre série, ils faisaient apparaître une satisfaction et une capacité globale moindre du côté opéré. Cette tendance des patients à majorer leur impotence fonctionnelle est fréquemment retrouvée : de Bree *et al.* ont évalué objectivement et par questionnaire 37 patients. Aucun test de sensibilité au froid, de goniométrie ou de force n'a mis en évidence une différence significative entre le côté test et le côté témoin. Subjectivement, les patients se plaignent de troubles fonctionnels plus important : 24% décrivent une diminution de leurs capacités au quotidien, 38% ne peuvent plus porter de montre, 14% d'entre eux estiment les séquelles esthétiques disgracieuses[32]. De Witt *et al.* ont mesuré le site donneur et le site controlatéral de 50 patients. Les tests fonctionnels avec mesure de l'amplitude articulaire et de la force n'ont pas montré de différence significative en dehors du test de préhension par la pince pouce index qui était significativement moins important du côté opéré. L'évaluation cosmétique, subjective, confirme les séquelles esthétiques accrues[33]. Dans une revue rétrospective de 16 patients, Sardesai *et al.* ont mesuré les capacités fonctionnelles de la main et du poignet après prélèvement de lambeau antibrachial. Leur évaluation comprenait des tests de force musculaire et un questionnaire de Michigan. La dextérité de la main opérée est diminuée, mais sans modification des amplitudes articulaires considérées. De plus, l'évaluation de la qualité de vie des patients montre une fonction diminuée et une sensibilité accrue à la douleur pour le membre opéré [34]. Smith *et al.* dans une évaluation qualitative de la qualité de vie des patients opérés de carcinomes des voies aérodigestives supérieures et reconstruits par lambeau libre antibrachial concluent à une

morbidité du site donneur de 19%, les patients considérants leur bras comme « défiguré ». Le membre était perçu comme fonctionnant normalement par 92% des malades[35].

Ce paradoxe entre mesures objectives du retentissement fonctionnel et évaluation subjective par les patients pourrait trouver son explication dans la nature même de l'intervention chirurgicale. Les patients avec de mauvais scores d'aptitude fonctionnelle relatent volontiers qu'ils ont de l'appréhension lorsqu'ils sollicitent leur membre opéré, qu'ils se trouvent « affaiblis ». De plus, il s'agit le plus souvent de leur membre non dominant et donc d'une moindre dextérité ce qui amplifie le sentiment de gaucherie.

- Il est en revanche beaucoup plus constant que l'évaluation de l'aspect esthétique de l'avant bras soit au mieux médiocre. Celui ci, de même que le retentissement fonctionnel, est fortement influencé par la qualité de la cicatrisation de l'avant bras, surtout quand elle fait appel à des greffes cutanées. Cette constatation est universellement admise par les auteurs. Dans une série rétrospective de 100 cas de lambeaux antibrachiaux, Bardsley *et al.* témoignent d'un résultat esthétique jugé acceptable par les chirurgiens et les patients quoique supérieur chez l'homme que chez la femme et de l'absence de séquelle douloureuse[14]. Chen *et al.* quant à eux rapportent leur expérience avec un résultat esthétique défavorable[19].

4.2.3 Complications vasculaires

L'ischémie aiguë de la main est la complication redoutable et redoutée du prélèvement antibrachial. Elle est heureusement exceptionnelle. Bruner *et al.* rapportent un cas d'ischémie aiguë de découverte peropératoire, chez un patient avec une artériographie normale et un test de Allen retardé[36]. Cette observation souligne l'importance de l'examen clinique préopératoire avec un test de Allen bien conduit. La spécificité des examens complémentaires évaluant le réseau artériel de l'avant bras étant mise en défaut dans plusieurs observations, l'intérêt de ces examens complémentaires nous paraît limité aux seuls cas des patients avec

des antécédents de traumatisme ou de pathologie du poignet avec un test de Allen douteux. Le test de Allen est représenté sur la figure 5.

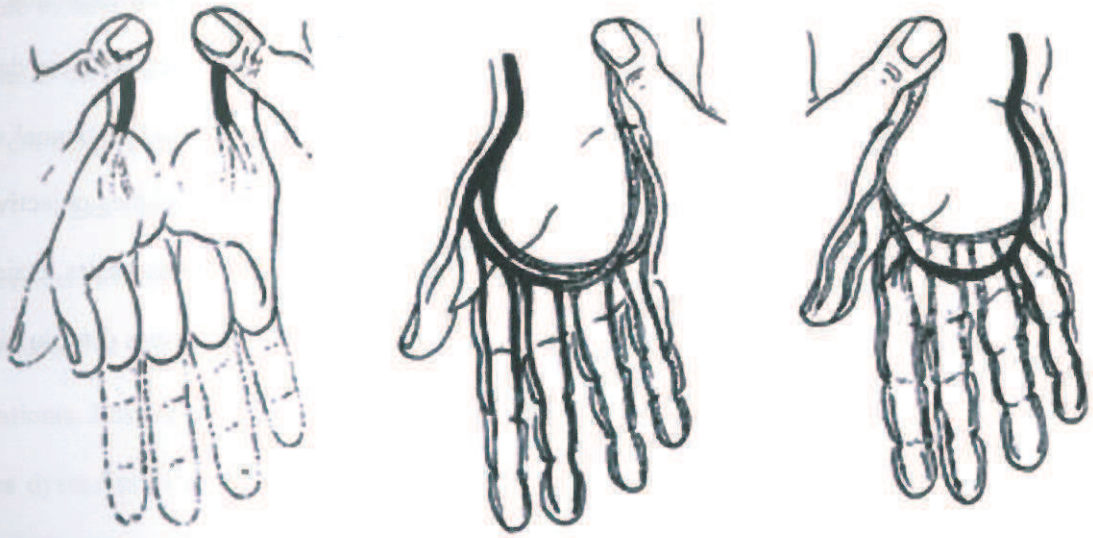


Figure 5 : Représentation schématique du test d'Allen. A gauche : Compression des deux artères de la main. Au centre : Revascularisation de la main par l'artère radiale. A droite : Revascularisation de la main par l'artère ulnaire (Copyright © CCanoIlustrations).

D'autres complications vasculaires, chroniques, ont également été décrites. Molski *et al.* dans une série de 58 lambeaux pour des reconstructions d'extrémités rapporte une seule complication vasculaire à type d'insuffisance vasculaire chronique. Une partie des lambeaux étaient prélevée de façon pédiculée, 19 lambeaux dont 13 à flux rétrograde, sans précision sur les conséquences vasculaire. De plus ces lambeaux étaient dans certains cas employés pour des reconstruction de la main pour lesquelles la qualité du réseau vasculaire restant n'est pas renseignée [24].

Dans leur série rétrospective, de Bree *et al.* rapportent un taux de 16% d'intolérance à l'exposition au froid avec douleurs et modifications de la coloration cutanée chez les patients opérés d'un lambeau libre antibrachial [32]. Ce taux est similaire à celui de notre série (18%) de même que la symptomatologie décrite.

4.2.4 *Complications neurologiques*

Les séquelles neurologiques du prélèvement de lambeau libre antibrachial sont la conséquence de lésions des rameaux terminaux sensitifs du nerf radial lors de sa dissection au poignet (figure6). Les répercussions cliniques sont les dysesthésies et/ou des douleurs dans les territoires innervés par ces branches. Similairement au retentissement fonctionnel du prélèvement, les patients de notre série présentaient peu de lésions neurologiques objectives mais essentiellement des doléances d'ordre subjectif. Cependant les dysesthésies étaient parfois très handicapantes avec un retentissement notable sur les autres domaines d'évaluation comme le fonctionnement global ou la satisfaction.

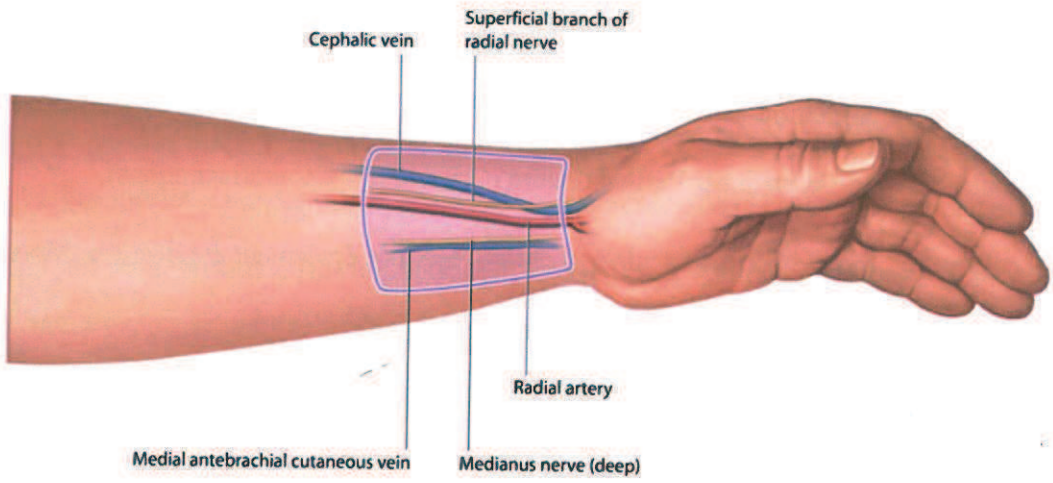


Figure 6 : Rapport entre les branches sensitives superficielles du nerf radial, la veine céphalique et le pédicule radial (Wolff *et al.* [37]).

La encore, la contradiction des résultats est retrouvée dans la littérature. Les auteurs réalisant des mesures objectives ne montrent pas ou peu d'altération sensitive : dans une série prospective comparative entre patients opérés de cancer des voies aérodigestives supérieures, reconstruits par lambeau libre antibrachial (13 patients) et un groupe de témoins sains (16 patients), Brown *et al.* n'ont pas mis en évidence de différence significative concernant d'éventuels troubles sensitifs des territoires radial, ulnaire ou médian[28]. Avec un recul

moindre, Skoner *et al.* dans leur étude rétrospective sur les conséquences précoces d'un prélèvement de lambeau antibrachial, portant sur 12 patients, décrivent 3 cas de sensibilité fine diminuée dans la région de la tabatière anatomique [30]. Les patients étaient tous évalués moins de trois mois après leur intervention et aucune donnée sur la récupération des déficits n'était explicitée.

Les séquelles neurologiques subjectives sont elles beaucoup plus fréquentes voir, pour certains auteurs, le principal contrecoup du prélèvement de ce lambeau. Dans une série prospective sur la morbidité du prélèvement des lambeaux antibrachiaux portant sur 95 patients, Lutz *et al.* révèlent 54% d'engourdissement distalement au site donneur. Cependant les dysesthésies sont décrites comme modérées et s'améliorant spontanément avec le temps [26]. Sur leur série de 58 lambeaux Molski *et al.* rapportent 3 cas de dysesthésies dorsales de la main sans observer de neurinome sur les branches radiales [24]. De Bree *et al.* ont examiné 37 patients opérés en s'intéressant particulièrement aux conséquences neurologiques de la levée du lambeau antibrachial. 17 patients (46%) ont rapporté un engourdissement, 5 (14%) des démangeaisons et 5 (14%) des douleurs [32]. Sur 38 patients ayant bénéficié d'une reconstruction orofaciale, Chen *et al.* rapportent leur expérience avec une morbidité essentiellement sensitive – 26% de troubles[19]. Dans une étude subjective par questionnaire portant sur 50 patients, de Witt *et al.* ont mis en évidence 65% de patients avec des troubles sensitifs[33].

Ces séquelles, douloureuses pour la plupart, ne doivent donc pas être sous estimées, tant par leur fréquence que par leurs effets sur le quotidien des patients.

4.2.4.1 A propos d'un cas de complication

Notre série présente également le cas particulier d'un patient présentant une rétraction des trois premiers doigts de la main associée à une diminution nette de la force musculaire et une hypoesthésie complète du V. Ces altérations ont des conséquences importantes sur le

quotidien du patient notamment en terme d'activité. Les investigations réalisées pour comprendre ce trouble sont peu contributives.

Cependant la revue de la littérature, n'exclue pas la possibilité d'une lésion neurologique ulnaire[28, 38]. Celle ci serait plus susceptible de survenir lors de la dissection distale du lambeau, lorsque le nerf ulnaire s'engage sous le rétinaculum des fléchisseurs au poignet, si le dessin de la palette cutanée est trop décalé vers le bord ulnaire de l'avant bras.

Une autre hypothèse explicative compatible avec le tableau clinique serait la constitution d'une « main gelée ». Cette complication redoutable mais rarissime est décrite par Hallock sur d'après une analyse de la morbidité de 115 lambeaux libres[15]. Elle consiste en une rétraction tendineuse complète et irréductible, consécutive à une nécrose ou une infection des tissus de l'avant bras. Dans notre cas, elle aurait pu survenir après les parages itératifs – peut être trop insistants – dès le treizième jour post opératoire et la perte de la greffe de peau mince.

4.2.5 Complications des prélèvements osseux

La série de patients de notre travail ne comporte aucun cas de prélèvement composite du lambeau antibrachial et notre équipe n'en a pas l'expérience. Cependant, le prélèvement d'une baguette osseuse radiale, bien que débattu dans la littérature, présente quelques indications utiles. Ce sont essentiellement pour des reconstructions pelvibuccales emportant une baguette osseuse symphysaire ou ramique qu'il est décrit.

La série de patients de Bardsley *et al.* comprend 17 lambeaux ostéo-fascio-cutanés. Parmi ceux-ci 7 patients sur 10 présentaient une fracture angulée responsable d'un mauvais résultat esthétique [14]. Cependant les auteurs décrivent une modification de leurs ostéotomies « en coque de bateau » diminuant nettement le risque de fractures.

Dans une étude rétrospective portant sur 71 lambeaux composites, Clark *et al.* ont retrouvé 13 fractures, statistiquement plus fréquentes chez les femmes [39]. Le diamètre moindre du radius chez la femme et l'ostéoporose favorisée par le terrain éthylo-tabagique des patients opérés sont considérés par les auteurs comme expliquant cette disparité entre hommes et femmes.

L'expérience chez 52 patients reconstruits après exérèse oromandibulaire par Kim *et al.* n'ont retrouvé qu'une seule fracture du radius après prélèvement [23]. Tous les patients de leur série ont bénéficié d'une ostéosynthèse prophylactique du radius avec des plaques en compression de 3,5mm.

Waits *et al.* ont évalué rétrospectivement les complications à long terme, plus de trois ans, des lambeaux composites antibrachiaux. Tous les radius ont été ostéosynthésés de façon prophylactique et aucune séquelle de fracture n'a été visualisée [40]. Par ailleurs, l'os du radius s'est majoritairement remodelé, sans signe d'ostéopénie.

Les 218 patients réévalués rétrospectivement par Sinclair *et al.* après prélèvement d'un lambeaux à composante osseuse ont également tous bénéficié d'une ostéosynthèse prophylactique avec des plaques verrouillées entre 2 et 3,5mm. Un cas de fracture est rapporté sans précision sur le contexte de survenue [31].

4.3 Les procédures développées pour limiter la morbidité

4.3.1 Concernant la morbidité cutanée

4.3.1.1 Les greffes cutanées et variantes

4.3.1.1.1 Les greffes de peau mince

L'amélioration de la survie des greffes de peau mince est un enjeu esthétique et fonctionnel majeur pour l'avant-bras donneur de lambeau antibrachial. Chang *et al.* présentent

une série de 49 cas de lambeaux libres antibrachiaux avec une modification de la technique de dissection, suprafasciale, pour optimiser le taux de réussite des greffes cutanées[41]. Ils préconisent de repérer le nerf cutané latéral de l'avant bras et les branches superficielles du nerf radial lors de la dissection au bord radial du prélèvement. La dissection doit ensuite se porter superficiellement au fascia englobant les branches superficielles du nerf radial et d'une éventuelle branche latérale du nerf cutané latéral de l'avant bras. Cette dissection est schématisée sur les figures 7 et 8. Ainsi le dédoublement profond du fascia engainant le pédicule vasculo-nerveux est préservé. Les troubles sensitifs sont donc moindres et surtout les tendons des muscles brachio-radial et fléchisseur radial du carpe sont préservés ; il n'y a pas d'effet « tente » de ces tendons qui compromettrait la survie de la greffe de peau. Grâce à cette modification technique, les auteurs n'ont déploré aucun échec de leurs greffes cutanées à l'avant bras. De plus, après étude cadavérique, Schaverien *et al.* ont démontré qu'il n'y avait aucune incidence sur la vascularisation de la palette cutanée du lambeau à réaliser un prélèvement suprafascial[42].

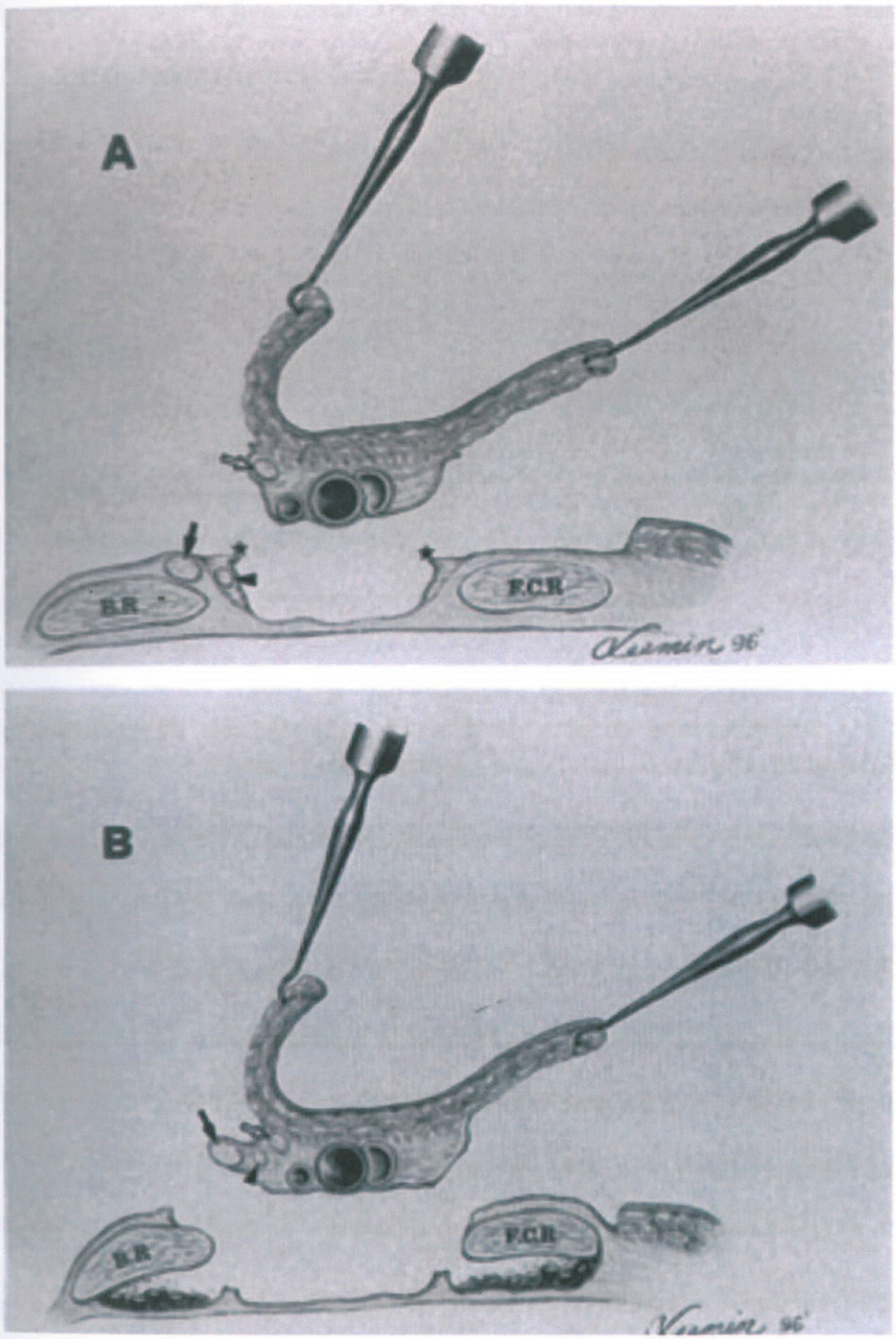


Figure 7 : Plans de dissections du lambeau antibrachial au poignet. A : Dissection suprafasciale. B : Dissection subfasciale. Les risques pour les branches nerveuses sont alors majorés (d'après Chang *et al.*[41]).

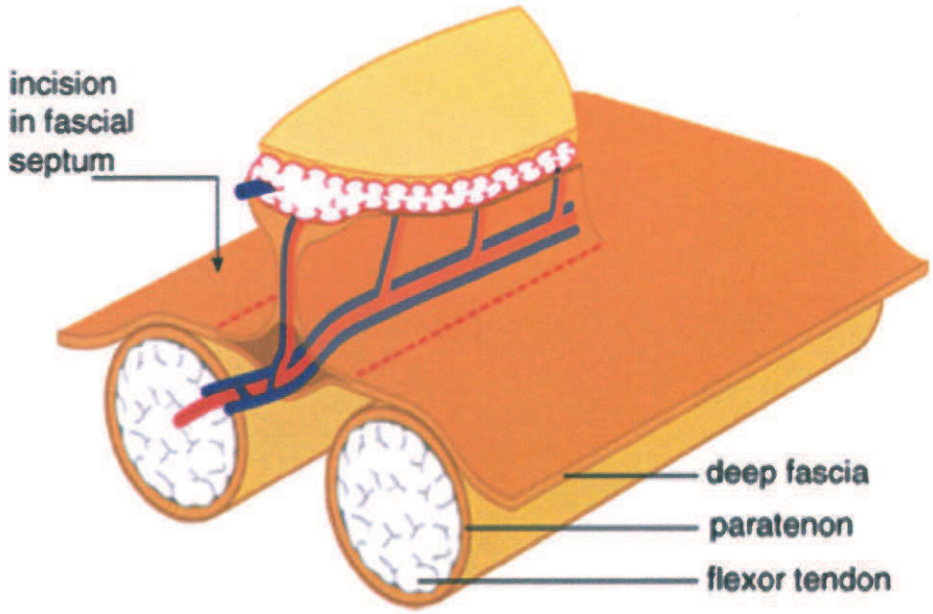


Figure 8 : Schématisation du plan de dissection suprafasciale du lambeau antibrachial (d'après Avery *et al.*[21]).

Avec le même objectif, Fenton *et al.* ont proposé une modification de la technique de fermeture par suture des corps musculaires du long fléchisseur du pouce et du fléchisseur superficiel des doigts au dessus des tendons du muscle fléchisseur radial du carpe et du muscle long palmaire[43]. Ceci permet de limiter la dépression entre les tendons et d'offrir un meilleur lit pour la greffe de peau appliquée ensuite. Par ailleurs cela ne modifie pas les capacités fonctionnelles des muscles concernés.

Pour limiter la morbidité et le nombre de sites donneurs, le prélèvement de greffes de peau mince au dépend de l'avant bras a été décrit. Ghanem *et al.* ont pris leurs greffons sur le lambeau libre antibrachial en début d'intervention avec éventuellement un agrandissement de celui-ci dans une série de 66 patients [44]. Hormis deux cas de patients octogénaires pour lesquels le recours à une greffe prélevée sur la cuisse était nécessaire en raison de la finesse des tissus cutanés, ils rapportent un taux de succès de 97% sans pour autant compromettre la

survie du lambeau antibrachial. Dans 20% des cas cependant une exposition tendineuse a aboutie à une cicatrisation retardée allant jusqu'à trois mois.

Reprenant l'étude précédente, Bohaene *et al.* ont modifié la technique pour laisser la greffe cutanée pédiculée à une de ses extrémités [45]. Après repérage du pédicule radial proximalement, le dermatome est employé sur la surface de lambeau à prélever. La fermeture faisait appel à un pansement à pression négative laissé en place pour cinq à sept jours. Sur une série de 16 cas, leur taux de survie des greffes était supérieur à 90% avec une seule exposition tendineuse modérée, résolutive en trois semaines avec des soins locaux. Lors des contrôles à un et trois mois, la cicatrisation était très satisfaisante avec une teinte optimale de la peau et une cicatrice discrète."

4.3.1.1.2 Les greffes de peau totales

Les résultats esthétiques d'une greffe de peau totale étant supérieurs à ceux d'une greffe de peau mince, Sleeman *et al.* ont suggéré le prélèvement d'une greffe de peau totale sur la paroi abdominale, dans la fosse iliaque gauche [46]. Ce site à l'avantage de fournir une grande surface de tissu pour une rançon cicatricielle minime et aisément dissimulable. Ils n'ont déploré qu'un seul échec de la prise de greffe sur 7 cas rapportés.

L'utilisation de greffes de peau totale au dépend de la face interne du bras a été proposée comme alternative à la greffe de peau mince. Dans une série prospective portant sur 63 cas, Avery *et al.* rapportent un bon succès de leur technique pour des defects de 45 cm^2 en moyenne. Ils n'ont noté qu'une seule cicatrice défavorable car élargie. Les patients et les praticiens étaient satisfaits du résultat, sans différence significative entre les deux groupes, évalué par une échelle visuelle analogique et pour une valeur moyenne de 7,8/10 [47].

Concernant la réparation de pertes de substance de taille petite à modérée (60 cm^2 maximum), Karimi *et al.* proposent une procédure de fermeture associant différents gestes

chirurgicaux [48]. Tout d'abord couverture du tendon du muscle fléchisseur radial du carpe par le rapprochement des muscles fléchisseur superficiel des doigts et long fléchisseur du pouce. Puis suture en cordon de bourse permettant une couverture des branches superficielles du nerf radial et du tendon du muscle brachio-radial. Enfin une greffe de peau totale dégraissée et expansée prélevée au dépend d'un excès cutané de l'avant bras. Ainsi ils n'ont déplorés que 16% de nécrose partielle de leurs greffes avec un résultat esthétique jugé très satisfaisant par les patients.

Parmi les sites donneurs de greffe de peau totale, Kim *et al.* dans une série de 40 cas considèrent le pli inguinal comme idéal. La peau est de qualité et de texture proche de celle de l'avant bras, la rançon cicatricielle est minime, la cicatrice étant cachée dans un pli naturel de la peau. Ce site permet également de fermer de plus grandes pertes de substance que la face interne du bras ou de l'avant bras, des greffes de 16 x 8 cm ayant été prélevées sans difficulté [49].

La prise d'une greffe de peau totale à la face antérieure de l'avant bras proximalement à la palette cutanée du lambeau antibrachial a été décrite par van der Lei *et al.* et permet la fermeture du site donneur sans avoir à réaliser de grands décollements sous cutanés ni à aborder un autre site chirurgical [50]. Dans leur série de 7 cas, ils ont pu refermer des pertes de substance à l'avant bras mesurant jusqu'à 5x9 cm. Le site donneur de la greffe de peau totale est fermé par une plastie locale en « V-Y » et la greffe de peau totale est transposée distalement (figure 9). Dans leur expérience, ils n'ont rencontré aucun retard ou défaut de cicatrisation et tous les patients étaient satisfaits du résultat esthétique de leur chirurgie.

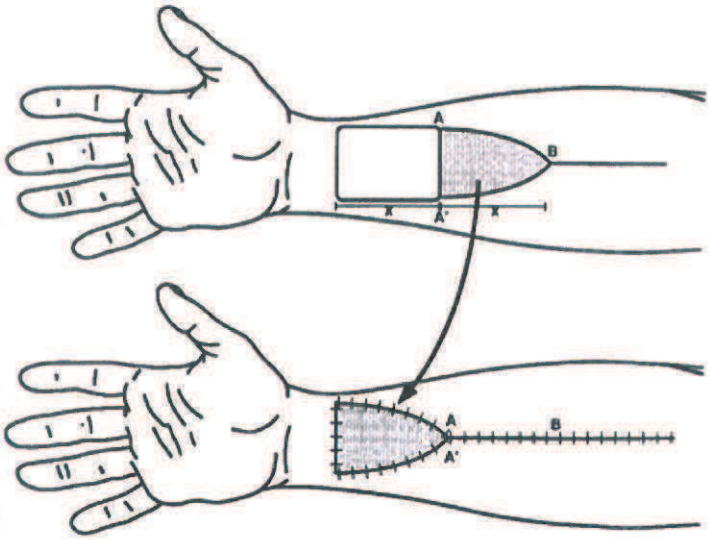


Figure 9 : Fermeture de l'avant-bras en "V-Y" et greffe de peau totale transposée (d'après van der Lei *et al.*[50]).

L'évaluation comparative prospective randomisée du succès des greffes de peau mince par opposition aux greffes de peau totale a été réalisée par Sidebottom *et al* [51]. Portant sur 64 patients, leur étude n'a pas mis en évidence, de façon statistiquement significative, de différence entre les deux techniques tant sur le plan des troubles de cicatrisation que pour les résultats esthétiques ou les douleurs à court ou à long terme. Les greffes de peau totales étaient prélevées aux dépends de l'aine ou de la paroi abdominale. Cependant le nombre de pansements nécessaire pour obtenir la cicatrisation est discrètement supérieur pour les greffes de peau mince que pour les greffes de peau totale : 9,1 pansements versus 7,8 respectivement. Les auteurs avancent l'argument économique favorable de l'utilisation des greffes de peau totale – moins de pansements – mais ne conseillent pas l'utilisation d'une technique en particulier.

L'utilisation comparative des greffes de peaux mince / mince sur matrice allogénique (Alloderm®) et totale a été évaluée rétrospectivement chez 25 patients par Ho *et al* [52]. Ils n'ont pas mis en évidence de différence significative entre leurs groupes quant aux résultats esthétiques par une évaluation subjective en double aveugle. Ils retrouvent une tendance vers

un meilleur résultat des greffes de peau mince a priori indépendamment du recul sur l'aspect cicatriciel. De plus, ils ont mis en évidence une flexion palmaire du poignet diminuée dans le groupe des greffes de peau totale. Bien que modérée, cette amplitude moindre était statistiquement significative et les auteurs ont évoqué l'épaisseur de tissu qui aurait pu rendre la greffe moins souple.

4.3.1.1.3 Les dermes artificiels et culture cellulaire

L'emploi de matrices dermiques décellularisées associées à une greffe de peau ultra-mince est décrit comme alternative aux greffes de peau mince. Une étude rétrospective portant sur 23 patients conduite par Rowe *et al.* n'a pas montré de bénéfice fonctionnel de leur procédure mais un meilleur résultat esthétique [53]. La matrice dermique, de marque Alloderm®, provenait de peau de cadavre immédiatement couverte par une greffe de peau ultrafine de 0,008 inch (0,2 millimètres) d'épaisseur par comparaison avec une greffe de peau mince classique de 0,016 inch (0,4 millimètres). Des résultats similaires ont été présentés par Wax *et al* pour une série de 15 patients[54]. Toutefois leurs matrices cellulaires étaient laissées en cicatrisation dirigée et nécessitait un délai de cicatrisation prolongé (14 semaines en moyenne).

L'utilisation de collagène bovin poreux Terudermis® comme derme artificiel a également été rapportée comme préalable à la greffe de peau mince sur l'avant bras. Il a été utilisé par Lee *et al.* dans une série de 13 patients pour couvrir des pertes de substance de 115cm^2 en moyenne [55]. Cela leur a permis une couverture par greffe de peau ultrafine de 0,006 à 0,008 inch, soit 0,1 à 0,2mm après quinze jours dans nécrose partielle des greffes et avec une cicatrisation en une semaine.

Le substitut dermique acellulaire Integra® a lui aussi été employé pour la fermeture des sites de prélèvement des lambeaux libres antibrachiaux. Dans une série de 26 patients, Murray *et al.* rapportent leur expérience avec cette procédure [56]. Le film dermique était

suturé comme une greffe de peau mince aux berges de la plaie et un pansement soit par tulle gras soit par pansement à pression négative était mis en place pour six jours. Puis des pansements gras étaient réalisés pour une durée supplémentaire de trois à quatre semaines pour obtenir l'intégration complète derme artificiel. Celui-ci était alors couvert d'une greffe de peau ultra-mince de 0,2mm d'épaisseur après curetage des excès de granulation. Les auteurs rapportent deux cas d'hypoesthésies des deux premiers doigts et un cas d'exposition tendineuse couvert secondairement avec succès lors de la greffe de peau mince. Les patients avec un pansement à pression négative avaient tendance à cicatriser plus vite et avec moins de complications sans que cela soit statistiquement significatif. L'aspect et la qualité de la cicatrice ont toutefois été évalués subjectivement et jugé très satisfaisants. L'utilisation de cette procédure présente cependant l'inconvénient d'une deuxième intervention chirurgicale à distance pour la couverture cutanée de la perte de substance. Le coût du matériel est également important, surtout s'il est couplé au pansement en pression négative. Cette méthode de fermeture devrait donc être réservée à des cas rares de perte de substance large ou de sous sol défavorable pour une greffe cutanée dans le premier temps opératoire.

La fermeture après échec d'une greffe cutanée en faisant appel à des cultures cellulaires a également été rapportée par Gallego *et al.* à propos d'un cas [57]. Un fragment cutané rétro-auriculaire a été prélevé, digéré pour isoler les kératinocytes et mis en culture avec du sérum fœtal de veau. Le film de kératinocytes obtenu a pu être greffé avec succès, la cicatrisation étant obtenue en deux semaines. Cette observation présente toutefois quelques imprécisions : le temps de mise en culture n'est pas précisé et la cicatrisation du site receveur entre la nécrose et la greffe de kératinocytes n'est pas évalué. De plus le potentiel de transformation néoplasique du tissu greffé n'est pas évoqué alors que l'exérèse lésionnelle initiale était carcinologique (mélanome cutané).

4.3.1.1.4 Les lambeaux préfabriqués

Lorsque la situation clinique le permet, une alternative possible à la greffe de peau consiste en la préfabrication du lambeau antibrachial. Wolff *et al.* décrivent cette procédure en deux temps pour des patients chez lesquels une radiochimiothérapie néoadjuvante a été décidée [58]. Deux semaines avant la chirurgie d'exérèse, l'avant bras est incisé dans sa région distale comme pour un prélèvement de lambeau. La dissection est sous cutanée suprafasciale en laissant un panicule adipeux au dessus du fascia afin de ne pas commettre d'effraction de ce plan. Une greffe de peau mince est insérée et la peau refermée sur un bourdonnet. Une quinzaine de jours plus tard, l'incision est reprise et le lambeau prélevé. La fermeture cutanée peut alors se réaliser normalement à l'avant bras. La nécessité d'une hémostase parfaite pour une bonne vitalité de la greffe de peau mince est soulignée par les auteurs. Les avantages de cette procédure sont la fermeture directe et sans complication du site donneur. De plus, le port d'une attelle luttant contre les rétractions cutanées n'est pas indispensable ce qui permet une rééducation immédiate des patients.

La prélamination du lambeau antibrachial par de la muqueuse buccale a également été décrite. Lauer *et al.* décrivent l'utilisation d'une membrane cellulaire muqueuse obtenue par ingénierie tissulaire pour la préfabrication de leurs lambeaux [59]. Des biopsies étaient réalisées en muqueuse buccale saine sous anesthésie locale, en consultation, le jour de la biopsie de la lésion suspecte de malignité. Un fragment de cette muqueuse saine était analysé histologiquement afin d'éliminer une anomalie architecturale du tissu puis les cellules étaient mises en culture dans un milieu adapté pour une durée de quinze jours. Puis le film cellulaire obtenu était implanté sous anesthésie locale à l'avant bras sous le plan du réseau veineux superficiel. Laissé en nourrice pour une durée d'une semaine, il permettait la formation d'une néomuqueuse buccale sur le lambeau. Celui-ci était ensuite prélevé de façon usuelle dans le temps de l'exérèse carcinologique. Dans les deux à trois semaine après la mise en place du

lambeau, le film de collagène était résorbé et le lambeau avait l'aspect de muqueuse, en trois à six mois il était indiscernable de la muqueuse adjacente. Des biopsies ont été répétés sur les lambeaux pour ne pas méconnaitre un transformation néoplasique des cellules mises en culture, elles se sont toutes avérées normales. La cicatrisation de l'avant bras, fermé directement, n'a présenté aucune anomalie. Les auteurs signalent que la période de cicatrisation sous cutanée pourrait être raccourcie, la membrane de collagène recouvrant les cellules mises en culture jouant un rôle protecteur dans la bouche. De plus, leur méthode de multiplication cellulaire ne comporte pas de risque de cancérisation et s'avère donc fiable y compris dans le domaine de la chirurgie carcinologique.

L'inconvénient majeur de cette procédure en deux temps est le délai imposé à la chirurgie de reconstruction ce qui la rend peu adaptée dans un contexte carcinologique. De plus, le patient devra subir une intervention chirurgicale supplémentaire par rapport à la procédure princeps ce qui peut s'avérer problématique chez certains sujets souffrant de comorbidités nombreuses.

4.3.1.1.5 Les pansements en pression négative

La guérison du site donneur des lambeaux libres antibrachiaux est souvent compliquée de déhiscence des cicatrices, nécrose partielle ou totale des greffes aboutissant à un retard de cicatrisation et une exposition tendineuse responsable de diminution des capacités fonctionnelles de la main. Dans le but d'améliorer la survie des greffes cutanées de peau mince, Avery *et al.* ont proposé l'emploi de pansement sous vide sur leur site donneur de lambeau [60]. Dans une série consécutive de 15 patients, dont 3 furent disséqués dans le plan suprafascial, ils ont appliqué un pansement sous pression négative de 50 à 100 mmHg pour une durée de cinq jours. Toutes leurs greffes ont cicatrisé sans anomalie en quinze jours au maximum. Il n'y a pas eu de différence entre le groupe des patients à dissection suprafasciale et le groupe des patients à dissection subfasciale. Les auteurs concluent que ce type de

pansement permet les meilleures conditions de cicatrisation et de récupération avec une kinésithérapie précoce des patients et recommandent l'emploi de la thérapie en pression négative de façon systématique.

La combinaison des pansements en pression négative et de la dissection suprafasciale du lambeau antibrachial a été évaluée prospectivement sur une série de 25 cas par Avery *et al* [61]. Les greffes cutanées employées étaient soient totales pour de petites pertes de substance, soit minces pour des exérèses plus étendues. La pression continue était fixée entre 50 et 75 mmHg et maintenue en place pour cinq jours. Les résultats sont très satisfaisants avec 96% de succès des greffes au retrait du pansement et l'obtention de la cicatrisation dans le mois pour les 4% restants. Les auteurs concluent que le taux les greffes cutanées qu'elles soient en peau mince ou épaisse, associées à un pansement en pression négative ont une cicatrisation optimale dans un délai minimal.

L'évaluation des pansements en pression négative a également été menée de façon comparative et prospective par *Chio et al.* sur une série de 54 patients [62]. Le premier groupe de patients (27 cas) bénéficiait d'une greffe de peau mince avec un pansement bourdonnet de tulle gras pour six jours. L'autre groupe avait une greffe de peau mince couverte par une plaque d'Adaptic® et un pansement à -125mmHg de pression pour six jours également. Le taux de complication sur le site donneur était de 44% dans le premier groupe et de 30% dans le second, sans différence significative entre les résultats. De même, la surface totale greffée ou la présence de comorbidités influant sur la cicatrisation n'étaient pas corrélées avec les complications. Cependant le recul clinique sur les patients n'était pas précisé et une proportion importante de patients était perdue de vue au terme de l'étude ; d'éventuelles nécroses cutanées tardives pourraient avoir été négligées. Le surcoût important induit par les pansements sous vide, de l'ordre de 1000$ par semaine dans l'institution des auteurs, remet

donc en question l'intérêt de cette thérapie à titre systématique pour la fermeture cutanée des lambeaux antibrachiaux.

4.3.1.1.6 Les lambeaux locaux

C'est pour les couvertures de pertes de substance de taille petite ou modérée que les lambeaux locaux sont les plus décrits et employés.

Afin de diminuer la surface des greffes cutanées, Winslow *et al.* décrivent une suture en « cordons de bourse » des berges de la perte de substance cutanée [63]. Ce type de fermeture consiste en une suture par surjet intradermique de mono filament résorbable 3/0, posé largement avec des points espacés de 5 à 10mm. En fin de surjet, le fil est resserré, comme le cordon d'une bourse, et contracte donc la zone de perte de substance. Sur une série de 67 lambeaux, les auteurs ont réduit la surface à greffer de 44,5% en moyenne. Une perte partielle de la greffe de peau a été observée dans 9% des cas et un patient a présenté un déficit sensitif par accrochage accidentel d'une branche nerveuse dans le surjet. Cette technique améliore la couverture tendineuse à l'avant bras et avec le temps la peau retrouve sa souplesse et laisse une cicatrice discrète.

Une autre méthode visant à diminuer la surface cutanée à greffer a été proposée par Moazzam *et al.* (figure 10). Dans une étude comparative sur 20 cas, ils proposent un rapprochement des berges de la plaie par un surjet dans le sens longitudinal préalablement à la greffe cutanée [64]. Leur groupe de patients tests présentait une réduction moyenne de 53% de la surface à greffer en fin d'intervention et de 65% en moyenne à 7 mois contre 38% dans le groupe contrôle. D'après les auteurs cette technique serait supérieure à la fermeture « en cordon de bourse » car applicable pour les pertes de substances non circulaires.

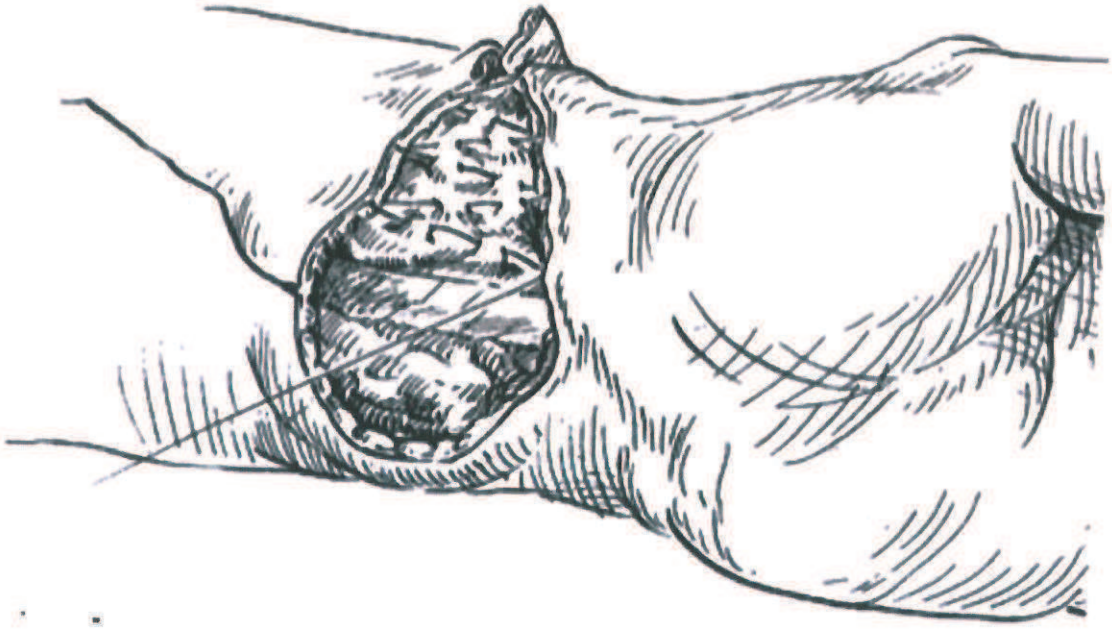


Figure 10 : Diminution de la surface de la perte de substance à l'avant bras par surjet longitudinal (d'après Moazzam *et al.*[64]).

Dans certains cas le prélèvement d'un lambeau fascial pur, éventuellement greffé, est envisageable. Dans ces cas, Khan *et al.* proposent une dissection sous cutanée par un abord limité de la peau pour le prélèvement du lambeau antibrachial [65]. Par deux incisions en chevrons, l'une distale et l'autre proximale, ils sont parvenus chez 4 patients au prélèvement de lambeau jusqu'à 11 x 9,5 cm avec une surface moyenne de 96 cm^2. Le temps de prélèvement est logiquement plus long compris entre 56 et 70 minutes. La technique est également plus délicate notamment concernant la dissection des limites ulnaires et radiales et le respect du plan suprafascial. Les auteurs ne rapportent aucune complication avec cette procédure bien que la série soit modeste. Elle pourrait également être facilitée par l'aide endoscopique qui diminuerait encore la taille des incisions tout en augmentant la sécurité du geste.

Lorsque le prélèvement du lambeau antibrachial est de dimension limité et de grand axe perpendiculaire au pédicule radial, une fermeture immédiate en « V-Y » a été décrite par Elliot *et al* [66]. Décrit sur une série de 55 patients avec une fermeture direct après contre

incision au bord ulnaire de l'avant bras, les auteurs conseillent cette fermeture pour des lambeaux de largeur inférieure à 4cm. Ils n'ont déploré aucune exposition tendineuse dans leur série ni nécrose cutanée. Ce lambeau nécessite une incision proximale en « V » qui impose le sacrifice des rameaux nerveux cutanés ulnaires et donc une hypoesthésie du bord ulnaire de l'avant bras. De plus afin d'assurer la vitalité du lambeau de fermeture, les artères perforantes ulnaires doivent impérativement être préservées au cours de la dissection. Enfin le port d'une bande compressive à l'avant bras peut être nécessaire plusieurs mois pour lutter contre l'œdème lié à l'interruption du drainage lymphatique. Cette procédure a été raffinée par Shoaib *et al.* qui dissèquent les vaisseaux perforants fascio-cutanés ulnaire pour faciliter le glissement du lambeau[67]. L'inconvénient majeur de cette technique est l'augmentation nette du temps opératoire du prélèvement.

Lorsque les pertes de substance à l'avant bras intéressent de plus grandes surfaces à couvrir, l'emploi de lambeaux ulnaires a été décrit par plusieurs auteurs. Dans une série rétrospective de 75 patients, Juretic *et al.* décrivent un lambeau de translation et rotation ulnaire centré sur des artère perforantes de l'artère ulnaire [16]. Prélevé en îlot proximalement au lambeau antibrachial, il permet une couverture distale des tendons par rotation et translation autour de son pédicule ulnaire. La zone proximale au lambeau peut être fermée directement en raison de la laxité cutanée dans cette région ou par greffe de peau mince avec de bons résultats car sur le corps musculaire.

Dans une étude rétrospective sur 44 patients, Jacquet *et al.* ont comparé l'application d'une greffe de peau mince de 0,35 à 0,45 millimètres d'épaisseur avec la réalisation d'un lambeau de translation avancement ulnaire et fermeture proximale en « V-Y »[68]. Ils se sont limités à des exérèses cutanée de 30cm^2 ou moins sous peine de voir des nécroses cutanées marginales ou complètes des lambeaux. En cas de tension excessive, les pertes de substance cutanées résiduelles étaient soit greffées soit une plastie en « Z » proximale était réalisée de

manière à fermer directement le site opératoire. De leur comparaison, seule l'amplitude en flexion extension du poignet était plus importante dans le groupe avec lambeau de translation ulnaire par rapport au groupe greffe de peau mince. L'aspect esthétique était également meilleur pour le premier groupe par rapport au second mais sans différence statistiquement significative. Les auteurs conseillent cette procédure de fermeture cutanée pour les pertes de substance de l'avant bras de 25 à 30 cm^2, de grand axe transversal et intéressant moins du tiers de la circonférence du poignet. Ils recommandent également d'être vigilant lors de l'utilisation de ces lambeaux locaux chez les patients de phénotype cutané sombre ou ayant tendance aux cicatrices hypertrophiques, les séquelles esthétiques risquant dans ces cas d'être supérieures à celles d'une greffe de peau mince.

Simultanément l'équipe de Lane *et al.* a décrit l'emploi d'un lambeau en hachette, de translation, sur le versant radial de l'avant bras similaire au lambeau d'avancement ulnaire [69]. Sur les 31 patients de leur série une épidermolyse superficielle du lambeau était survenue pour 12 patients (27%), une déhiscence partielle pour 5 patients (11%) et une nécrose partielle de la pointe du lambeau pour 2 patients (4%). Toutes ces complications se sont résolues favorablement avec des soins locaux en dehors d'un patient ayant nécessité un geste chirurgical complémentaire sous anesthésie locale. Sur le plan fonctionnel leurs résultats sont similaires à ceux de la littérature et sur le plan esthétique les patients sont globalement satisfaits avec une moyenne de 7,8 sur 10.

L'utilisation d'un lambeau ulnaire bilobé centré sur une artère perforante ulnaire, dérivé de la description de Elliot *et al.* préalablement citée, a été proposé par Hsieh *et al.* pour la fermeture directe de la perte de substance à l'avant bras [70]. Décrite sur une série de 10 patients, leur procédure permet la fermeture de prélèvements mesurant jusqu'à 8x8 cm sans recourir à des greffes cutanées. Le dessin en forme de « V » du lambeau est retourné à 90° et couvre l'extrémité distale de l'avant bras. L'autre lobe su lambeau permet une fermeture

proximale en « V-Y ». Les auteurs ne rapportent qu'un cas de nécrose partielle en distalité du lambeau.

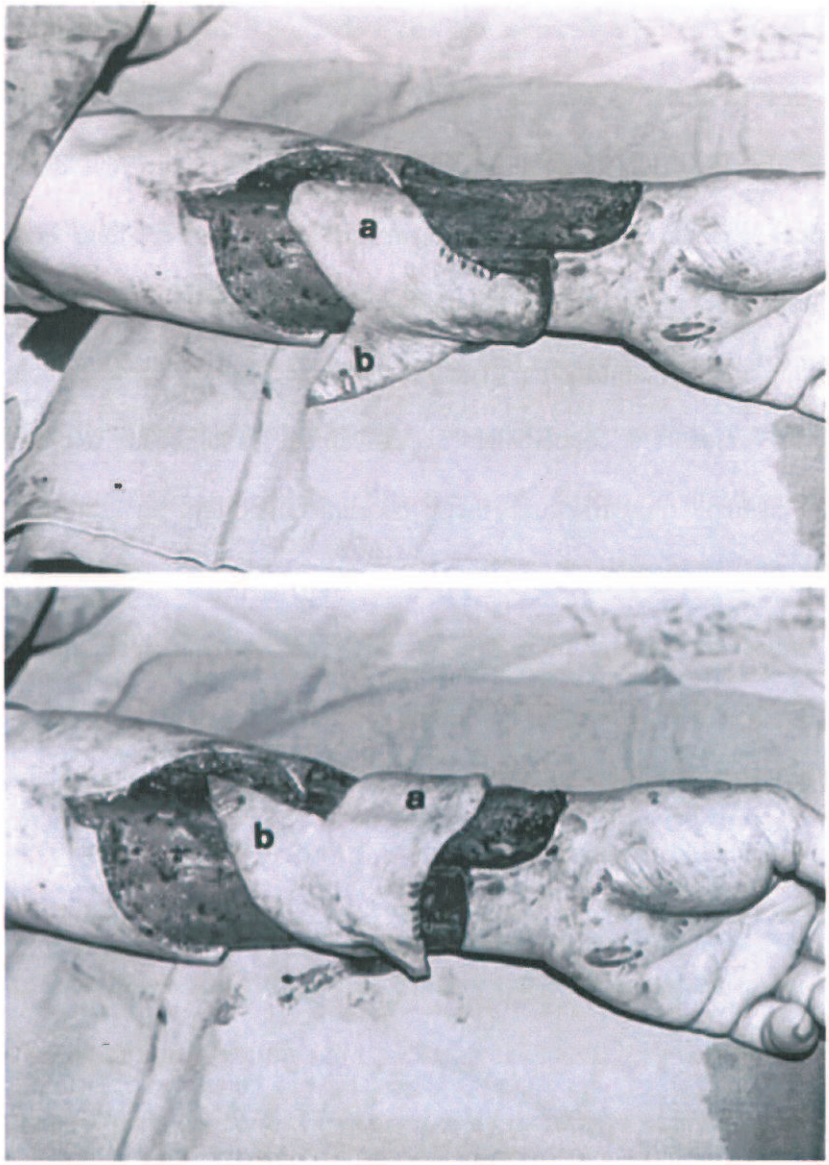


Figure 11 : Fermeture de l'avant bras part lambeau bilobé centré sur les artères perforantes cutanées ulnaires (d'après Hsieh *et al.*[70]).

Récemment Mateev *et al.* ont modifié la technique de prélèvement du lambeau antibrachial en appliquant les principes décrits pour la dissection des artères perforantes septo-cutanées [71]. Le principe consiste à prendre du tissu cutané sur toute la longueur de l'artère radiale mais sur une faible largeur afin que le site donneur puisse fermer en suture

directe. Puis lors de la dissection, les pédicules perforants qui avaient été repérés échographiquement en pré-opératoire sont individualisés ce qui permet de subdiviser le prélèvement cutané en plusieurs zones disposant chacune d'un arc de rotation important. De cette façon des formes très variées peuvent être reconstruites sur une surface pouvant atteindre 200 cm^2. L'efficacité de la procédure est à nuancer car 36% de leurs lambeaux étaient destinés à une reconstruction du membre supérieur et donc étaient pédiculés. Cependant, les auteurs n'ont pas constaté un taux d'échec plus élevé que pour un prélèvement « classique » du lambeau antibrachial avec un taux de succès de 97,3%, les échecs étant liés à des thromboses veineuses et concernaient exclusivement les lambeaux micro-anastomosés. Il faut noter qu'en dépit d'un fractionnement théorique important du tissu cutané, 12 artères perforantes en moyenne pour l'artère radiale, leurs lambeaux ont été subdivisés en deux ou trois sous unités au maximum. L'intérêt de cette variante technique consiste donc essentiellement dans la réparation des pertes de substance de forme complexe et / ou multiples comme les reconstructions péri-orificielles ou les rhinopoïèses. L'application dans la cavité buccale paraît plus délicate à mettre en œuvre.

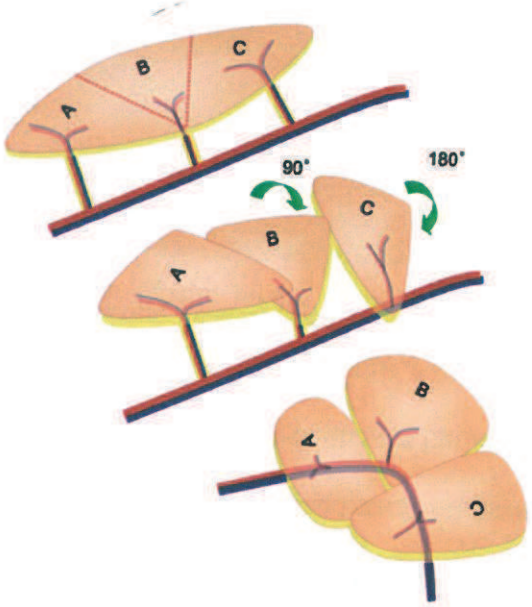


Figure 12 : Segmentation du lambeau libre antibrachial sur ses artères perforantes permettant une rotation des différents sous unités cutanées (d'après Mateev et al.[71]).

L'utilisation de lambeaux expansés a été décrite afin d'obtenir une plus grande surface utile de lambeau à prélever et une fermeture cutanée plus aisée. Les indications de cette procédure sont bien sûr limitées aux reconstructions secondaires ou en dehors d'un contexte carcinologique, le délai d'expansion étant prolongé. Concernant le lambeau antibrachial, Acaturk *et al.* rapportent leur expérience à propos de 6 cas [72]. Les prothèses d'expansion étaient placées sous le fascia profond afin d'épargner le pédicule vasculaire du lambeau avec un remplissage minimum de 200mL à l'issue de la procédure. Celles ci étaient placées par un abord ulnaire du lambeau. Ils n'ont rapporté qu'un seul échec, infectieux, ayant amené à une dépose du ballon d'expansion avant le terme et un cas de paresthésies transitoires du pouce. Outre les avantages d'épargne tissulaire et de fermeture directe du site donneur, les auteurs soulignent les avantages pour le lambeau qui s'affine et développe une vascularisation intradermique plus importante et donc une plus grande robustesse.

Un autre type d'expansion tissulaire employé avant le prélèvement du lambeau antibrachial a été proposé par Gupta *et al* [73]. Le dispositif employé, nommé Dynastretch®, consiste en un adhésif placé sur la peau à distendre sept à quinze jours avant l'intervention chirurgicale. Dans leur série de 21 patients cela a permis la fermeture directe à l'avant bras pour 6 patients et le prélèvement d'une greffe de peau totale proximalement au lambeau dans 11 autres cas. Technique simple et rapide à mettre en œuvre, l'utilisation de ce produit semble utile essentiellement pour les pertes de substance de petite dimension (moins de 4cm) bien que les auteurs ne précisent pas les dimensions de leurs prélèvements.

L'avantage des procédures de fermeture directe des pertes de substances de l'avant bras sont une cicatrisation accélérée permettant une rééducation précoce avec des rétractions tendineuses limitées au maximum et donc un bénéfice fonctionnel net.

4.3.2 *Concernant la morbidité fonctionnelle*

Les limitations d'amplitudes articulaires sont essentiellement dues à des rétractions tendineuses, surtout du fléchisseur radial du carpe, puissant fléchisseur de la main sur l'avant bras. Outre l'amélioration des prises de greffe cutanée, la seule amélioration notable retrouvée dans la littérature concerne l'utilisation d'une manchette plastique maintenant le poignet en extension et la main en position de fonction. Décrite initialement par McGregor *et al.* avec une attelle circonférentielle d'après une série de 16 patients [74], c'est une attelle simple qui est désormais utilisée par la majorité des équipes, y compris dans notre expérience.

4.3.3 *Concernant la morbidité vasculaire*

Le sacrifice de l'artère radiale, axe vasculaire important à l'avant bras est un facteur limitant de l'utilisation du lambeau libre antibrachial. La perméabilité de l'arcade palmaire superficielle doit être certaine et rend l'emploi de ce lambeau délicat pour les reconstructions en chirurgie de la main, ce qui l'a rendu obsolète dans ces indications. Les antécédents de traumatisme et de chirurgie de la main et du poignet doivent être soigneusement recherchés pour éviter une complication redoutable : la nécrose digitale.

La reconstruction de l'artère radiale immédiatement après le prélèvement du lambeau était préconisée dès la publication de Mühlbauer *et al.*[4] et elle a été réalisée par Bardsley *et al.* au moyen de la veine céphalique ou de prothèse en Gore-tex® dans une série initiale de douze patients [14]. Elle a cependant été rapidement cessée, les contrôles de perméabilité par étude doppler ne mettant pas en évidence de reperméabilisation.

Yilmaz *et al.* préconisent la dissection de lambeaux antibrachiaux veineux artérialisés. Dans une série de 5 cas, ils ne déplorent qu'un cas de nécrose épidermique et un autre partiel de palette cutanée. Dans tous les cas, la cicatrisation a évoluée favorablement avec une survie du lambeau au terme de la cicatrisation[75, 76].

De façon plus radicale, l'équipe de Chang *et al.* suggère l'utilisation d'un lambeau antérolatéral de cuisse pour reperméabiliser l'artère radiale et couvrir efficacement la perte de substance cutanée de l'avant bras dans le même temps[77].

4.3.4 *Concernant la morbidité neurologique*

A notre connaissance il n'y a qu'une seule publication ayant pour objectif principal la diminution des séquelles neurologiques après prélèvement d'un lambeau libre antibrachial. Il s'agit de la description par Chang *et al.* du prélèvement suprafascial que nous avons rapporté plutôt[41].

Les travaux de Karimi *et al.* sur la fermeture cutanée avec prélèvement d'une greffe de peau totale au dépend d'un excès cutané du site donneur comprennent une évaluation de la sensibilité [48]. Dans leur série rétrospective portant sur 41 lambeaux, ils dénombrent 9 patients (36%) avec une hypoesthésie définitive de la face dorsale du pouce.

Dans une série comparative entre lambeau de transposition ulnaire et greffe de peau mince, Jacquet *et al.* n'ont pas mis en évidence de bénéfice d'une technique sur une autre vis à vis de la sensibilité [68]. Ils précisent toutefois qu'indépendamment de la procédure chirurgicale, les séquelles neurologiques sont significativement supérieures du coté opéré par rapport au côté sain.

Dans l'étude comparative de Ho *et al.* aucune différence significative entre greffe de peau mince, totale ou mince sur matrice allogénique concernant les troubles sensitifs survenant après prélèvement d'un lambeau antibrachial n'a été objectivée[52].

4.3.5 *Concernant la morbidité des prélèvements osseux*

La principale critique émise envers le lambeau antibrachial composite concerne sa morbidité et la fragilité induite sur le radius avec un risque de fracture post-opératoire parfois élevé ainsi que nous l'avons exposé précédemment. Les auteurs ont donc envisagé un traitement prophylactique par ostéosynthèse avec plaques verrouillées.

Edmonds *et al.* ont conduit une étude comparative sur dix paires d'os congelés frais de sujet anatomique. Ils ont comparé la résistance à la torsion des os intacts, après prélèvement d'un segment osseux de 50% du diamètre et après prélèvement osseux et ostéosynthèse prophylactique avec une plaque en acier 3,5mm 12 trous placée en compression [78]. Les radii prélevés d'un segment osseux avaient une résistance moyenne à la torsion diminuée de 82%. L'ostéosynthèse prophylactique renforçait cette résistance de 75%. Ils aboutissent à la conclusion qu'en dépit d'une faiblesse plus importante des radii prélevés et ostéosynthésés par rapport aux os intacts, le prélèvement d'un segment osseux de radius est envisageable dès lors qu'il ne dépasse pas 50% de la circonférence de l'os.

Werle *et al.* dans une série de 52 lambeaux avec ostéosynthèse prophylactique du radius n'ont mis en évidence aucune fracture dans les suites opératoires [79]. Par ailleurs, les capacités fonctionnelles de la main n'ont pas été altérées par cette modification de l'intervention.

4.4 Les alternatives chirurgicales micro-anastomosées

Les avantages du lambeau libre antibrachial en reconstruction maxillo-faciale sont nombreux. Ce transplant est fin, pliable avec une pilosité modérée et une pigmentation cutanée proche de celle de la face. De plus il possède un pédicule de bon calibre ce qui lui confère une grande fiabilité, notamment pour les reconstructions complexes en terrain multi opéré ou irradié par exemple. Enfin il s'agit d'un lambeau aisé et rapide à prélever, dans le même temps opératoire que celui de l'exérèse tumorale.

Les alternatives à cette technique doivent donc au moins apporter les mêmes avantages tout en limitant la morbidité pour être envisageable en pratique courante. Les reconstructions micro-anastomosées, en particuliers avec des transplants fascio-cutanés semblant avoir le meilleur ratio bénéfice risque[80], nous allons à présent discuter quelques autres options de reconstruction.

4.4.1 Les lambeaux fascio-cutanés du membre supérieur

4.4.1.1 Les autres lambeaux antibrachiaux

Dans les cas où le test d'Allen ne permet pas le sacrifice de l'artère radiale tout en mettant en évidence une bonne vascularisation des derniers doigts de la main, la réalisation d'un lambeau antibrachial au dépend de l'artère ulnaire est envisageable. Les principes de sa dissection sont similaires à ceux du lambeau antibrachial radial : la palette cutanée est ici centrée sur le bord ulnaire de l'avant bras, le drainage veineux se faisant principalement par la veine basilique qui doit être incorporée au lambeau, le repère essentiel pour la dissection du pédicule étant le tendon du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (figure 13). Il peut également être prélevé en emportant un tendon ou un fragment d'ulna. Dès sa description par Lovie *et al.* il fait preuve de caractéristiques idéales pour la reconstruction maxillo-faciale : peau fine et glabre, grande pliabilité[81]. Le sacrifice de l'artère ulnaire, dès lors que sa perméabilité est assurée par un test de Allen ou un examen échographique n'est pas responsable d'un retentissement sur la main après une étude comparative prospective de Dost *et al*[82].

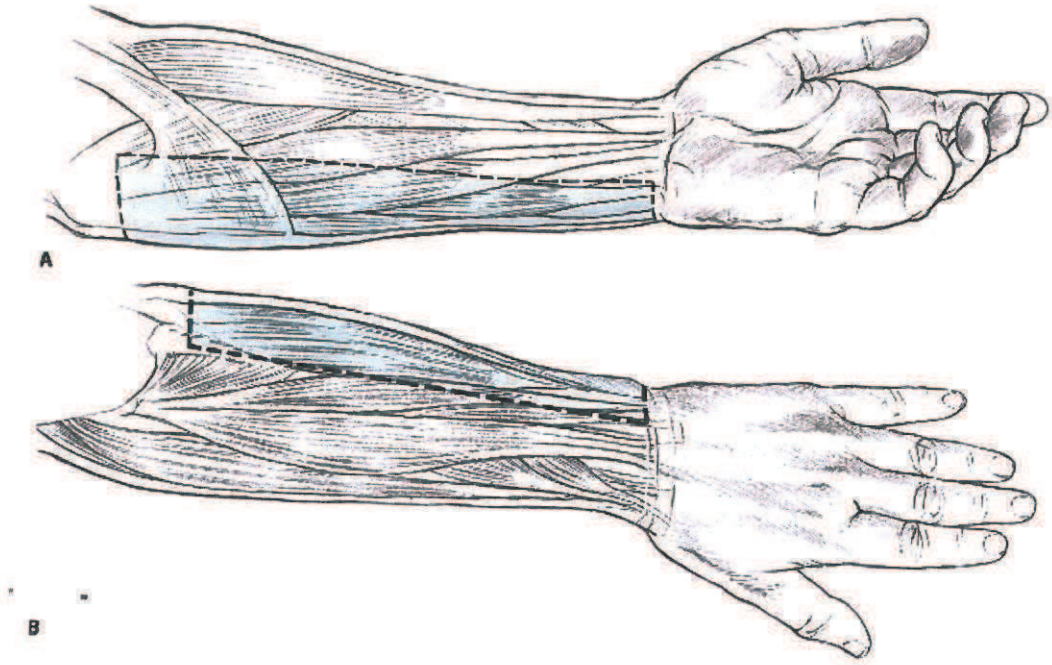


Figure 13 : Palette cutanée exploitable pour un lambeau antibrachial centré sur l'artère ulnaire (Urken *et al.*[11]).

De plus, la morbidité du site donneur est moindre que pour le lambeau antibrachial radial avec le plus souvent la possibilité d'une fermeture directe et une cicatrice plus masquée car sur le bord ulnaire de l'avant bras. Ce procédé a été décrit par Hallock pour la fermeture de pertes de substance de dimensions modestes [83]. Il semble idéal pour la fermeture du site donneur ulnaire dès lors que la laxité des tissus de l'avant bras est suffisante dans le tiers proximal. Le taux de complications locales n'est pas rapporté par l'auteur dans cette note technique. Plus récemment, le repérage pré-opératoire des vaisseaux perforants cutanés de l'artère ulnaire a été réalisé par Shen *et al.* pour guider la dissection et assurer la vitalité du lambeau avec une fermeture la plus aisée possible[84]. Cette variation de la technique de dissection diminuerait encore la morbidité sur le site donneur. Dans une étude rétrospective comparative de la morbidité entre lambeau antibrachial radial et ulnaire portant sur 55 patients, Hekner *et al.* démontrent une moindre morbidité du lambeau ulnaire pour une efficacité similaire. Les taux de succès des greffes de peau minces sont trois fois plus

importants, les patients n'ont aucune plainte concernant l'aspect esthétique du lambeau et les mesures objectives de la sensibilité dont meilleures dans le groupe des patients opérés d'un lambeau centré sur l'artère ulnaire.

Ce lambeau semble présenter tous les avantages pour supplanter le lambeau antibrachial à pédicule radial. Cependant il reste soumis aux mêmes variations anatomiques que ce dernier ce qui peut être source de difficultés opératoires importantes si le chirurgien n'y est pas attentivement préparé comme le rappellent Christie *et al.* dans leur expérience[85]. Il possède également un pédicule discrètement plus court et de diamètre inférieur au pédicule radial.

Autre lambeau de l'avant bras devant être présenté, le lambeau centré sur l'artère interosseuse postérieure. Surtout employé pour les réparations d'extrémité en chirurgie de la main, qu'il soit à pédicule distal ou libre, ce lambeau peut se poser comme une alternative au lambeau antibrachial radial. Il partage en effet avec les autres lambeaux de l'avant bras les caractéristiques tissulaires si recherchées en chirurgie maxillo-faciale. Lors d'une étude anatomique et d'après une série de 102 patients, Costa *et al.* retrouvent une pédicule d'une longueur moyenne de 7,9 cm voir d'avantage en cas de vascularisation rétrograde, pour un diamètre moyen de 1,7mm[86]. Les auteurs recommandent de plus un repérage échographique pré-opératoire de l'anastomose avec l'artère interosseuse antérieure, celle ci supportant parfois la vascularisation du lambeau par voie rétrograde (1% des cas d'après les auteurs).

Il n'y a, à notre connaissance, qu'une seule description de l'utilisation de ce lambeau pour des reconstructions en chirurgie cervico-faciale. Il a été utilisé avec succès par Coskunfirat et al. chez 5 patients. Les avantages que les auteurs lui ont trouvés sont la préservation des axes vasculaires majeurs de l'avant bras, la nature du tissu cutané adapté aux reconstructions intra-orales, la possibilité de prélever un tendon ou un fragment osseux

d'ulna[87]. Ils précisent cependant que la dissection de ce lambeau est plus délicate que pour un lambeau antibrachial radial ou ulnaire et que la cicatrice qui nécessite souvent une greffe de peau est particulièrement visible et inesthétique.

4.4.1.2 Le lambeau brachial externe

Avec l'essor des lambeaux libres fascio-cutanés ces dernières décennies, le membre supérieur s'est présenté comme un choix logique de prélèvement de tissu bien vascularisé et d'épaisseur modérée. Parmi les différents lambeaux décrits, seul le celui vascularisé par l'artère brachiale profonde et connu sous le nom de lambeau brachial externe a prouvé sa viabilité et sa reproductibilité.

L'abord chirurgical à la face latérale du bras permet d'accéder au septum intermusculaire latéral entre les muscles triceps en arrière et brachial en avant (Figure 14). Le repérage des vaisseaux septo-cutanés et leur dissection permettent d'accéder à l'artère collatérale radiale postérieure et, suivant celle-ci proximalement, de libérer le pédicule artério-veineux. Ce pédicule chemine en contact étroit avec le nerf radial et une attention particulière doit être portée afin de ne pas le léser dans la portion postéro-latérale du bras.

Doté d'un pédicule assez court, 10 cm en moyenne, et de vaisseaux de plus petit calibre que les vaisseaux radiaux, 1,4mm en moyenne, ce lambeau présente toutefois des avantages certains pour les reconstructions oropharyngées[88]. Sa texture et sa couleur sont adaptées à la face. Bien qu'un peu plus épais que le lambeau antibrachial et dépendant de la corpulence des patients, il est relativement fin et permet des prélèvements jusqu'au tiers de la circonférence de l'avant bras avec une fermeture directe. De plus, il peut facilement être prélevé avec le nerf cutané postérieur du bras ou de l'avant bras pour des lambeaux réinnervés. Enfin, la cicatrice peut être décalée assez proximalement et ainsi se camoufler aisément pour une rançon cicatricielle modérée[11].

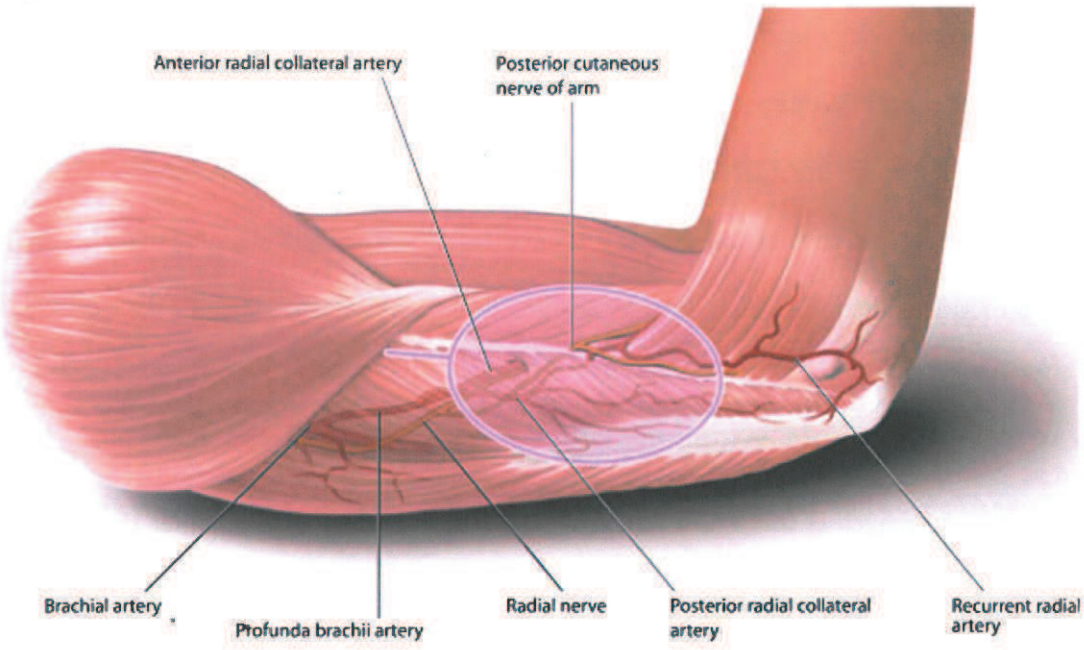


Figure 14 : Le lambeau brachial externe, pédicule vasculaire et palette cutanée exploitables (Wolff *et al.*[89]).

Une modification technique a été proposée par Hage *et al.* qui suggèrent une dissection centrée sur les vaisseaux perforants de l'artère collatérale radiale postérieure. De leur étude prospective sur 30 patients, il ressort que le lambeau si il est fiable est moins robuste et nécessite une plus grande expertise pour être prélevé qu'un lambeau antibrachial[90].

Fonctionnellement, Hara *et al.* dans une étude rétrospective de 25 patients avec analyse quantitative de la phonation et de la déglutition, ont démontrés que la qualité des reconstructions intra-orales par lambeau brachial externe est équivalente à celle du lambeau antibrachial[91]. Dans une série clinique comparative entre reconstruction par lambeau libre antibrachial et lambeau libre brachial externe, Gehrking *et al.* rapportent un taux de séquelles neurologiques de 14% à type de déficit sensitif de l'extrémité inférieure de l'avant bras et de la première commissure inter-métacarpienne[92]. En comparaison le prélèvement de lambeau

brachial externe, dans leur série, a occasionné un déficit sensitif de la portion proximal de l'avant bras chez 50% des patients.

Le lambeau brachial externe possède donc des avantages proches du lambeau antibrachial avec un tissu cutané adapté à la cavité orale. Cependant son pédicule plus court et plus profondément enfoui nécessite une plus grande expertise chirurgicale.

4.4.2 Les lambeaux fascio-cutanés du membre inférieur

Le membre inférieur est pourvoyeur de nombreux lambeaux fascio-cutanés avec de nombreux avantages et utilisables en chirurgie reconstructrice, en particulier dans la région cervico-faciale. Cependant, à l'inverse des lambeaux du membre supérieurs, tous ces lambeaux partagent une susceptibilité accrue à l'artériosclérose, qui peut fragiliser leur vascularisation ou limiter les possibilités de prélèvement.

4.4.2.1 Le lambeau pédieux

Le lambeau pédieux a été décrit par McCraw *et al.* dès les premières descriptions de lambeaux micro-anastomosés[93]. Rapidement, il fut utilisé pour des reconstructions muqueuses buccales, ses caractéristiques étant nettement supérieures aux lambeaux pédiculés employés à l'époque[94].

La dissection débute par le repérage du pédicule en regard du retinaculum des extenseurs sur le dos du pied et s'étend distalement jusqu'à l'anastomose avec les vaisseaux métatarsaux plantaires. Puis le lambeau est levé de distal en proximal dans le plan superficiel aux os du tarse.

La finesse et la peau glabre constituant ce lambeau en ont fait un site de choix pour les reconstructions intra-orales[95]. Ben Hur *et al.* rapportant une série de cinq cas voient plusieurs avantages à ce lambeau[96]. Il est rapide à prélever par une autre équipe chirurgicale dans le même temps opératoire, le diamètre moyen des vaisseaux est de 1,5 à

2mm ce qui permet une revascularisation dans de bonnes conditions, il est suffisamment fin et pliable pour redessiner une muqueuse buccale.

Malgré ces avantages, la morbidité du site donneur – essentiellement due aux greffes cutanées sur le dos du pied - n'est pas négligeable et ce lambeau a peu à peu été abandonnée en chirurgie maxillo-faciale. Dans une revue à long terme de 10 patients avec un recul moyen de 13 ans, Samson *et al.* décrivent des séquelles persistantes avec des rétractions cutanées et des douleurs dans 56% et 85% des cas respectivement. De plus, le délai moyen de cicatrisation est long, 18 mois, avec des désunions cicatricielles et des infections récidivantes nécessitant de réinterventions locales dans 37% des cas[97].

Ces dernières années, Ritz *et al.* ont revisité ce lambeau et en ont proposé un prélèvement fascial pour les reconstructions de parties molles avec une morbidité moindre[98].

4.4.2.2 Les lambeaux de l'artère tibiale postérieure et ses branches

Le lambeau fascio-cutané centré sur l'artère tibial postérieure a tout d'abord été décrit par Hwang *et al.* sous le terme de lambeau cutané médial de la jambe pour des reconstructions d'extrémités[99]. Sacrifiant une artère majeure du membre inférieur et empêchant ainsi le prélèvement d'un lambeau de fibula pour une reconstruction osseuse associée ou ultérieure, il a été peu utilisé en chirurgie maxillo-faciale. Il présente néanmoins plusieurs avantages : larges dimensions du lambeau, tissu relativement fin et flexible, pédicule long avec des vaisseaux de bon calibre[11].

Ng *et al.* l'ont employés en chirurgie carcinologique cervico-faciale et sur une série de 11 patients ils estiment la morbidité de celui-ci moindre que celle du lambeau antibrachial notamment sur le plan esthétique[100]. Leur équipe a poursuivi ses travaux en démontrant par une étude sur sujets que la majorité des branches artérielles à destinée cutanée siégeait dans le tiers distal de la jambe ce qui permet une longueur de pédicule de 17cm en moyenne. De plus

le diamètre moyen de l'artère est de 2,7mm avantage conséquent pour une microchirurgie de bonne qualité. Enfin l'épaisseur moyenne des palettes cutanées est de 4,4mm ce qui est adapté à la muqueuse buccale[101].

Ayant pour objectif de diminuer la morbidité du site donneur, Cavadas *et al.* ont limité la dissection du lambeau à une de ses branches terminales, l'artère surale médiale, après repérage de ses perforantes cutanées[102]. Au prix d'un pédicule plus court (6 à 11cm) et de vaisseaux de diamètre inférieurs (1,5mm pour l'artère) la morbidité du prélèvement était négligeable. Fort des avantages de ce lambeau en terme de finesse et de flexibilité des tissus, Kao *et al.* ont conduit une étude rétrospective comparative entre reconstruction par lambeau sural médial et lambeau antibrachial portant sur 47 patients [103]. Les dimensions des lambeaux, durée opératoire et durée d'hospitalisation étaient comparables dans les deux groupes. Concernant les prélèvements de petite dimension, 5 cm de large ou moins, le site donneur à la jambe était clos directement. Dans les autres cas, une greffe de peau mince était nécessaire. Les auteurs considèrent ce lambeau comme une alternative intéressante au lambeau antibrachial, la rançon cicatricielle étant moindre et plus facilement dissimulable car en arrière du mollet (figure 15). Par ailleurs, en cas de nécessité un prélèvement tendineux au dépend du muscle plantaire grêle est réalisable, pour la suspension labiale par exemple.

Figure 15 : Lambeau libre tibial postérieur dans sa variante pédiculée sur l'artère surale médiale. Noter les deux branches à destinée cutanée (d'après Kao et al.[103]).

Deux facteurs limitant l'utilisation de ce lambeau sont cependant notables. Tout d'abord le repérage échographique nécessaire des artères perforantes musculo-cutanées en pré-opératoire afin de définir la zone de prélèvement cutanée. Celui ci est dépendant de l'expérience de l'échographiste et de son expérience avec la technique chirurgicale. Ensuite le prélèvement du lambeau quoique rapide, est plus complexe que celui du lambeau antibrachial avec une exposition difficile en décubitus dorsal, les chirurgiens maxillo-faciaux ne sont pas familiers avec l'anatomie du pédicule vasculaire et nécessitent donc une courbe d'apprentissage plus longue.

4.4.2.3 Le lambeau antérolatéral de cuisse

Le lambeau antérolatéral de cuisse est un lambeau perfusé par les branches septo-cutanées de l'artère fémorale circonflexe latérale décrit initialement par Song *et al*[104]. Il a

été utilisé intensivement par les équipes asiatiques, particulièrement sensibles aux séquelles esthétiques de la chirurgie, et est devenue une pratique courante en chirurgie maxillo-faciale. Il s'est répandu peu à peu en Occident au cours de la dernière décennie[88, 89, 105, 106].

La palette cutanée est grossièrement centrée sur une ligne s'étendant de l'épine iliaque antéro-supérieure au bord latéral de la patella. Les vaisseaux perforants cutanés émergent généralement au centre de cette ligne (figure 16). L'incision est réalisée de médial en latéral jusqu'au septum inter-musculaire séparant le muscle droit fémoral et le muscle vaste latéral. Dans la majorité des cas les vaisseaux à destinée cutanée ne passent pas dans le septum mais au sein du corps musculaire du muscle vaste latéral. Ils sont alors suivis dans le muscle jusqu'à l'artère fémorale circonflexe latérale puis celle ci est squelettisée. Dans 5 à 10% des cas cependant, les vaisseaux perforants naissent de la branche transverse de l'artère fémorale circonflexe latérale ce qui rend la dissection au travers du muscle plus longue et plus difficile. Enfin dans de rares cas, les vaisseaux perforants naissent directement de l'artère fémorale profonde. Dans ce cas ils sont en général de petit calibre et impropres aux anastomoses micro-chirurgicales. Il faut alors envisager le prélèvement d'un lambeau antéro-médial ou de fascia latta, voir un prélèvement controlatéral[11].

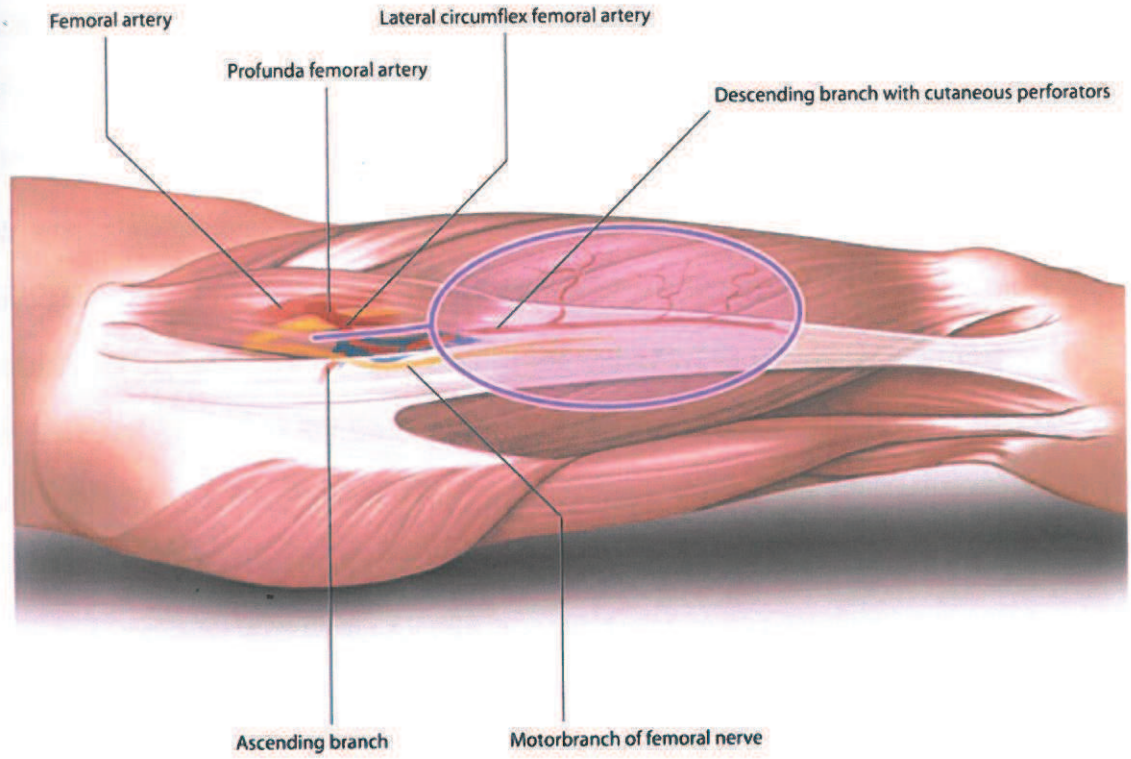


Figure 16 : Le lambeau antérolatéral de cuisse, pédicule vasculaire et palette cutanée exploitables (Wolff *et al.*[89]).

Genden *et al.* comparent l'utilisation du lambeau libre antibrachial et du lambeau antérolatéral de cuisse dans les reconstructions pharyngo-oesophagiennes. Ils constatent une plus grande morbidité du lambeau libre antibrachial avec notamment la perte des greffes partielle ou complète des greffes de peau, des œdèmes résiduels des avant bras [107]. Ils considèrent le lambeau antibrachial comme moins fiable pour la reconstruction pharyngée. A l'inverse et avec un plus grand niveau de preuve, Morrisey *et al.* ont comparé l'utilisation d'un lambeau antérolatéral de cuisse ou d'une lambeau antibrachial pour la reconstruction des pharyngo-laryngectomies dans une étude prospective comparative randomisée sur 19 patients. La morbidité des sites donneurs est comparable dans les deux groupes[108]. Dans une revue récente des procédures chirurgicales de reconstruction pharyngée, Piazza *et al.* concluent que le lambeau antérolatéral de cuisse tend à devenir la référence en raison de la balance bénéfice risque la plus favorable[109].

Dans une comparaison entre lambeau antérolatéral de cuisse et lambeau antibrachial pour les reconstructions linguales, de Vincente *et al.* ont une forte morbidité cutanée sur le site donneur avec 40% d'échec partiel de la greffe cutanée en peau mince[110].

Novak *et al.* ont également comparé l'utilisation des lambeaux antérolatéraux de cuisse et les lambeaux antibrachiaux pour les reconstructions après exérèse carcinologique. L'étude rétrospective avec auto-évaluation des patients mis en évidence que les patients opérés d'un lambeau libre antibrachial et les femmes en particulier avaient significativement plus de doléances concernant la sensibilité au froid et l'aspect esthétique du site donneur[111]. Camaioni *et al.* et Loreti *et al.* aboutissent à des conclusions similaires avec un résultat fonctionnel de la reconstruction identique entre les deux types de lambeaux mais avec une morbidité du prélèvement du lambeau antérolatéral de cuisse limitée à un trouble de la marche transitoire dans 4 à 12% des cas[112, 113].

Le lambeau antérolatéral de cuisse se pose comme une alternative fiable au lambeau antibrachial dans un nombre croissant de cas avec une morbidité du site donneur moindre. Cependant sa dissection est plus difficile et les vaisseaux perforants ne permettent parfois pas le prélèvement du lambeau. Enfin il est plus épais que le lambeau antibrachial ce qui peut nécessiter plusieurs interventions de désépaississement.

4.4.2.4 Les lambeaux de la région inguinale

Les lambeaux inguinaux basés sur l'artère iliaque circonflexe superficielle furent parmi les premiers lambeaux libres décrits dans la littérature, initialement pour la reconstruction des pertes de substances des extrémités[114]. Rapidement, il fut utilisé avec succès pour des reconstructions de la face ou de la cavité orale[115, 116]. Il permet d'obtenir un tissu relativement fin avec une morbidité faible et une cicatrice discrète dans un pli cutané.

L'incision cutanée est réalisée en regard des vaisseaux fémoraux environ deux centimètres sous le ligament inguinal, parallèlement à celui-ci. La veine superficielle est

repérée et suivie en profondeur jusqu'au pédicule fémoral. L'artère fémorale est ainsi disséquée à rétro jusqu'à sa première branche de division qui supporte la vascularisation de la palette cutanée du lambeau.

En pratique cette dissection est difficile et les vaisseaux, d'anatomie très variable sont parfois absents. Ils imposent donc un repérage échographique pré et parfois per-opératoire. Le pédicule est également court et les vaisseaux de diamètre moindre (2mm environ) que pour un lambeau antibrachial ce qui implique une plus grande fragilité de la reconstruction. Enfin, il est relativement épais. De ce fait, le lambeau inguinal est peu à peu tombé en désuétude avec l'apparition d'autres lambeaux fascio-cutanés micro-anastomosés.

Cependant, la meilleure connaissance des angiosomes et des techniques de dissections des lambeaux fascio-cutanés l'a récemment fait revenir sur le devant de la scène microchirurgicale. Le repérage des branches de division de l'artère iliaque circonflexe superficielle à destination cutanée par échographie permet un dessin de palette cutanée ajusté et la dissection du lambeau à partir de ces vaisseaux permet d'optimiser la longueur de pédicule disponible (6 à 7cm) de même que les dimensions du lambeau[117]. Le lambeau conserve toutefois une certaine épaisseur et peu nécessiter des interventions supplémentaires pour être affiné.

Cette procédure a été mise en application avec succès au niveau de la face avec un bon taux de succès du lambeau[118]. De même il semble fonctionnellement efficace pour des reconstructions intra-orales ou pharyngées, les modifications techniques permettant d'obtenir un lambeau plus fin que la description originale[119].

Ce lambeau basé sur les vaisseaux iliaques circonflexes superficiels, avec ses modifications récentes, semble bénéficier des mêmes avantages tissulaires que le lambeau antibrachial en terme de finesse et pliabilité ce qui en fait ne alternative viable. Cependant

avec un pédicule plus court et des vaisseaux de plus petit calibre ses indications sont plus restreintes.

4.4.3 Les lambeaux ostéo-cutanés

Les alternatives au lambeau ostéo-fascio-cutané antibrachial sont abondantes dans la littérature. Nous ne discuterons pas ici de l'ensemble des possibilités mais rapporterons une analyse originale par ses conclusions. Militsakh *et al.* ont comparé rétrospectivement le prélèvement des lambeaux radiaux, fibulaires et scapulaires chez 164 patients [120]. Pour des pertes de substance osseuse de taille moyenne (6,6cm de longueur) la morbidité est globalement comparable entre les différents groupes et avec les données de la littérature mais deux constatations sont particulièrement intéressantes : la durée d'intervention avec prélèvement d'un lambeau ostéo-fascio-cutané antibrachial est plus courte de 1,8 heure en moyenne que celle des autres lambeaux ; le temps de séjour en unité de soins intensifs est plus court de 2,5 jours en moyenne dans le groupe des lambeaux antibrachiaux. L'importance de la reconstruction n'a pas d'influence sur le temps de séjour en milieu réanimatoire. Les auteurs concluent donc à un bénéfice financier substantiel avec le choix d'un lambeau prélevé aux dépends de l'avant bras.

5 CONCLUSION

Le champ de la chirurgie reconstructrice a été révolutionné par les avancées en microchirurgie. Le développement des transferts tissulaires libres et des techniques microchirurgicales dans les années 1980 a permis l'entrée de la chirurgie maxillo-faciale dans une nouvelle ère. Les chirurgiens ont pu préparer de plus en plus finement les reconstructions avec des lambeaux de taille et de forme de plus en plus adaptée. Cela a également modifié la réhabilitation fonctionnelle des patients, par exemple en permettant la mise en place d'implants dentaires. Trois décennies plus tard, devant un choix de lambeau de plus en plus large, l'attention portée à la reconstruction micro-anastomosée concerne de plus en plus la morbidité et les effets secondaires de leur prélèvement.

La fréquence d'utilisation du lambeau antibrachial centré sur le pédicule radial nous a fait évaluer, avec recul et en perspective des alternatives actuelles sa morbidité.

Après analyse de notre série et selon des critères objectifs, il n'y a pas d'atteinte fonctionnelle ou neurologique significative lors du prélèvement de ce lambeau. D'un point de vue subjectif, les patients se plaignent d'un moins bon fonctionnement de leur main et surtout de troubles sensitifs à type de dysesthésies. De plus, l'aspect inesthétique de l'avant bras après prélèvement même en cas de bonne cicatrisation est fréquemment mis en avant, surtout par les femmes.

Plusieurs modifications techniques ont été proposées au cours du temps et un certain nombre nous paraissent indispensables pour limiter au maximum la morbidité. La dissection suprafasciale du lambeau est un gage essentiel de bonne cicatrisation et donc de bon résultat fonctionnel. Elle peut être associée au rapprochement des corps musculaires du long fléchisseur du pouce et du fléchisseur superficiel des doigts, suturés au dessus du tendon du fléchisseur radial du carpe pour améliorer la survie des greffes cutanées.

En cas de **perte de substance de petite taille**, de moins de 4cm d'axe longitudinal, une fermeture directe par lambeau de translation devrait être envisagée. Dans le cas contraire, le rapprochement des berges par suture transversale permettrait une diminution notable de la surface restante à greffer. Si cette dernière est de petite dimension, 5cm ou moins, nous préconisons l'utilisation d'une greffe de peau totale. Celle ci peut être prélevée idéalement à l'avant bras proximal pour une meilleure adéquation des tissus tout en limitant le nombre de sites opératoire. Dans les cas restants, l'utilisation de dermes artificiels et de greffes de peau ultra mince pourrait permettre de meilleurs résultats esthétiques.

Dans tous les cas où cela est techniquement et médicalement possible, l'utilisation de lambeaux préfabriqués est à envisager pour optimiser le capital tissulaire prélevé et permettre une fermeture directe.

Si le **terrain du patient est particulièrement à risque de complications**, l'utilisation de pansement sous vide pourrait permettre d'améliorer les suites opératoires localement. Dans les autres cas, un pansement à base de corps gras en bourdonnet est à privilégier. Le port d'une attelle d'avant bras en extension du poignet et position de fonction est également un moyen simple d'améliorer les suites fonctionnelles et devrait toujours être proposé en cas de greffe cutanée.

Lorsque la zone à réparer est de géométrie complexe, l'utilisation du lambeau en îlots centrés sur les vaisseaux à destinée cutanée paraît séduisante tout en assurant une morbidité minimale.

Le recours à une procédure chirurgicale, quelle qu'elle soit doit mettre en balance les avantages et les inconvénients. Ainsi l'utilisation d'autres lambeaux libres est discutable en chirurgie réparatrice cervico-faciale. L'avantage le plus important du lambeau antibrachial est sa finesse, rarement égalée par d'autres sites potentiels. Il pourrait cependant être remplacé par d'autres techniques, telle que le lambeau antérolatéral de cuisse, dès lors que la finesse

n'est pas un élément indispensable de la reconstruction. Si la finesse des tissus est indispensable, pour le plancher buccal par exemple, le lambeau antibrachial centré sur l'artère ulnaire ou le lambeau inguinal modifié pourrait être pertinents. Cependant la longueur et la robustesse du pédicule du lambeau antibrachial le feront toujours préférer pour les reconstructions difficiles, en terrain irradié ou associées à des pontages artériels.

A l'heure où le potentiel du corps humain en transplants tissulaires est bien connu, le lambeau libre antibrachial présente des qualités encore non égalées. Son utilisation en chirurgie reconstructrice maxillo-faciale permet de réels bénéfices pour une morbidité qui, si elle n'est pas totalement nulle, reste limitée par l'utilisation de quelques procédures simples lors du prélèvement.

6 REFERENCES

1. Taylor GI, Ham FJ. The free vascularized nerve graft. A further experimental and clinical application of microvascular techniques. Plast Reconstr Surg. 1976 Apr;57(4):413-26.
2. Yang G, Chen B, Gao Y, Liu X, Li J, Jiang S, et al. Forearm free skin flap transplantation. Natl Med J China. 1981;3(61):139-41.
3. Song R, Gao Y, Song Y, Yu Y. The forearm flap. Clin Plast Surg. 1982 Jan;9(1):21-6.
4. Muhlbauer W, Herndl E, Stock W. The forearm flap. Plast Reconstr Surg. 1982 Sep;70(3):336-44.
5. Soutar DS, Scheker LR, Tanner NS, McGregor IA. The radial forearm flap: a versatile method for intra-oral reconstruction. Br J Plast Surg. 1983 Jan;36(1):1-8.
6. Avery CM. Review of the radial free flap: is it still evolving, or is it facing extinction? Part one: soft-tissue radial flap. Br J Oral Maxillofac Surg. 2010 Jun;48(4):245-52.
7. Kroll SS, Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ, Evans GR, Robb GL, et al. Choice of flap and incidence of free flap success. Plast Reconstr Surg. 1996 Sep;98(3):459-63.
8. Ciuman R, Dost P. The Forearm Flap - Indications, Appropriate Selection, Complications and Functional Outcome. In: Assael PL, editor. Maxillofacial Surgery: In Tech; 2012. p. 29-46.
9. Loeffelbein DJ, Al-Benna S, Steinstrasser L, Satanovskij RM, Rohleder NH, Mucke T, et al. Reduction of donor site morbidity of free radial forearm flaps: what level of evidence is available? Eplasty. 2012;12:e9.
10. Taddéo A.
Titre :
Le lambeau ostéo-cutané antébrachial radial libre : étude radio-anatomique et clinique [Exercice]. Dijon: Université de Bourgogne; 2011.
11. Urken ML, Cheney ML, Blackwell KE, Harris JR, Hadlock TA, Futran N. Atlas of Regional and Free Flaps for Head and Neck Reconstruction. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
12. Chung KC, Pillsbury MS, Walters MR, Hayward RA. Reliability and validity testing of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire. The Journal of hand surgery. [Research Support, Non-U.S. Gov't
Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. 1998 Jul;23(4):575-87.
13. Benateau H, Laraba C, Alix T, Compere JF. [Radial forearm or Chinese flap]. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2002 Feb;103(1):35-40.
14. Bardsley AF, Soutar DS, Elliot D, Batchelor AG. Reducing morbidity in the radial forearm flap donor site. Plast Reconstr Surg. 1990 Aug;86(2):287-92; discussion 93-4.
15. Hallock GG. Complications of the free-flap donor site from a community hospital perspective. J Reconstr Microsurg. 1991 Oct;7(4):331-4.
16. Juretic M, Car M, Zambelli M. The radial forearm free flap: our experience in solving donor site problems. Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 1992 May-Jun;20(4):184-6.
17. Couvreur D. Le lambeau libre antibrachial : description et applications en cancérologie oropharyngée, à propos de 30 cas. Amiens: Université de Picardie; 1987.
18. Richardson D, Fisher SE, Vaughan ED, Brown JS. Radial forearm flap donor-site complications and morbidity: a prospective study. Plast Reconstr Surg. 1997 Jan;99(1):109-15.

19. Chen CM, Lin GT, Fu YC, Shieh TY, Huang IY, Shen YS, et al. Complications of free radial forearm flap transfers for head and neck reconstruction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005 Jun;99(6):671-6.
20. Andrades P, Rosenthal EL, Carroll WR, Baranano CF, Peters GE. Zygomatic-maxillary buttress reconstruction of midface defects with the osteocutaneous radial forearm free flap. Head Neck. 2008 Oct;30(10):1295-302.
21. Avery C. Prospective study of the septocutaneous radial free flap and suprafascial donor site. Br J Oral Maxillofac Surg. 2007 Dec;45(8):611-6.
22. Arnold DJ, Wax MK. Pediatric microvascular reconstruction: a report from the Microvascular Committee. Otolaryngol Head Neck Surg. 2007 May;136(5):848-51.
23. Kim JH, Rosenthal EL, Ellis T, Wax MK. Radial forearm osteocutaneous free flap in maxillofacial and oromandibular reconstructions. Laryngoscope. 2005 Sep;115(9):1697-701.
24. Molski M, Stanczyk J. [Evaluation of donor site morbidity after radial flap harvesting]. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2000;65(6):601-9.
25. Emerick KS, Deschler DG. Incidence of donor site skin graft loss requiring surgical intervention with the radial forearm free flap. Head Neck. 2007 Jun;29(6):573-6.
26. 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. 1999 Jan;103(1):132-7.
27. Belli E, Govoni FA, Matteini C, Migliano E. [Radial forearm free cutaneous flap. Evaluation of the level of damage to the donor site]. Minerva Stomatol. 1999 Mar;48(3):63-9.
28. Brown MT, Cheney ML, Gliklich RL, Sheffler LR, Varvares MA. Assessment of functional morbidity in the radial forearm free flap donor site. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1996 Sep;122(9):991-4.
29. Brown MT, Couch ME, Huchton DM. Assessment of donor-site functional morbidity from radial forearm fasciocutaneous free flap harvest. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1999 Dec;125(12):1371-4.
30. Skoner JM, Bascom DA, Cohen JI, Andersen PE, Wax MK. Short-term functional donor site morbidity after radial forearm fasciocutaneous free flap harvest. Laryngoscope. 2003 Dec;113(12):2091-4.
31. Sinclair CF, Gleysteen JP, Zimmermann TM, Wax MK, Givi B, Schneider D, et al. Assessment of donor site morbidity for free radial forearm osteocutaneous flaps. Microsurgery. 2012 May;32(4):255-60.
32. 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. Laryngoscope. 2004 Nov;114(11):1973-6.
33. de Witt CA, de Bree R, Verdonck-de Leeuw IM, Quak JJ, Leemans CR. Donor site morbidity of the fasciocutaneous radial forearm flap: what does the patient really bother? Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 Aug;264(8):929-34.
34. Sardesai MG, Fung K, Yoo JH, Bakker H. Donor-site morbidity following radial forearm free tissue transfer in head and neck surgery. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2008 Jun;37(3):411-6.
35. Smith GI, Yeo D, Clark J, Choy ET, Gao K, Oates J, et al. Measures of health-related quality of life and functional status in survivors of oral cavity cancer who have had defects reconstructed with radial forearm free flaps. Br J Oral Maxillofac Surg. 2006 Jun;44(3):187-92.
36. Bruner TW, Hanasono MM, Skoracki RJ. Radial forearm free flap morbidity: A rare case of a normal preoperative arteriogram and acute intraoperative hand ischemia. Can J Plast Surg. 2011 Fall;19(3):102-4.

37. Wolff KD, Ervens J, Hoffmeister B. [Raising a radial flap with primary wound closure by prefabrication of split skin fascia flaps]. Mund Kiefer Gesichtschir. 1997 Jul;1(4):224-8.
38. Kerawala CJ, Martin IC. Sensory deficit in the donor hand after harvest of radial forearm free flaps. The British journal of oral & maxillofacial surgery. 2006 Apr;44(2):100-2.
39. Clark S, Greenwood M, Banks RJ, Parker R. Fracture of the radial donor site after composite free flap harvest: a ten-year review. Surgeon. 2004 Oct;2(5):281-6.
40. Waits CA, Toby EB, Girod DA, Tsue TT. Osteocutaneous radial forearm free flap: long-term radiographic evaluation of donor site morbidity after prophylactic plating of radius. J Reconstr Microsurg. 2007 Oct;23(7):367-72.
41. Chang SC, Miller G, Halbert CF, Yang KH, Chao WC, Wei FC. Limiting donor site morbidity by suprafascial dissection of the radial forearm flap. Microsurgery. 1996;17(3):136-40.
42. Schaverien M, Saint-Cyr M. Suprafascial compared with subfascial harvest of the radial forearm flap: an anatomic study. J Hand Surg Am. 2008 Jan;33(1):97-101.
43. Fenton OM, Roberts JO. Improving the donor site of the radial forearm flap. Br J Plast Surg. 1985 Oct;38(4):504-5.
44. Ghanem TA, Wax MK. A novel split-thickness skin graft donor site: the radial skin paddle. Otolaryngol Head Neck Surg. 2009 Sep;141(3):390-4.
45. Boahene K, Richmon J, Byrne P, Ishii L. Hinged forearm split-thickness skin graft for radial artery fasciocutaneous flap donor site repair. Arch Facial Plast Surg. 2011 Nov-Dec;13(6):392-4.
46. Sleeman D, Carton AT, Stassen LF. Closure of radial forearm free flap defect using full-thickness skin from the anterior abdominal wall. Br J Oral Maxillofac Surg. 1994 Feb;32(1):54-5.
47. Avery CM, Iqbal M, Orr R, Hayter JP. Repair of radial free flap donor site by full-thickness skin graft from inner arm. Br J Oral Maxillofac Surg. 2005 Apr;43(2):161-5.
48. Karimi A, Mahy P, Reychler H. Closure of radial forearm free flap donor site defect with a local meshed full-thickness skin graft: a retrospective study of an original technique. J Craniomaxillofac Surg. 2007 Dec;35(8):369-73.
49. Kim TB, Moe KS, Eisele DW, Orloff LA, Wang SJ. Full-thickness skin graft from the groin for coverage of the radial forearm free flap donor site. Am J Otolaryngol. 2007 Sep-Oct;28(5):325-9.
50. van der Lei B, Spronk CA, de Visscher JG. Closure of radial forearm free flap donor site with local full-thickness skin graft. Br J Oral Maxillofac Surg. 1999 Apr;37(2):119-22.
51. Sidebottom AJ, Stevens L, Moore M, Magennis P, Devine JC, Brown JS, et al. Repair of the radial free flap donor site with full or partial thickness skin grafts. A prospective randomised controlled trial. Int J Oral Maxillofac Surg. 2000 Jun;29(3):194-7.
52. Ho T, Couch M, Carson K, Schimberg A, Manley K, Byrne PJ. Radial forearm free flap donor site outcomes comparison by closure methods. Otolaryngol Head Neck Surg. 2006 Feb;134(2):309-15.
53. Rowe NM, Morris L, Delacure MD. Acellular dermal composite allografts for reconstruction of the radial forearm donor site. Ann Plast Surg. 2006 Sep;57(3):305-11.
54. Wax MK, Winslow CP, Andersen PE. Use of allogenic dermis for radial forearm free flap donor site coverage. J Otolaryngol. 2002 Dec;31(6):341-5.
55. Lee JW, Jang YC, Oh SJ. Use of the artificial dermis for free radial forearm flap donor site. Ann Plast Surg. 2005 Nov;55(5):500-2.
56. Murray RC, Gordin EA, Saigal K, Leventhal D, Krein H, Heffelfinger RN. Reconstruction of the radial forearm free flap donor site using integra artificial dermis. Microsurgery. 2011 Feb;31(2):104-8.

57. Gallego L, Junquera L, Villarreal P, Pena I, Meana A. Use of cultured human epithelium for coverage: a defect of radial forearm free flap donor site. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010 Jan;15(1):e58-60.
58. Wolff KD, Ervens J, Hoffmeister B. Improvement of the radial forearm donor site by prefabrication of fascial-split-thickness skin grafts. Plast Reconstr Surg. 1996 Aug;98(2):358-62.
59. Lauer G, Schimming R, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Prelaminating the fascial radial forearm flap by using tissue-engineered mucosa: improvement of donor and recipient sites. Plast Reconstr Surg. 2001 Nov;108(6):1564-72; discussion 73-5.
60. Avery C, Pereira J, Moody A, Gargiulo M, Whitworth I. Negative pressure wound dressing of the radial forearm donor site. Int J Oral Maxillofac Surg. 2000 Jun;29(3):198-200.
61. Avery CM, Pereira J, Brown AE. Suprafascial dissection of the radial forearm flap and donor site morbidity. Int J Oral Maxillofac Surg. 2001 Feb;30(1):37-41.
62. Chio EG, Agrawal A. A randomized, prospective, controlled study of forearm donor site healing when using a vacuum dressing. Otolaryngol Head Neck Surg. 2010 Feb;142(2):174-8.
63. Winslow CP, Hansen J, Mackenzie D, Cohen JI, Wax MK. Pursestring closure of radial forearm fasciocutaneous donor sites. Laryngoscope. 2000 Nov;110(11):1815-8.
64. Moazzam A, Gordon DJ. Cross-suturing as an aid to wound closure: a prospective randomised trial using the forearm flap donor site as a model. Br J Plast Surg. 2003 Oct;56(7):695-700.
65. Khan U, O'Brien M, Pickford MA. Free radial forearm adipofascial flaps raised through limited incisions. Br J Plast Surg. 2002 Jul;55(5):412-15.
66. Elliot D, Bardsley AF, Batchelor AG, Soutar DS. Direct closure of the radial forearm flap donor defect. British journal of plastic surgery. 1988 Jul;41(4):358-60.
67. Shoaib T, Van Niekerk WJ, Morley S, Ellabban MA, Soutar DS. The ulnar artery perforator based islanded V-Y flap closure of the radial forearm flap donor site. Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS. [Letter]. 2009 Mar;62(3):421-3.
68. Jaquet Y, Enepekides DJ, Torgerson C, Higgins KM. Radial forearm free flap donor site morbidity: ulnar-based transposition flap vs split-thickness skin graft. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2012 Jan;138(1):38-43.
69. Lane JC, Swan MC, Cassell OC. Closure of the Radial Forearm Donor Site Using a Local Hatchet Flap: Analysis of 45 Consecutive Cases. Ann Plast Surg. 2013 Mar 6;70:308-12.
70. Hsieh CH, Kuo YR, Yao SF, Liang CC, Jeng SF. Primary closure of radial forearm flap donor defects with a bilobed flap based on the fasciocutaneous perforator of the ulnar artery. Plastic and reconstructive surgery. [Case Reports]. 2004 Apr 15;113(5):1355-60.
71. Mateev MA, Ogawa R, Trunov L, Moldobaeva N, Hyakusoku H. Shape-modified radial artery perforator flap method: analysis of 112 cases. Plast Reconstr Surg. 2009 May;123(5):1533-43.
72. Acarturk TO, Glaser DP, Newton ED. Reconstruction of difficult wounds with tissue-expanded free flaps. Ann Plast Surg. 2004 May;52(5):493-9; discussion 500.
73. Gupta M, Allen M, Corsten M. Reduction of donor site morbidity in the radial forearm free flap by use of topical tissue expanders. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2009 Dec;38(6):628-31.
74. McGregor AD. The free radial forearm flap--the management of the secondary defect. British journal of plastic surgery. 1987 Jan;40(1):83-5.
75. Yilmaz M, Menderes A, Karatas O, Karaca C, Barutcu A. Free arterialised venous forearm flaps for limb reconstruction. Br J Plast Surg. 1996 Sep;49(6):396-400.

76. Yilmaz M, Menderes A, Karaca C, Barutcu A. Free arterialized venous forearm flap. Ann Plast Surg. 1995 Jan;34(1):88-91.
77. Chang KP, Lai CH, Liang WL, Lai CS, Lin SD. Alternative reconstruction of donor defect of free radial forearm flap in head and neck cancer. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 2010 Feb;44(1):31-6.
78. Edmonds JL, Bowers KW, Toby EB, Jayaraman G, Girod DA. Torsional strength of the radius after osteofasciocutaneous free flap harvest with and without primary bone plating. Otolaryngol Head Neck Surg. 2000 Oct;123(4):400-8.
79. Werle AH, Tsue TT, Toby EB, Girod DA. Osteocutaneous radial forearm free flap: its use without significant donor site morbidity. Otolaryngol Head Neck Surg. 2000 Dec;123(6):711-7.
80. Gohla T, Kehrer A, Holle G, Megerle K, Germann G, Sauerbier M. [Functional and aesthetic refinements of free flap coverage at the dorsum of the hand and distal forearm]. Unfallchirurg. 2007 Jan;110(1):5-13.
81. Lovie MJ, Duncan GM, Glasson DW. The ulnar artery forearm free flap. Br J Plast Surg. 1984 Oct;37(4):486-92.
82. Dost P. [The ulnar artery or the radial artery can be used alternatively in the free underarm flap]. Laryngorhinootologie. 2001 Mar;80(3):152-5.
83. Hallock GG. Closure of the ulnar forearm free flap donor site using a local radial forearm flap. Br J Plast Surg. 1992 Feb-Mar;45(2):94-6.
84. Shen XQ, Xu JH. [Reconstruction of phalangeal defect with free mesio-forearm flap based on perforator of ulnar artery]. Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi. 2010 Sep;26(5):321-4.
85. Christie DR, Duncan GM, Glasson DW. The ulnar artery free flap: the first 7 years. Plast Reconstr Surg. 1994 Mar;93(3):547-51.
86. Costa H, Pinto A, Zenha H. The posterior interosseous flap - a prime technique in hand reconstruction. The experience of 100 anatomical dissections and 102 clinical cases. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2007;60(7):740-7.
87. Coskunfirat OK, Ozkan O, Uslu A. Clinical experience with free anterior interosseous flaps. Ann Plast Surg. 2010 Sep;65(3):306-11.
88. Wehage IC, Fansa H. Complex reconstructions in head and neck cancer surgery: decision making. Head Neck Oncol. 2011;3:14.
89. Wolff KD, Hölzle F. Raising of microvascular flaps. A systematic approach. Berlin: Springer; 2005.
90. Hage JJ, Woerdeman LA, Smeulders MJ. The truly distal lateral arm flap: rationale and risk factors of a microsurgical workhorse in 30 patients. Ann Plast Surg. 2005 Feb;54(2):153-9.
91. Hara I, Gellrich NC, Duker J, Schon R, Fakler O, Smelzeisen R, et al. Swallowing and speech function after intraoral soft tissue reconstruction with lateral upper arm free flap and radial forearm free flap. Br J Oral Maxillofac Surg. 2003 Jun;41(3):161-9.
92. Gehrking E, Remmert S, Krappen S, Sommer K. [Clinical comparison between radial and lateral forearm flap]. Laryngorhinootologie. 1997 Mar;76(3):162-8.
93. McCraw JB, Furlow LT, Jr. The dorsalis pedis arterialized flap. A clinical study. Plast Reconstr Surg. 1975 Feb;55(2):177-85.
94. Leeb DC, Ben-Hur N, Mazzarella L. Reconstruction of the floor of the mouth with a free Dorsalis pedis flap. Plast Reconstr Surg. 1977 Mar;59(3):379-81.
95. Banis JC, Jr. Thin cutaneous flap for intra oral reconstruction: the dorsalis pedis free flap revisited. Microsurgery. 1988;9(2):132-40.
96. Ben-Hur N. Reconstruction of the floor of the mouth by a free dorsalis pedis flap with microvascular anastomosis. J Maxillofac Surg. 1980 May;8(2):73-7.

97. Samson MC, Morris SF, Tweed AE. Dorsalis pedis flap donor site: acceptable or not? Plast Reconstr Surg. 1998 Oct;102(5):1549-54.
98. Ritz M, Mahendru S, Somia N, Pacifico MD. The dorsalis pedis fascial flap. J Reconstr Microsurg. 2009 Jun;25(5):313-7.
99. Hwang WY, Chen SZ, Han LY, Chang TS. Medial leg skin flap: vascular anatomy and clinical applications. Ann Plast Surg. 1985 Dec;15(6):489-91.
100. Ng RW, Chan JY, Mok V, Wei WI. Free posterior tibial flap for head and neck reconstruction after tumor expiration. Laryngoscope. 2008 Feb;118(2):216-21.
101. Chan YW, Ng RW, Wei WI. Anatomical study and clinical applications of free posterior tibial flap in the head and neck region. Plast Reconstr Surg. 2011 Sep;128(3):131e-9e.
102. Cavadas PC, Sanz-Gimenez-Rico JR, Gutierrez-de la Camara A, Navarro-Monzonis A, Soler-Nomdedeu S, Martinez-Soriano F. The medial sural artery perforator free flap. Plastic and reconstructive surgery. [Case Reports]. 2001 Nov;108(6):1609-15; discussion 16-7.
103. Kao HK, Chang KP, Wei FC, Cheng MH. Comparison of the medial sural artery perforator flap with the radial forearm flap for head and neck reconstructions. Plast Reconstr Surg. 2009 Oct;124(4):1125-32.
104. Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. Br J Plast Surg. 1984 Apr;37(2):149-59.
105. Lutz BS. Aesthetic and functional advantages of the anterolateral thigh flap in reconstruction of tumor-related scalp defects. Microsurgery. 2002;22(6):258-64.
106. Lueg EA. The anterolateral thigh flap: radial forearm's "big brother" for extensive soft tissue head and neck defects. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2004 Jul;130(7):813-8.
107. Genden EM, Jacobson AS. The role of the anterolateral thigh flap for pharyngoesophageal reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2005 Sep;131(9):796-9.
108. Morrissey AT, O'Connell DA, Garg S, Seikaly H, Harris JR. Radial forearm versus anterolateral thigh free flaps for laryngopharyngectomy defects: prospective, randomized trial. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2010 Aug;39(4):448-53.
109. Piazza C, Taglietti V, Nicolai P. Reconstructive options after total laryngectomy with subtotal or circumferential hypopharyngectomy and cervical esophagectomy. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2012 Apr;20(2):77-88.
110. de Vicente JC, de Villalain L, Torre A, Pena I. Microvascular free tissue transfer for tongue reconstruction after hemiglossectomy: a functional assessment of radial forearm versus anterolateral thigh flap. J Oral Maxillofac Surg. 2008 Nov;66(11):2270-5.
111. Novak CB, Lipa JE, Noria S, Allison K, Neligan PC, Gilbert RW. Comparison of anterolateral thigh and radial forearm free flap donor site morbidity. Microsurgery. 2007;27(8):651-4.
112. Camaioni A, Loreti A, Damiani V, Bellioni M, Passali FM, Viti C. Anterolateral thigh cutaneous flap vs. radial forearm free-flap in oral and oropharyngeal reconstruction: an analysis of 48 flaps. Acta Otorhinolaryngol Ital. 2008 Feb;28(1):7-12.
113. Loreti A, Di Lella G, Vetrano S, Tedaldi M, Dell'Osso A, Poladas G. Thinned anterolateral thigh cutaneous flap and radial fasciocutaneous forearm flap for reconstruction of oral defects: comparison of donor site morbidity. J Oral Maxillofac Surg. 2008 Jun;66(6):1093-8.
114. O'Brien BM, MacLeod AM, Hayhurst JW, Morrison WA. Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg. 1973 Sep;52(3):271-8.

115. David DJ, Tan E. A de-epithelialized free groin flap for facial contour restoration. J Maxillofac Surg. 1978 Nov;6(4):249-52.
116. Bitter K, Stahl P, Westermann U. A modified groin flap for reconstruction of oral cavity defects after tumour resection. J Maxillofac Surg. 1981 Aug;9(3):146-50.
117. Hsu WM, Chao WN, Yang C, Fang CL, Huang KF, Lin YS, et al. Evolution of the free groin flap: the superficial circumflex iliac artery perforator flap. Plast Reconstr Surg. 2007 Apr 15;119(5):1491-8.
118. Muresan C, Dorafshar AH, Rodriguez ED. A reappraisal of the free groin flap in aesthetic craniofacial reconstruction. Ann Plast Surg. 2012 Feb;68(2):175-9.
119. Green R, Rahman KM, Owen S, Paleri V, Adams J, Ahmed OA, et al. The superficial circumflex iliac artery perforator flap in intra-oral reconstruction. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Aug 24.
120. Militsakh ON, Werle A, Mohyuddin N, Toby EB, Kriet JD, Wallace DI, et al. Comparison of radial forearm with fibula and scapula osteocutaneous free flaps for oromandibular reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2005 Jul;131(7):571-5.

ANNEXES

ANNEXE 1 – LETTRE D'INFORMATION AU PATIENT

Evaluation de la morbidité du site de prélèvement des lambeaux libres antibrachiaux.

Madame, Monsieur,

Vous avez bénéficié d'une intervention chirurgicale avec réalisation d'un lambeau d'avant bras. Il vous est proposé de participer à un projet de recherche biomédicale en soins courants, portant sur cette intervention.

Objectifs :

Actuellement, les séquelles de cette intervention sont mal évaluées. Nous souhaitons savoir si les patients ayant bénéficié d'un lambeau libre d'avant bras souffrent de limitations fonctionnelles et/ou esthétiques.

Nous cherchons si le prélèvement occasionne une gêne dans la vie quotidienne ou pour certaines activités. Nous étudierons également les effets secondaires dont vous pourriez souffrir après cette intervention chirurgicale. En effet, à l'heure actuelle, la cicatrisation musculaire et tendineuse, la tolérance et la satisfaction des patients avec cette chirurgie est débattue. Cette évaluation permettra donc de proposer une meilleure qualité de soin et de suivi pour vous-même comme pour les futurs patients qui bénéficieront de cette intervention.

Conduite de l'évaluation:

Pour cette évaluation sera réalisée une consultation médicale comprenant un examen clinique avec des tests physiques en collaboration avec un chirurgien orthopédiste et un questionnaire de satisfaction et d'évaluation des séquelles potentielles. Cette consultation est totalement gratuite.

Risques et contraintes :

Les contraintes imposées par cette évaluation sont de présenter pour une consultation médicale comprenant un examen clinique et des questionnaires de satisfaction portant sur l'intervention.

Vous disposez de quelques jours de réflexion pour donner votre réponse concernant votre participation à ce projet d'étude.

Cette étude ne sera pas rémunérée et il ne vous sera demandé aucune participation financière.

Le fichier informatique utilisé pour réaliser la présente recherche a fait l'objet d'une demande d'autorisation à la CNIL (Commission Nationale Informatique et Libertés), en application des articles 40-1 et suivants de la loi "informatique et libertés". Les données médicales vous concernant, ne seront transmises qu'au promoteur, et, le cas échéant aux autorités sanitaires habilitées, dans des conditions garantissant leur confidentialité. Vous pouvez exercer vos droits d'accès et de rectification auprès de l'investigateur.

En accord avec les articles L 209-9, L 209-17, R 2039 à R 2046 du Code la santé publique, toutes les personnes participant à cette étude seront inscrites sur le Fichier National des personnes qui se prêtent à des études biomédicales Sans Bénéfice Individuel Direct, et auront la possibilité de vérifier auprès du titulaire de l'autorisation du lieu de recherche ou du ministre chargé de la santé, l'exactitude des données les concernant, présentes dans le fichier, et de la destruction de ces données au terme du délai prévu à l'article R 2045 du Code de la santé publique.

Votre participation à ce projet est librement consentie. Si vous deviez changer d'avis, vous pourriez interrompre votre participation à tout moment sans aucun préjudice quant à la qualité de votre prise en charge médicale.

Signature du patient

Signature du médecin

ANNEXE 2 – QUESTIONNAIRE DE MICHIGAN

Concernant l'utilisation globale de votre main (droite puis gauche) : les questions suivantes se réfèrent au fonctionnement de votre main et/ou votre poignet durant la semaine passée.

Globalement, comment jugeriez-vous la fonction de votre main ?
Globalement, comment jugeriez-vous la fonction de votre main ?
Comment vos doigts se mobilisaient-ils ?
Comment votre poignet se mobilisait-il ?
Comment évalueriez-vous la force de votre main ?
Comment était la sensibilité de votre main ?

Réponses-possibles : Très bien (1 point), bien (2 points), correct (3 points), insuffisant (4 points), très insuffisant (5 points).

Activités de la vie courante avec une main (droite puis gauche) : les questions suivantes se réfèrent à la capacité de votre main à effectuer certaines tâches durant la semaine passée. A quel point était-il difficile pour vous de réaliser ces tâches avec votre main ?

Tourner une poignée de porte
Attraper une pièce de monnaie
Tenir un verre d'eau
Tourner une clé dans une serrure
Tenir une poêle à frire

Réponses possibles : Pas du tout difficile (1 point), légèrement difficile (2 points), modérément difficile (3 points), difficile (4 points), très difficile (5 points).

Activités de la vie courante avec les 2 mains : A quel point était-il difficile pour vous de réaliser ces tâches avec vos 2 mains ?

Ouvrir une bouteille
Boutonner une chemise ou une veste
Manger avec un couteau et une fourchette
Porter un sac de courses
Laver votre vaisselle
Laver vos cheveux
Lacer vos chaussures ou faire des nœuds

Réponses possibles : Pas du tout difficile (1 point), légèrement difficile (2 points), modérément difficile (3 points), difficile (4 points), très difficile (5 points).

Activité normale : Les questions suivantes se réfèrent à votre activité normale (au travail ou à votre domicile) durant les 4 semaines passées

A quelle fréquence étiez vous incapable de travailler à cause de votre (vos) mains(s) et/ou votre poignet ?

A quelle fréquence deviez-vous abréger votre activité en raison de problèmes avec votre (vos) main(s) ?

A quelle fréquence deviez- vous travailler moins vite en raison de problèmes avec votre (vos) main(s) et/ou votre poignet ?

A quelle fréquence deviez-vous travailler moins intensément en raison de problèmes avec votre (vos) main(s) et/ou votre poignet ?

A quelle fréquence aviez-vous besoin de plus de temps pour réaliser votre travail, en raison de problèmes avec votre (vos) main(s) et/ou votre poignet ?

Réponses possibles : Toujours (1 point), souvent (2 points), parfois (3 points), rarement (4 points), jamais (5 points).

La douleur : Les questions suivantes réfèrent à l'intensité de la douleur que vous avez ressentie dans votre main et/ou votre poignet durant la semaine passée.

A quelle fréquence avez-vous ressenti des douleurs dans votre main et/ou poignet ?

A quelle fréquence les douleurs de votre main et/ou votre poignet vous ont elles réveillées ?

A quelle fréquence les douleurs de votre main et/ou votre poignet ont elles interférées avec votre activité quotidienne, comme la prise des repas ou la douche ?

A quelle fréquence les douleurs de votre main et/ou votre poignet vous ont elles mises de mauvaise humeur ?

Décrivez les douleurs que vous ressentez dans votre main et/ou votre poignet

Réponses possibles aux 4 premières questions : Toujours (1 point), souvent (2 points), parfois (3 points), rarement (4 points), jamais (5 points).

Réponse à la dernière question : Très légères (5 points), légères (4 points), modérées (3 points), sévères (2 points), très sévères (1 point).

Esthétisme : Les questions suivantes réfèrent à l'apparence (l'esthétisme) de votre main (droite puis gauche) durant la semaine passée

Vous étiez satisfait(e) de l'apparence de votre main

L'apparence de votre main vous mettait parfois mal à l'aise en public

L'apparence de votre main vous déprimait

L'apparence de votre main interférait avec votre activité sociale normale

Réponses possibles pour la première question : Tout à fait d'accord (5 points), d'accord (4 points), indifférent (3 points), en désaccord (2 points), fortement en désaccord (1 point).

Réponses possibles pour les autres questions : Tout à fait d'accord (1 point), d'accord (2 points), indifférent (3 points), en désaccord (4 points), fortement en désaccord (5 points).

Satisfaction : Les questions suivantes réfèrent à votre satisfaction concernant votre main et/ou votre poignet (droit puis gauche) durant la semaine passée. Quelle était votre satisfaction ?

Concernant le fonctionnement global de votre main
Concernant la mobilisation des doigts
Concernant la mobilisation du poignet
Concernant la force de votre main
Concernant le niveau de douleur dans votre main
Concernant les sensations (la sensibilité) de votre main

Réponses possibles : Très satisfait (1 point), satisfait (2 points), indifférent (3 points), insatisfait (4 points), très insatisfait (5 points).

ANNEXE 3 – INTERPRETATION DU TEST DE MICHIGAN

Pour chaque domaine d'évaluation (fonction globale de la main, activités de la vie quotidienne, travail, douleur, aspect esthétique et satisfaction), le score brut correspond à la somme des points alloués à chaque réponse.

Intervalle de score possible concernant le fonctionnement global de la main : 5 à 25

Intervalle de score possible concernant les activités quotidiennes : 5 à 25 pour les activités à une main, 5 à 35 pour les activités des deux mains.

Intervalle de score possible concernant le travail : 5 à 25

Intervalle de score possible concernant la douleur : 5 à 25

Intervalle de score possible concernant l'aspect esthétique : 4 à 20

Intervalle de score possible concernant la satisfaction : 6 à 30

Les réponses manquantes peuvent altérer la validité des intervalles de score pour une question donnée. Si 50% ou plus des items ne sont pas répondus alors la question ne peut pas être notée. Si deux questions ou plus sont incomplètes alors les scores globaux ne peuvent pas être calculés.

Si une ou deux réponses manques pour une question donnée, la moyenne des réponses données à cette question peut être utilisée pour calculer la note de la question à la place des réponses manquantes.

La normalisation des scores brut en échelle de valeur de 0 à 100% (avec 100% signifiant « Normal ») se calcule :

Fonctionnement global de la main en pourcents = (25-(score brut)) / 20 x 100%

Activités de la vie quotidienne à une main en pourcents = (25-(score brut)) / 20 x100%

Activités de la vie quotidienne à deux main en pourcents= (35-(score brut)) /28 x100%

Activité de la vie quotidienne globale = ((Activité de la vie quotidienne d'une main) + (Activité de la vie quotidienne des deux mains)) / 2

Travail en pourcents = ((score brut) – 5) / 20 x 100%

S'il n'y a pas de douleur ressentie dans la main ou le poignet (réponse « Jamais » à la première question) alors le score brut est de 5 et la normalisation à 100%

S'il y a une douleur ressentie dans la main ou le poignet (PAS de réponse « Jamais » à la première question) alors l'intensité de la douleur en pourcents est (25 – (score brut))) / 20 x 100%

Aspect esthétique en pourcents = ((score brut) - 4) / 16 x 100%

Satisfaction en pourcents = (30 - (score brut)) / 24 x 100%

Performance[12] :

Il a été démontré que ce score est fiable et validé pour mesurer le devenir d'une main malade ou opérée.

La fiabilité en cas de tests itératifs comparatifs, calculée par le coefficient de corrélation de Spearman, varie entre 0,81 et 0,97

Le coefficient alpha de Cronbach, mesurant la cohérence interne du test, varie entre 0,86 et 0,97. Les corrélations entre les différentes questions indiquent la validité du questionnaire .

RESUME

Introduction : La chirurgie reconstructrice fait de plus en plus appel aux transferts micro-anastomosés. Le lambeau antibrachial centré sur l'artère radiale, de part ses caractéristiques, est une indication de choix en chirurgie maxillo-faciale. La morbidité de son site donneur remet en question son usage. **Matériel et méthode** : Vingt huit patients de deux centres hospitalo-universitaires ayant bénéficié d'un lambeau libre antibrachial ont été revus. Les principales variables analysées incluaient les scores du questionnaire d'évaluation de la main de Michigan, les amplitudes articulaires du poignet, la force de la poigne et de la pince pouce-index par un dynamomètre, la sensibilité discriminative de chaque doigt. Les données ont été comparées entre les deux membres. **Résultats** : Le sexe ratio était de 21/7 avec un âge moyen de 60,3 ans. La surface moyenne des lambeaux était 42,7cm^2. Le score du test de Michigan du fonctionnement global de la main (p=0,10), de l'aspect esthétique (p=4x10^{-7}) et de la satisfaction globale (p=2x10^{-5}) était statistiquement inférieur du côté opéré. La force musculaire, les amplitudes articulaires et de la sensibilité discriminative étaient équivalentes des deux côtés. **Discussion** : La morbidité des lambeaux antibrachiaux est essentiellement due à la perception des patients d'une faiblesse du membre, de douleurs ou d'une cicatrice inesthétique. Différentes procédures visant à limiter cette morbidité sont rappelées. Bien que des alternatives micro-chirurgicales soient possibles dans certains cas, le lambeau antibrachial a des avantages inégalés qui justifient son utilisation.

MOTS CLEFS

Lambeau libre, antibrachial radial, morbidité, site donneur

SUMMARY

Introduction: Currently micro-anastomosed free flaps are frequently used in reconstructive surgery. The radial forearm free flap procedure has numerous advantages and is the most commonly used type of free flap in head and neck surgery. Nevertheless, its donor site morbidity questions its use. **Materials and methods**: Twenty-eight patients from two referential centers were assessed. The main variables analyzed included Michigan Hand Outcomes Questionnaire scores, wrist mobility, pinch and grip strength using a dynamometer, as well as hand sensitivity with two points discrimination test. Analyses were performed in operated versus nonoperated arms. **Results**: The sex ratio was 21 men for 7 women with mean age of 60.3 years. Flaps mean area was 42.7cm^2. Michigan scores demonstrated a decreased perception in the operated side as regards global function (p=0.10), aesthetics (p=4x10^{-7}) and satisfaction (p=2x10^{-5}). Strength, wrist mobility and hand sensitivity were equivalent for both sides. **Discussion**: Radial forearm free flap morbidity is primarily due to patients' perception of hand weakness, pain or poor appearance. Several procedures that attempt to limit morbidity are described. Although other free flaps are interesting, the radial forearm free flap has unequalled advantages warranting its use.

KEY WORDS

Free flap, radial forearm, morbidity, donor site