



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
RABAT



Année : 2023

Thèse N° : 104

INTERET DU LAMBEAU PLANTAIRE INTERNE DANS LA REPARATION DES PERTES DE SUBSTANCE DU TIERS DISTAL DE LA JAMBE

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2023

PAR

Monsieur Soufyane JAOUHARI

Né le 24 Août 1997 à Ghmat El Haouz

DE L'ECOLE ROYALE DU SERVICE DE SANTE MILITAIRE DE RABAT

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés : Lambeau plantaire interne; Artère plantaire interne; Alternative fiable;
Morbidity limitée ; Lambeau à pédicule vasculaire

Membres du Jury :

Monsieur Karim ABABOU

Professeur de Chirurgie Réparatrice et Plastique

Monsieur Abdelhafid ACHBOUK

Professeur de Chirurgie Réparatrice et Plastique

Monsieur Jawad HAFIDI

Professeur de Chirurgie Réparatrice et Plastique

Monsieur Amine KHALES

Professeur de Chirurgie Réparatrice et Plastique

Président

Rapporteur

Juge

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ
الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾

[سُورَةُ الْبَقَرَةِ: ٣٢]

صَلَّى اللَّهُ عَلَى الْعَظِيمِ



**UNIVERSITE MOHAMMED V
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
RABAT**

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 - 2013 : Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI

ORGANISATION DÉCANALE :

Doyen

Professeur Mohamed ADNAOUI

Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines

Professeur Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Taoufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Younes RAHALI

***Secrétaire Général* : Mr. Mohamed KARRA**

SERVICES ADMINISTRATIFS :

Chef du Service des Affaires Administratives

Mr. Abdellah KHALED

Chef du Service des Affaires Estudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats

Mr. Azzeddine BOULAAJOU

Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages

Mr. Najib MOUNIR

Chef du service des Finances

Mr. Rachid BENNIS

****Enseignant militaire***

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine interne – [Clinique Royale](#)
Anesthésie -Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine interne – [Doyen de la FMPR](#)

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENSOUDA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid

[Orangers Rabat](#)

Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. SOULAYMANI Rachida

[PV Rabat](#)

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Mat.](#)

Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pharmacologie- [Dir. du Centre National](#)

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUDA Adil
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen FMPT](#)
Anesthésie Réanimation
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

[Doyen FMPA](#)

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale– [Dir. du CHIS Rabat](#)
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali

Urologie [Inspecteur du SSM](#)
Pédiatrie

**Enseignant militaire*

Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Rabat

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Noureddine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI

Rabat

Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*

Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie Dir. HMI Mohammed V

Gynécologie-Obstétrique
Ne Urologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie Dir. Hôp.Ar-razi Salé
Gynécologie Obstétrique

Neurologie Doyen de la FMP Abulcassis

Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie

**Enseignant militaire*

Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik

Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek

Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim

Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed*
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*

Pr. BAMOU Youssef*
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila

Anesthésie-Réanimation
Médecine interne

Ne Urologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - [Dir. Hôp. Cheikh Zaid Rabat](#)
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Anesthésie-Réanimation
Ne Urologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique [Dir. Hôp. Des Enfants Rabat](#)
Chirurgie Générale
Pédiatrie -
Neuro-chirurgie
Chirurgie Générale [Dir. Hôpital Ibn Sina Rabat](#)
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D.**
Aff Acad. Est.
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie [Dir. HMI Moulaya Ismail-Meknès](#)
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie

**Enseignant militaire*

Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. CHOHO Abdelkrim*
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
 Pr. AMRANI Mariam
 Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 Pr. BENKIRANE Ahmed*
 Pr. BOULAADAS Malik

Pr. BOURAZZA Ahmed*
 Pr. CHAGAR Belkacem*
 Pr. CHERRADI Nadia
 Pr. EL FENNI Jamal*
 Pr. EL HANCHI ZAKI
 Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 Pr. HACHI Hafid
 Pr. JABOUIRIK Fatima
 Pr. KHARMAZ Mohamed
 Pr. MOUGHIL Said
 Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
 Pr. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif*
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. SBIHI Souad
 Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. BELMEKKI Abdelkader*

Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Pédiatrie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale [*Dir. de l' ERPPLM*](#)

Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Ne Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Chirurgie réparatrice et plastique
 Chirurgie Générale
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Rhumatologie [*Dir. Hôp. Al Ayachi Salé*](#)
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Biophysique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
 Hématologie

**Enseignant militaire*

Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtiham
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhoussaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual*
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*

O.R.L
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire. Dir. Hôp. Ibn Sina Marr.
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine interne
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-Chimie
Pharmacie Clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie Générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie Médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Biochimie-Chimie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-Orthopédie

**Enseignant militaire*

Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGADR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir

Rabat

Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna*
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani*

Mars 2010

Pr. Karim FILALI *

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufik*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat

**Enseignant militaire*

Parasitologie
Cardiologie

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie Dir. Hôp. Spécialités

Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-Chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation Directeur de
l'Ecole Royale du Service de Santé
Militaire

Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
Microbiologie
Médecine Aéronautique
Biochimie- Chimie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique

Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOU MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir Chirurgie
Pr. JAHID Ahmed

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-Orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Pédiatrique
Anatomie Pathologique

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI NIZARE
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JAOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryem
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBABJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie *Doyen FP de l'UM6SS*
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie-Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique et Bromatologie
Traumatologie orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologique
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie

**Enseignant militaire*

Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOU Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed*
Pr. RAHALI Younes

Pharmacie

Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim*
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua*
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM*

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
Pr. BENCHAKROUN Mohammed*
Pr. BOUCHIKH Mohammed
Pr. EL KABBAJ Driss*
Pr. FILALI Karim*
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira*
Pr. HARDIZI Houyam
Pr. HASSANI Amale*
Pr. HERRAK Laila
Pr. JEAIDI Anass*
Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. MAKRAM Sanaa*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham*
Pr. BENAZZOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*

**Enseignant militaire*

Médecine interne
Pharmacologie *Directrice du Méd. Phar.*
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la*

Génétique
Ne Urologie
Ophtalmologie
Ne Urologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Toxicologie

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Anesthésie-Réanimation *Dir. ERSSM*
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Hématologie Biologique
Gynécologie-Obstétrique
Pharmacologie
CCV
Médecine interne
Génécologie-Obstétrique

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
 Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
 Pr. EL MARJANY Mohammed*
 Pr. FEJJAL Nawfal
 Pr. JAHIDI Mohamed*
 Pr. LAKHAL Zouhair*
 Pr. OUDGHIRI NEZHA
 Pr. RAMI Mohamed
 Pr. SABIR Maria
 Pr. SBAI IDRISSE Karim*
 Hyg.

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
 Pr. TAHIRI Latifa

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
 Pr. EL ASRI Fouad*
 Pr. ERRAMI Nouredine*

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
 Pr. ASFALOU Ilyasse*
 Pr. BOUAITI El Arbi*
 Hyg.
 Pr. BOUTAYEB Saber
 Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
 Pr. HAFIDI Jawad
 Pr. MAJBAR Mohammed Anas
 Pr. OURAINI Saloua*
 Pr. RAZINE Rachid
 Hyg.
 Pr. SOUADKA Amine
 Pr. ZRARA Abdelhamid*

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2005

Pr. HAJJI Leila

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
 Pr. BENTALHA Aziza
 Pr. EL AHMADI Brahim
 Pr. EL HARRECH Youness*
 Pr. EL KACEMI Hanan
 Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
 Pr. FATIHI Jamal*
 Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
 Pr. JROUNDI Imane
 Hyg.
 Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil
 Pr. TADILI Sidi Jawad

Anatomie
 Anesthésie-Réanimation
 Radiothérapie
 Chirurgie réparatrice et plastique
 O.R.L
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Pédiatrique
 Psychiatrie
 Médecine préventive, santé publique et

Dermatologie
 Rhumatologie

Chirurgie Générale
 Ophtalmologie
 O.R.L

Microbiologie
 Cardiologie
 Médecine préventive, santé publique et

Oncologie Médicale
 Oncologie Médicale
 Anatomie
 Chirurgie Générale
 O.R.L
 Médecine préventive, santé publique et

Chirurgie Générale
 Immunologie

Cardiologie (*mise en disponibilité*)

Médecine interne
 Anesthésie-Réanimation
 Anesthésie-Réanimation
 Urologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Médecine interne
 Anesthésie-Réanimation
 Médecine préventive, santé publique et

Radiologie
 Anesthésie-Réanimation

**Enseignant militaire*

Pr. TANZ Rachid*

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina

Pr. SOULY Karim

Pr. TAHRI Rajae

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*

Pr. ACHBOUK Abdelhafid*

Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid

Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*

Pr. BASSIR Rida Allah

Pr. BOUATTAR Tarik

Pr. BOUFETTAL Monsef

Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed*

Pr. BOUZELMAT Hicham*

Pr. BOUKHRIS Jalal*

Pr. CHAFRY Bouchaib*

Pr. CHAHDI Hafsa*

Pr. CHERIF EL ASRI ABAD*

Pr. DAMIRI Amal*

Pr. DOGHMI Nawfal*

Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir

Pr. EL ANNAZ Hicham*

Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi*

Pr. EL HJOUJI Abderrahman*

Pr. EL KAOUI Hakim*

Pr. EL WALI Abderrahman*

Pr. EN-NAFAA Issam*

Pr. HAMAMA Jalal*

Pr. HEMMAOUI Bouchaib*

Pr. HJIRA Naouafal*

Pr. JIRA Mohamed*

Pr. JNIE NE Asmaa

Pr. LARAQUI Hicham*

Pr. MAHFOUD Tarik*

Pr. MEZIANE Mohammed*

Pr. MOUTAKI ALLAH Younes*

Pr. MOUZARI Yassine*

Pr. NAOUI Hafida*

Pr. OBTEL MAJDOULINE

Hyg.

Pr. OURRAI ABDELHAKIM*

Pr. SAOUAB RACHIDA*

Pr. SBITTI YASSIR*

Pr. ZADDOUG OMAR*

Pr. ZIDOUH SAAD*

SEPTEMBRE 2021

Pr. ABABOU Karim*

Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*

Pr. ATOUF OUAFA

Pr. BAKALI Youness

Oncologie Médicale

Anatomie

Microbiologie

Histologie-Embryologie--Cytogénétique

Néphrologie

Chirurgie réparatrice et plastique

Radiothérapie

Gynécologie-Obstétrique

Anatomie

Néphrologie

Anatomie

Chirurgie-Générale

Cardiologie

Traumatologie-Orthopédie

Traumatologie-Orthopédie

Anatomie pathologique

Neuro-chirurgie

Anatomie Pathologique

Anesthésie-Réanimation

Pharmacie-Galénique

Virologie

Gynécologie-Obstétrique

Chirurgie Générale

Chirurgie Générale

Anesthésie-Réanimation

Radiologie

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

O.R.L

Dermatologie

Médecine interne

Physiologie

Chirurgie-Générale

Oncologie Médicale

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie Cardio-Vasculaire

Ophtalmologie

Parasitologie-Mycologie

Médecine préventive, santé publique et

Pédiatrie

Radiologie

Oncologie Médicale

Traumatologie-Orthopédie

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie réparatrice et plastique

Oncologie Médicale

Immunologie

Chirurgie Générale

**Enseignant militaire*

Pr. BAMOUS Mehdi*
 Pr BELBACHIR Siham
 Pr. BELKOUCH Ahmed*
 Catastrophes
 Pr. BENNIS Azzelarab*
 Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham
 Pr. DOUMIRI Mouhssine
 Pr. EDDERAI Meryem*
 Pr. EL KTAIBI Abderrahim*
 Pr. EL MAAROUFI Hicham*
 Pr. EL OMRI Noual*
 Pr. ELQATNI Mohamed*
 Pr. FAHRY Aicha*
 Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*
 Pr. IKEN Maryem
 Pr. JAAFARI Abdelhamid*
 Pr. KHALFI Lahcen*
 Faciale
 Pr. KHEYI Jamal*
 Pr. KHIBRI Hajar
 Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae
 Pr. LABOUDI Fouad
 Pr. LAHKIM Mohamed*
 Pr. MEKAOUI Nour
 Pr. MOJEMMI Brahim
 Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad
 Pr. SATTE AMAL*
 Pr. SOUHI Hicham*
 Pr. TADLAOUI Yasmina*
 Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*
 Pr. ZAHID Hafid*
 Pr. ZAJJARI Yassir*
 Pr. ZAKARYA Imane*

CCV
 Psychiatrie
 Médecine des Urgences et des
 Traumatologie-Orthopédie
 Génétique
 Anesthésie-Réanimation
 Radiologie
 Anatomie Pathologique
 Hématologie Clinique
 Médecine interne
 Médecine interne
 Pharmacie Galénique
 Néphrologie
 Parasitologie
 Anesthésie-Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-
 Cardiologie
 Médecine interne
 Radiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Pédiatrie
 Chimie Analytique
 Neurochirurgie
 Neurologie
 Pneumo-phtisiologie
 Pharmacie Clinique
 Virologie
 Hématologie
 Néphrologie
 Pharmacognosie

**Enseignant militaire*

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Chimique
Pr. BARKIYOU Malika
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. DAKKA Taoufiq
Rech. et de la Coop.
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRIS Med
Pr. RIDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed

Physiologie
Biochimie-Chimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie

Histologie-Embryologie
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Physiologie *Vice-Doyen chargé de la*

Pharmacologie
Biologie moléculaire/Biotechnologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik
Pr. BENZEID Hanane
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
Pr. CHERGUI Abdelhak
végétales
Pr. DOUKKALI Anass
Pr. EL BAKKALI Mustapha
Pr. EL JASTIMI Jamila
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. LAZRAK Fatima
Pr. LYAHYAI Jaber
Pr. OUADGHIRI Mouna
Pr. RAMLI Youssef
Pr. SERRAGUI Samira
Pr. TAZI Ahnini
Pr. YAGOUBI Maamar

Microbiologie et Biologie moléculaire
Chimie
Biochimie-Chimie
Botanique, Biologie et physiologie

Chimie Analytique
Physiologie
Chimie
Histologie-Embryologie
Chimie
Génétique
Microbiologie et Biologie
Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pharmacologie
Génétique
Eau, Environnement

Mise à jour le 21/02/2022

KHALED Abdellah

Chef du Service des Affaires Administratives

FMPR

**Enseignant militaire*



Dédicaces



À FEU SA MAJESTÉ LE ROI HASSAN II



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde

À SA MAJESTÉ LE ROI MOHAMED VI

Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général des Forces Armées Royales.

Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale



Qu'Allah le glorifie et préserve Son Royaume

*À SON ALTESSE ROYALE LE PRINCE HÉRITIER MOULAY EL
HASSAN*



Que Dieu le garde

À SON ALTESSE ROYALE

LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège



A Monsieur le Général de Corps d'Armée

Belkhir EL FAROUK

Inspecteur Général des Forces Armées Royales et commandant la zone sud

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A Monsieur le Médecin Général de Brigade

Mohammed ABBAR

Inspecteur du Service de Santé Militaire

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A Monsieur le Médecin Général de Brigade

El Mehdi ZBIR

Directeur de l'Hôpital Militaire d'Instruction

Mohamed V – Rabat

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération et sincère admiration



A Monsieur le Médecin Colonel Major

Karim FILALI

Directeur de l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération.

A L'ECOLE ROYALE DU SERVICE DE SANTE MILITAIRE - RABAT

Je dédie ce travail à l'ensemble du personnel de ERSSM

En témoignage de mon grand respect

Et ma profonde considération

Monsieur le Commandant de groupement élèves officiers erssm

Mohamed BOUHAROU et

Monsieur L'Adjudant-Chef L. KERBAL .

En reconnaissance de leur disponibilité et de leur générosité

À l'égard de l'ensemble des élèves officiers médecins.

Pour cela, je leurs adresse mes vifs remerciements, pour leur

Contribution à la réussite de ce travail.

À Monsieur L'Adjudant Chef L. KERBAL :

CHEF SECRETARIAT GROUPEMENT

ELEVES OFFICIERS DE L'ERSSM

*En reconnaissance de sa disponibilité et de sa générosité
à l'égard de l'ensemble des élèves officiers médecins.
Pour cela, je lui adresse mes vifs remerciements, pour sa
Contribution à la réussite de ce travail.*

A ceux qui me sont les plus chers
A ceux qui ont toujours cru en moi
A ceux qui m'ont toujours encouragé

Je dédie cette thèse à :

A Mon très cher père hassan :

A mon cher père, à mon héros,

Ton amour m'a rendu une meilleure personne

Et ton éducation a fait de moi un meilleur homme

Je te dédie ce modeste travail comme guise de mon amour et de mon respect

Je suis heureux aujourd'hui de pouvoir te réaliser ton rêve ; me voir médecin

Tu es et tu demeures mon exemple

Que dieu te garde et te préserve

A ma très chère mère khadija

On dit que derrière chaque homme il y a une femme

*Et cette femme c'est ma mère, une mère douce et bienveillante toujours présente
pour ses enfants*

Sans elle a mes côtés rien n'aurait été possible.

Je t'aime, que Dieu te garde

A mes très cher frère et sœur iliass et hind

*A mon frère et à ma sœur, à mes soutiens les plus fidèles,
Votre foi en moi m'a permis de me dépasser et de réaliser ce rêve
J'espère que vous êtes fier de votre frère
Je vous aime*

A mon très cher neveu iyad

*Des hauts de tes 2 ans, tu me comble de bonheur
Ta présence m'a fait grandir, m'a fait murir
Être ton oncle est le plus beau rôle dans ce monde
J'espère être un exemple et une lumière pour toi, j'espère te guider vers le meilleur
chemin
Ton oncle qui t'aime*

A mes très chers grands parents mohamad ,rkja, fatima

A vous mes grands-parents qui m'ont quittés, je ne peux jamais vous oublier .

*J'aurais voulu que vous soyez présent aujourd'hui pour assister au plus beau
jour de ma vie, la concrétisation de toutes ces années de travail et
d'acharnement, malheureusement la vie a décidé autrement.*

Que Dieu vous accorde la paix éternelle et vous accueille dans son paradis

A mon très chère grand-père mohamed

A cet homme qui a bercé mon enfance, a ce deuxième papa

Sans ton soutien et ton encouragement, rien n'aurait été possible

J'espère que tu es fier de ton petit fils

Que dieu te garde

A ma très chère Nadine Mahrsi

Ta rencontre est la plus belle chose qui me soit arrivé dans la vie

Je suis reconnaissant de ton amour et de ton soutien sans limite

Je ne peux rêver d'une meilleure partenaire pour le reste de ma vie.

Que dieu nous garde l'un pour l'autre.

À mes très chers amis jihane, ayoub, zakaria, reda, mohamed, zakaria...

*À ma famille de cœur, à celle qui m'a soutenue depuis toutes ces années, à celle
qui a partagé ma joie et mon malheur*

Je suis reconnaissant de vous avoir rencontré.

Merci pour tout

Je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur



Remerciements



A notre Maitre Président et rapporteur de thèse Monsieur le professeur

ABABOU Karim

*Professeur de Chirurgie plastique et réparatrice et des brûlés à l'Hôpital militaire
d'instruction Mohammed V Rabat*

Nous sommes honorés de vous voir présider notre thèse.

Votre aide et vos encouragements ont permis de réaliser ce travail

Nous vous sommes reconnaissants pour cet encadrement et ce soutien sans fin

Veillez croire cher maitre à nos sentiments respectueux et cordiaux,

À notre Maître et juge de thèse

Monsieur le professeur ACHBOUK Abdelhafid

*Professeur de Chirurgie plastique et réparatrice et des brûlés à l'Hôpital militaire
d'instruction Mohammed V Rabat*

*Nous vous exprimons nos sincères remerciements pour l'attention que vous avez
apporté à notre travail en acceptant de le rehausser par vos remarques malgré vos
charges académiques et professionnelles.*

À notre Maître et juge de thèse

Monsieur le professeur HAFIDI Jawad

Professeur de Chirurgie plastique et réparatrice au CHU Ibn Sina _ Rabat

C'est un grand privilège de vous avoir parmi les membres du jury.

*Nous vous remercions cher maitre d'avoir accepté d'examiner notre travail, nous
espérons qu'il sera à la hauteur de vos attentes.*

Veillez recevoir cher maitre l'assurance de notre considération distinguée

A notre Maître et juge de thèse

Monsieur le professeur KHALESS Amine

*Professeur de Chirurgie plastique et réparatrice à l'Hôpital militaire
d'instruction Mohammed V _ Rabat*

*Nous remercions s'adressent à vous aussi cher maître pour votre présence afin
d'évaluer notre travail*

Veillez cher maître croire en l'assurance de nos salutations les plus cordiales



Liste des abréviations



Abréviations

DCp	: Perforante cutanée directe
GPSE	: Greffe de peau semi épaisse
LPI	: Lambeau plantaire interne
MCp	: Perforante musculo-cutanée
PDS	: Perte de substance
SCp	: Perforante septo-cutanée



Liste des illustrations



Liste des figures

Figure 1: Répartition des patients selon le sexe.....	8
Figure 2: Répartition des patients selon l'âge.....	9
Figure 3: Répartition des patients selon les tares.....	10
Figure 4: L'origine de la PDS.....	11
Figure 5: Siège de la PDS	12
Figure 6: Dimensions de la PDS.....	13
Figure 7: Les différentes structures anatomiques mises à nu par de la PDS	14
Figure 8: Dimensions du lambeau	15
Figure 9: Moment de couverture du site donneur par une greffe cutanée	16
Figure 10: Evolution postopératoire	17
Figure 11: Les os du pied	34
Figure 12: Canal tarsien et rétinaculum des fléchisseurs.....	36
Figure 13: Rétinaculum des extenseurs	37
Figure 14: Aponévrose plantaire	39
Figure 15: Premier plan des muscles de la plante du pied	42
Figure 16: Deuxième plan des muscles de la plante du pied	44
Figure 17: Troisième plan des muscles de la plante du pied	47
Figure 18: Quatrième couche des muscles de la plante du pied	49
Figure 19: Artère dorsale du pied	51
Figure 20: Artères plantaires	53
Figure 21: Veines superficielles du pied	55

Figure 22: innervation du pied	58
Figure 23: Distribution cutanée des nerfs du pied	60
Figure 24: Vascularisation du lambeau plantaire interne.	62
Figure 25: Composants du pédicule du LPI.....	64
Figure 26: Schéma des lambeaux selon la structure tissulaire leurs pédicules.....	67
Figure 27: Différentes méthodes de classification des lambeaux.	68
Figure 28: Schéma montrant l'exemple du point pivot et l'arc de rotation d'un lambeau du grand dorsal.	69
Figure 29: Phases de cicatrisation.....	73
Figure 30: Anomalies de la suture simple	74
Figure 31: Méthodes de suture.	76
Figure 32: Classification des greffes selon l'épaisseur	80
Figure 33: Prélèvement d'une greffe de peau avec un dermatome	80
Figure 34: Résultat d'une bande de peau mince prélevée passée au Mesh-graft	82
Figure 35: types de lambeaux selon la composition	84
Figure 36: Lambeau d'avancement en H.	86
Figure 37: lambeau d'avancement en îlot.	87
Figure 38: technique de la plastie de rotation selon Blascovicz.	88
Figure 39: Schéma d'un lambeau de translation.	89
Figure 40: Lambeau à pédicule artérioveineux bien individualisable.	91
Figure 41: Lambeau à pédicule artériel ou veineux dominant. A : avec artère dominante ; B : avec veine dominante.....	92

Figure 42: Lambeaux à pédicule neuro-vasculaire. A : Avec artère dominante ; B : Avec veine dominante.....	93
Figure 43: Classification des lambeaux musculaires de MATHES et NAHAI	95
Figure 44: Classification de MATHES et NAHAI des lambeaux musculaires.....	95
Figure 45: Classification des lambeaux fascio-cutanés de Cormack et Lamberty.	98
Figure 46: Classification des lambeaux fascio-cutanés de Nakajima.	99
Figure 47: Classification des lambeaux fascio-cutanés selon Mathes et Nahai.	100
Figure 48: Nouvelle nomenclature du lambeau perforant	103
Figure 49: Levée du LPI pour couvrir une PDS dans la partie distale de la jambe...	114

Liste des photos

Photo 1: Tracé d'un LPI en préopératoire.....	18
Photo 2: Perte de substance en regard de la malléole interne du pied droit.....	19
Photo 3: Repérage du pédicule tibial postérieur.	20
Photo 4: Dissection et repérage du pédicule tibial postérieur.	21
Photo 5: Mise en place du LPI au niveau de la PDS.....	22
Photo 6: Couverture du site donneur avec une GPSE.....	23
Photo 7: Site donneur couvert d'une greffe de peau semi-épaisse.	24
Photo 8: Couverture d'une PDS en regard du tendon d'Achille avec un LPI.	25
Photo 9: Reconstruction d'une PDS au niveau de la face antérieure de la cheville avec un LPI.	26
Photo 10: Vue médiale du tracé préopératoire du lambeau de plantaire interne	105
Photo 11: Vue plantaire du tracé préopératoire du lambeau plantaire interne.....	106
Photo 12: L'incision du bord médial du LPI	110
Photo 13: Incision latérale du LPI]	111
Photo 14: Identification du paquet vasculonerveux plantaire médial	112
Photo 15: Levée du LPI.....	113

Liste des tableaux

Tableau 1: Historique de la chirurgie des lambeaux	31
Tableau 2: Différence en un lambeau et une GP	65
Tableau 3: Classification de MATHES et NAHAI des lambeaux musculaires	96
Tableau 4: Répartition des cas de différentes séries selon le sexe.	120
Tableau 5: Répartition des cas de différentes séries selon l'âge.	120
Tableau 6: Répartition des cas de différentes séries selon l'étiologie de la PDS.....	121
Tableau 7: Répartition des cas de différentes séries selon les dimensions de la PDS.	121
Tableau 8: Répartition des cas de différentes séries selon les dimensions du lambeau.	122
Tableau 9: Répartition des cas de différentes séries selon l'évolution postopératoire.....	122
Tableau 10: Répartition des cas de différentes séries selon le résultat fonctionnel et esthétique.	123



Sommaire



Introduction	1
Patients et méthodes	4
I. Patients	5
1. Critères d'inclusion	5
2. Critères d'exclusion	5
II. Méthodes	6
1. Lieu de l'enquête	6
2. Recueil des données	6
3. Technique chirurgicale	6
Résultats	7
I. Données épidémiologiques	8
1. Sexe	8
2. Age	9
II. Données cliniques	10
1. Tares	10
2. L'étiologie de la PDS	11
3. Sièges de la PDS	12
4. Dimensions du défaut	13
5. Structures exposées	14
6. Etat vasculaire et cutané périphériques	14
7. Infection de la PDS	14

8. Dimensions du lambeau	15
9. Couverture du site donneur	16
10. Evolution et complications.....	17
Discussion.....	27
I. Rappel historique	28
II. Rappel Anatomique	32
1. Anatomie de la plante du pied	32
A. Le plan osseux	32
B. Plan fibro ligamentaire.....	35
a. Le canal tarsien et les structures fibreuses de la cheville	35
i. Le canal tarsien	35
ii. Retinaculum des flechisseurs.....	35
iii. Retinaculums des extenseurs.....	36
iv. Retinaculums fibulaires	36
b. Fascia plantaire.....	38
i. Aponevrose plantaire	38
ii. Facias plantaires medial et lateral.....	38
C. Plan musculaire	40
a. Premier plan.....	40
b. Deuxième plan.....	43
c. Troisième plan	45
d. Quatrième plan	48

D. Vascularisation et innervation	50
a. Vascularisation	50
b. Innervation.....	56
2. Anatomie du lambeau plantaire interne	60
III. Generalites sur les lambeaux	65
1. Définition	65
2. Différence entre un lambeau et une greffe de peau	65
3. Caractéristiques d'un lambeau	65
A. Contiguïté.....	65
B. Composition	66
C. Vascularisation	66
D. Type de déplacement	66
E. Structure tissulaire du pédicule	67
4. Point pivot	69
5. Arc de rotation	69
IV. Mécanismes de perte de substance du tiers distal de la jambe	70
V. Procédés de réparation des pertes de substance de la jambe	70
1. La cicatrisation dirigée	70
2. La fermeture simple	73
3. La greffe cutanée	77
4. Les lambeaux	83
A. Les lambeaux cutanés au hasard	85

B. Les lambeaux à axe vasculaire	89
C. Les lambeaux musculaires et musculo-cutanés	94
a. Classification des lambeaux musculaires de Mathes et Nahai	94
b. Applications cliniques de la classification de Mathes et Nahai	97
D. Les lambeaux fasciaux-cutanés	97
a. Classification de Cormack et Lamberty (1984)	98
b. Classification de Nakajima (1986) [60]	99
c. Classification de Mathes et Nahai du lambeau fascio-cutané (1997)	100
E. Les lambeaux perforants	101
VI. Technique de prélèvement du lambeau plantaire interne.....	104
1. Le dessin du lambeau	104
2. Levée du lambeau	107
3. Avantages et inconvénients du LPI	115
A. Avantages	115
B. Inconvénients	115
VII. Etude comparative des données de notre étude avec les séries d'autres auteurs.....	116
Conclusion	124
Résumés	126
Bibliographie	130



Introduction



Les pertes de substance du tiers distal de la jambe sont très fréquentes, elles ont longtemps constitué un défi pour les chirurgiens vu la structure des tissus de cette région[1,2], la précarité de sa vascularisation et le manque de moyens locaux de couverture.

Le lambeau est un fragment tissulaire ayant une vascularisation propre à lui, ce qui permet de le transposer chirurgicalement de sa zone d'origine, appelée "zone donneuse", vers une autre zone : "zone receveuse"[3].

La reconstruction des défauts de cette région nécessite l'utilisation d'un tissu ayant une structure similaire comme le suggère le concept "like-with-like", fiable, durable, avec une bonne tolérance du site donneur et une morbidité limitée .

Le lambeau plantaire interne, initialement présenté par Shanahan et Gingrass [4] en 1979, est un lambeau fascio-cutané axial sensible prélevé au niveau de la plante du pied en zone non portante. Sa vascularisation est basé sur l'artère plantaire interne. La conservation d'un à deux rameaux du nerf plantaire médial le rend sensible.

Le lambeau plantaire interne offre une peau glabre, résistante et durable. Il est considéré comme méthode de référence pour la couverture des petites et moyennes pertes de substance du talon et des zones plantaire portantes, tirant son intérêt de la similitude de ses tissus avec ceux du pied normal et sa faible morbidité par rapport au site donneur [5]. En revanche son utilisation pour la reconstruction des pertes de substance du tiers distal de la jambe reste très peu décrite dans la littérature.

Nous avons mené une étude rétrospective étalée sur 4 ans, rapportant 08 pertes de substance du tiers distal de la jambe reconstruites par des lambeaux plantaires internes au sein du service de « Chirurgie plastique, réparatrice et des brûlés de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat ».

L'objectif de notre travail est d'évaluer l'intérêt des lambeaux plantaire interne dans la réparation des pertes de substance du tiers distal de la jambe, en mettant le point sur les avantages et les inconvénients de cette technique.



Patients et méthodes



I. Patients

L'étude effectuée comporte 8 observations de patients ayant bénéficiés d'une couverture de perte de substance du tiers distal de la jambe au niveau du service de chirurgie Plastique Réparatrice et des Brulés de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat.

1. Critères d'inclusion :

- Tous les âges et sexes
- Militaires ou civils
- Sans prendre en considération l'origine géographique
- Toutes les circonstances de la perte de substance

2. Critères d'exclusion :

- Pertes de substance ne siégeant pas au tiers distal de la jambe
- Patients fragiles ne supportant pas l'anesthésie générale
- Dossiers incomplets
- Patients dont le suivi n'a pas été effectué

II. Méthodes

1. Lieu de l'enquête :

On a effectué une étude rétrospective étalée sur 4 ans (2018-2022) au niveau du service de '' Chirurgie plastique, réparatrice et des brulés de l'HMIMV de Rabat ''

2. Recueil des données :

Le recueil des données s'est fait à l'aide d'une fiche d'exploitation (annexe 1) établie pour constituer des informations :

- Epidémiologiques : âge et sexe
- Cliniques : tares et caractéristiques de la PDS
- Techniques : dimensions du lambeau
- Evolutives : survenue ou non de complications

3. Technique chirurgicale :

La technique chirurgicale utilisée est conforme à ce qui est décrit dans la littérature : on a effectué le levé du lambeau plantaire interne par voie d'abord externe. Cette technique sera détaillé dans notre ''DISCUSSION''.



Résultats



I. Données épidémiologiques

1. Sexe :

Notre travail est marqué par la prédominance du sexe masculin avec 5 hommes et 3 femmes.

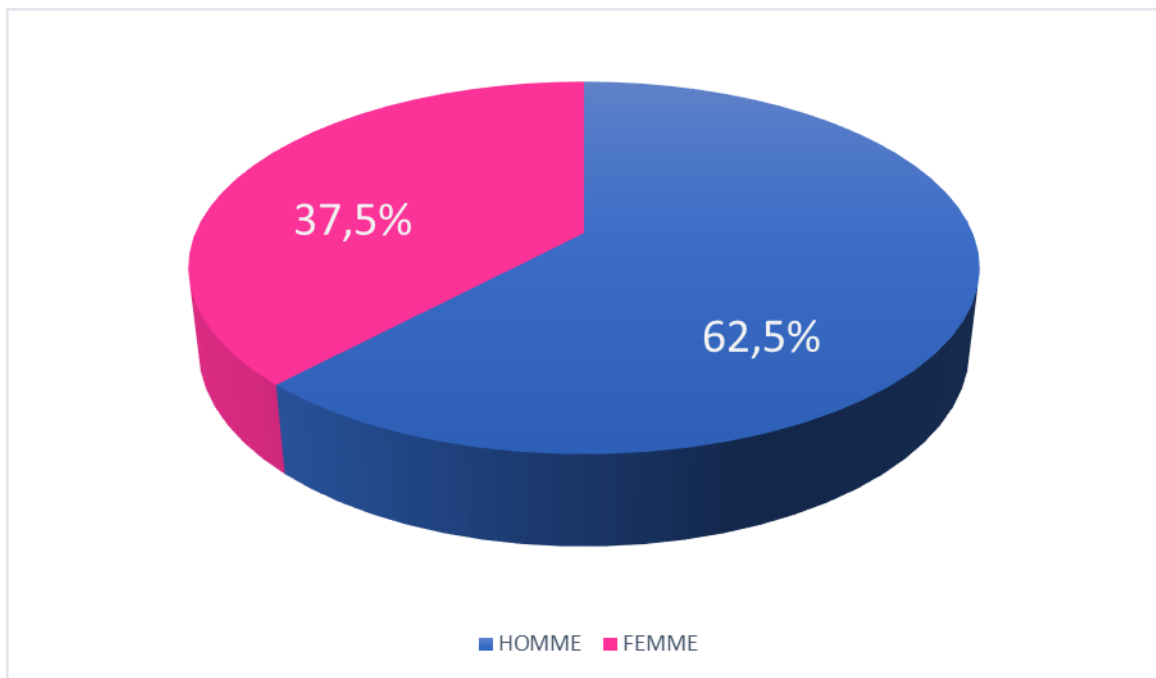


Figure 1: répartition des patients selon le sexe

2. Age :

La moyenne d'âge de nos patients est de 45,5 ans.

Le patient le plus âgé avait 66 ans.

Le patient le plus jeune avait 29 ans.

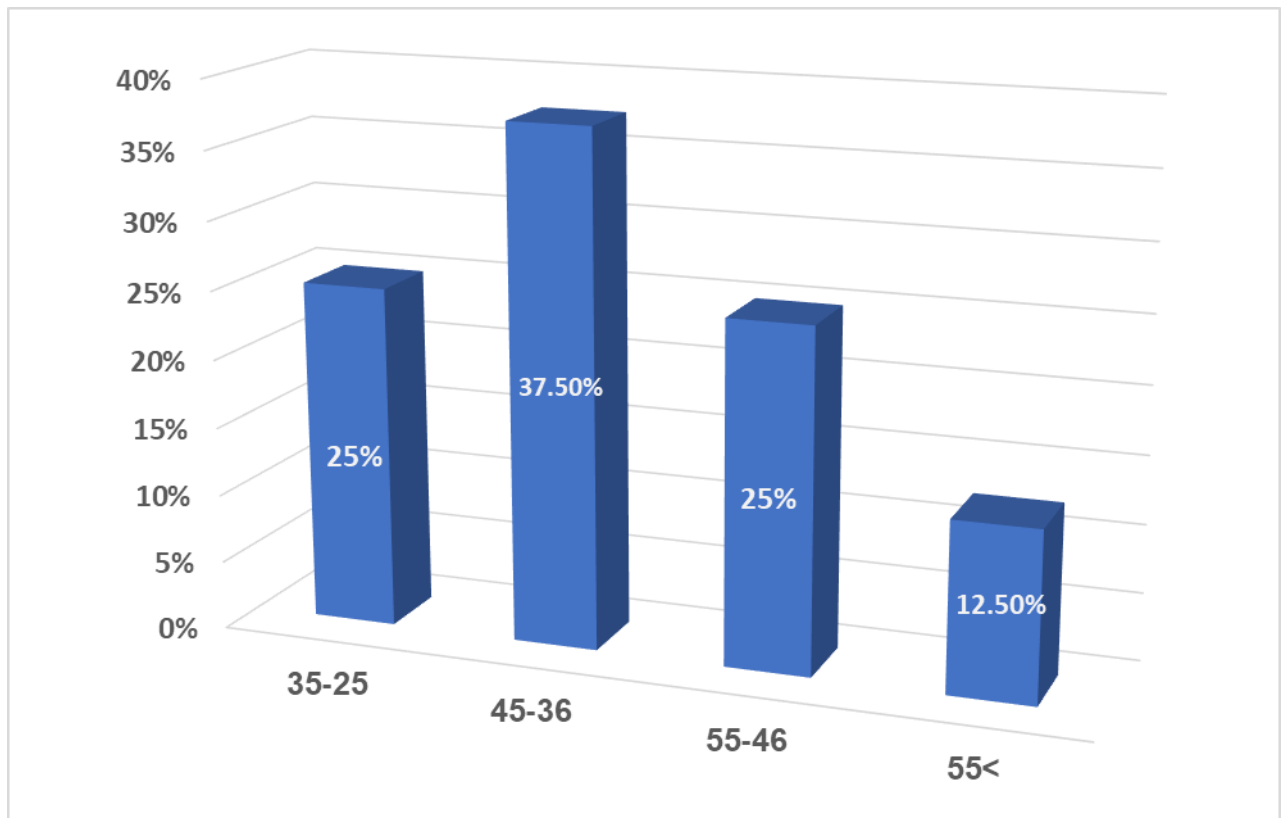


Figure 2: répartition des patients selon l'âge

II. Données cliniques

1. Tares

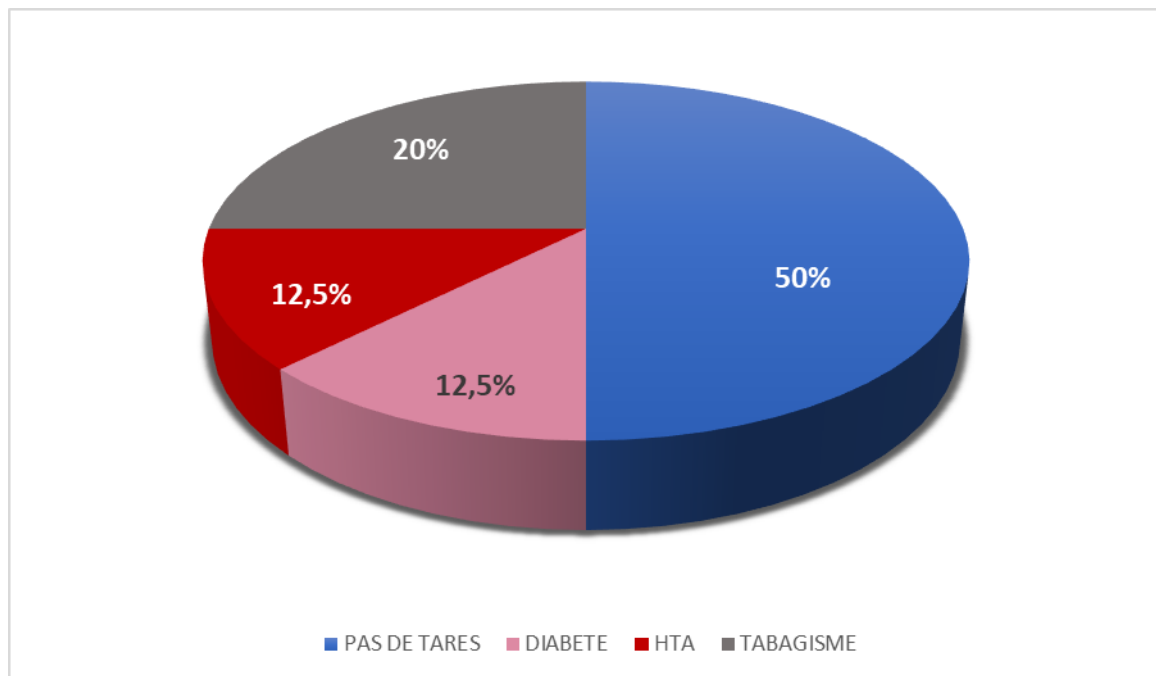


Figure 3: répartition des patients selon les tares

Dans notre étude 4 patients n'avaient pas de tares.

Une patiente avait une HTA sous traitement.

Un patient était diabétique sous traitement par ADO.

Deux patients étaient tabagiques chroniques.

2. L'étiologie de la PDS

Les circonstances de la PDS étaient dominées par les traumatismes des accidents de la voie publique : 50%, puis viennent les brûlures thermiques par flamme et les escarres en deuxième position et constituaient 25% des cas chacune.

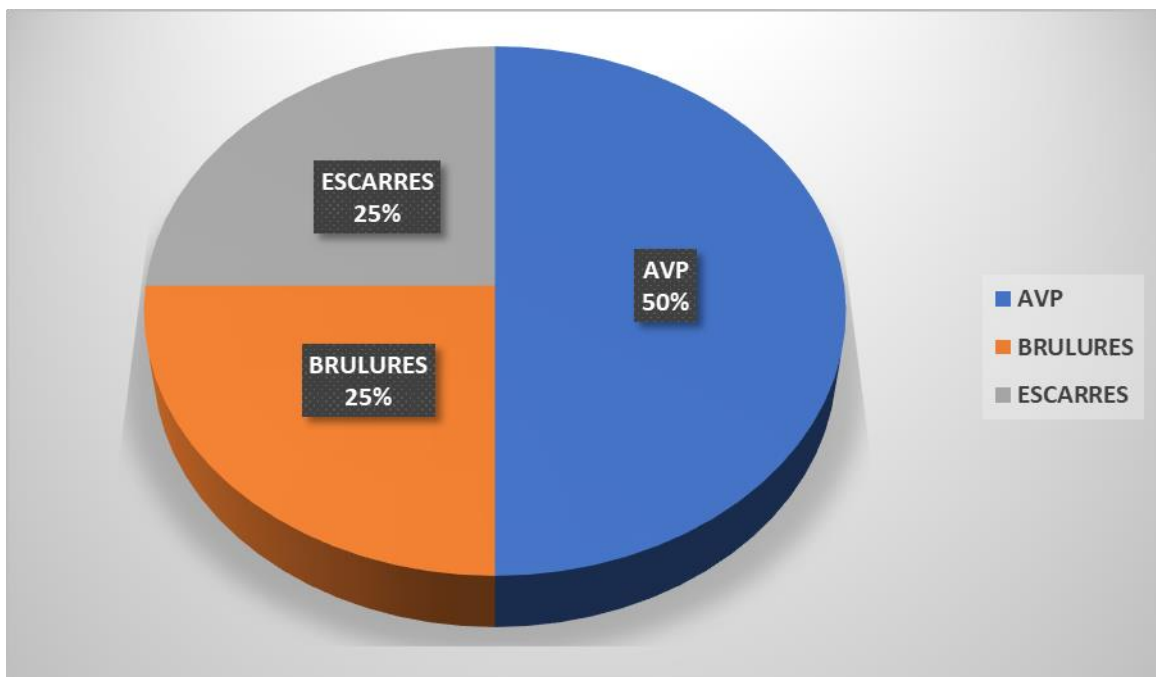


Figure 4: L'origine de la PDS

3. Siège de la PDS

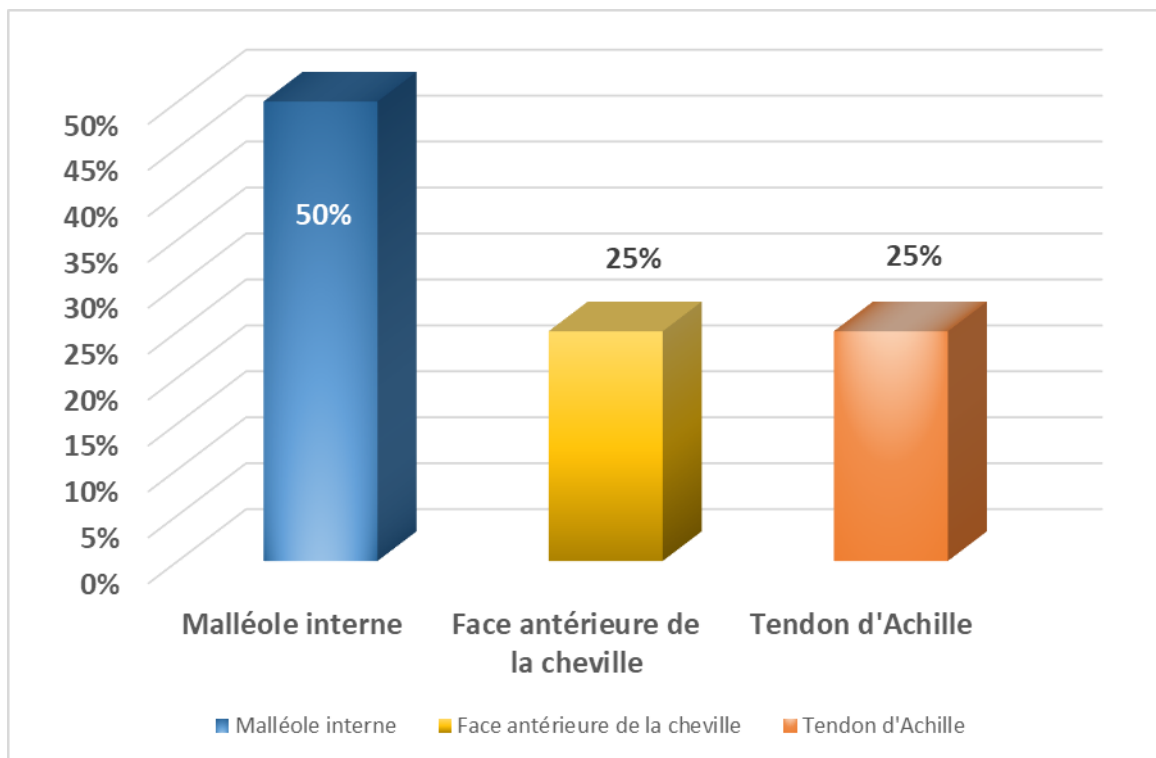


Figure 5: Siège de la PDS

La PDS se situait dans la majorité des cas au niveau du côté droit : 75% (6 cas), alors qu'elle siégeait au côté gauche dans 25% des cas (2cas).

La PDS était en regard de la malléole interne dans 50% des cas (4 patients), dans 25% des cas en regard du tendon d'Achille (2 patients) et 25% (2 patients) au niveau de la face antérieure de la cheville.

4. Dimensions du défaut

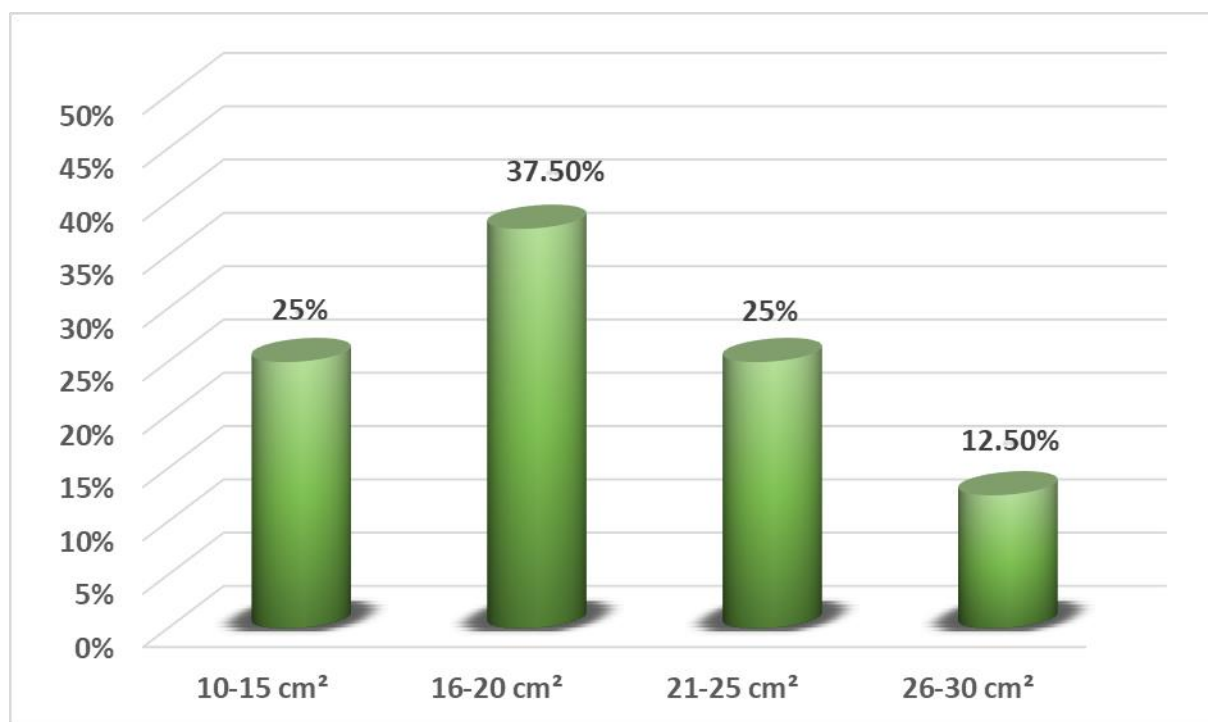


Figure 6: Dimensions de la PDS

Dans notre étude, la surface moyenne de la PDS était de 17,79 cm². La surface du plus petit défaut était de 11,2 cm² alors le plus grand mesurait 28,32 cm² de surface.

37,5% (3 cas) des PDS avaient une surface comprise entre 16 cm² et 20 cm². Dans 12,5% des cas, soit chez un seul patient, la surface de la PDS mesurait entre 26 cm² et 30 cm². Alors que dans 25% des cas (2 patients), la PDS avait une surface entre 10 cm² et 15 cm² et les 25% restants avaient une PDS comprise entre 26 cm² et 30 cm².

5. Structures exposées

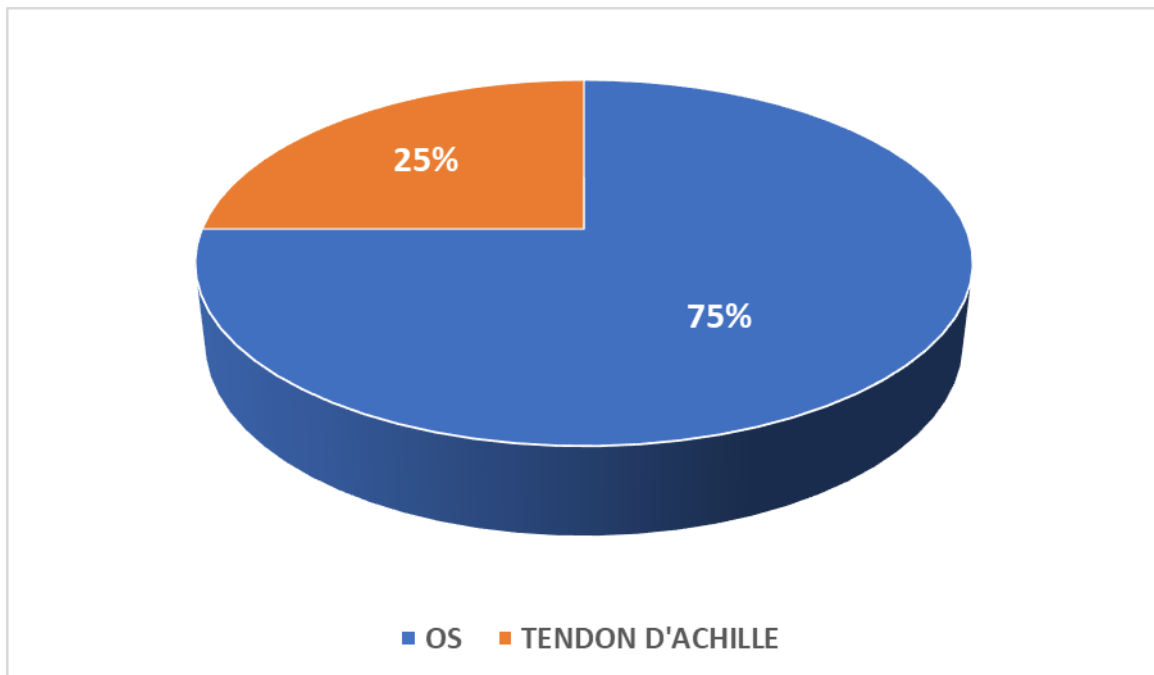


Figure 7: Les différentes structures anatomiques mises à nu par de la PDS

Dans 75% des cas, soit 6 patients, la PDS avait engendré une exposition osseuse, avec 3 expositions de la malléole interne (37,5% des cas), une seule exposition de la malléole externe (12,5% des cas) et 2 expositions de la face antérieure de l'extrémité distale des deux os tibia et péroné (25% des cas).

Dans 25% la PDS avait causé la mise à nu du tendon d'Achille.

6. Etat vasculaire et cutané périphériques

Chez tous les patients de notre étude, soit 100% des cas, l'état vasculaire et cutané périphériques étaient intacts.

7. Infection de la PDS

Aucun de nos patients n'avait d'infection du site de la PDS. Dans 100% des cas, la PDS était propre.

8. Dimensions du lambeau

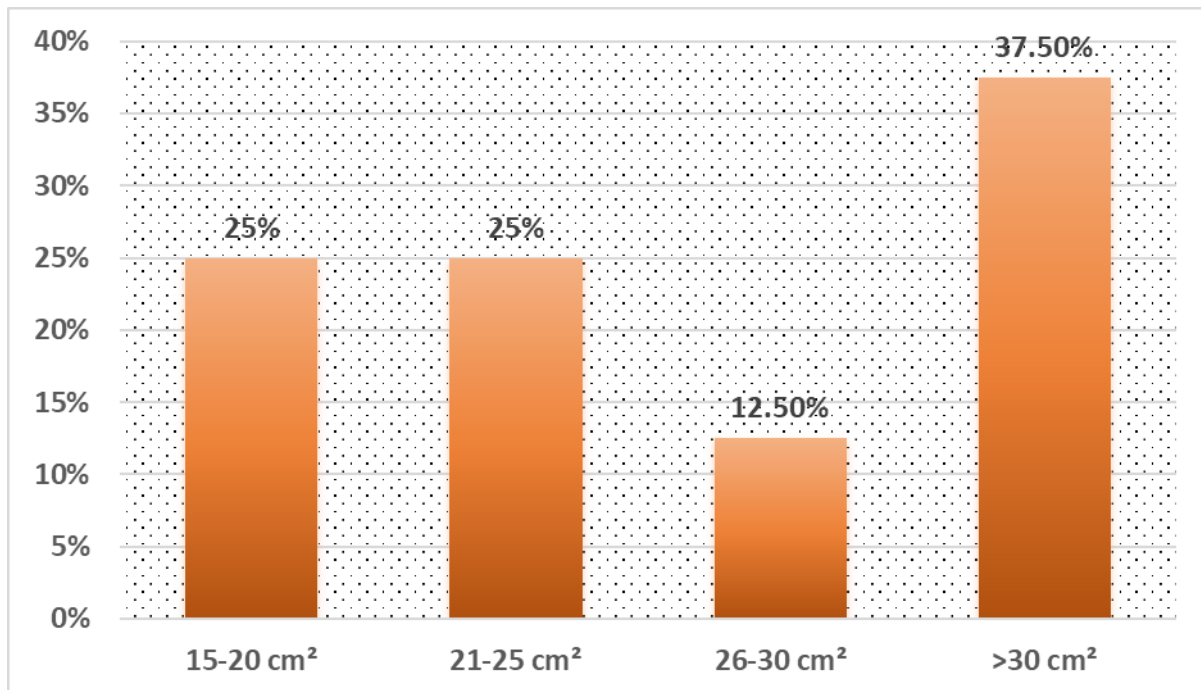


Figure 8: Dimensions du lambeau

Dans notre enquête, la surface moyenne des lambeaux était de 27,2 cm², avec 17,6 cm² pour le plus petit et 40 cm² pour le plus grand lambeau.

Deux patients, soit 25% des cas, avaient bénéficié d'une reconstruction par un lambeau mesurant entre 15 et 20 cm², et deux autres (25%) avaient profité d'une couverture par une palette mesurant entre 21 et 25 cm².

Un seul patient, soit 12,5% des cas, était sujet d'une reconstruction par un lambeau mesurant entre 26 et 30 cm². Tandis que trois patients (37,5% des cas) avaient eu des lambeaux mesurant plus que 30 cm².

9. Couverture du site donneur

Tous nos patients avaient bénéficié d'une greffe de peau semi épaisse. Chez deux patients (25 % des cas), la greffe avait été réalisé dans le même temps opératoire, alors que chez six patients (75% des cas), la greffe a été faite après une phase de bourgeonnement.

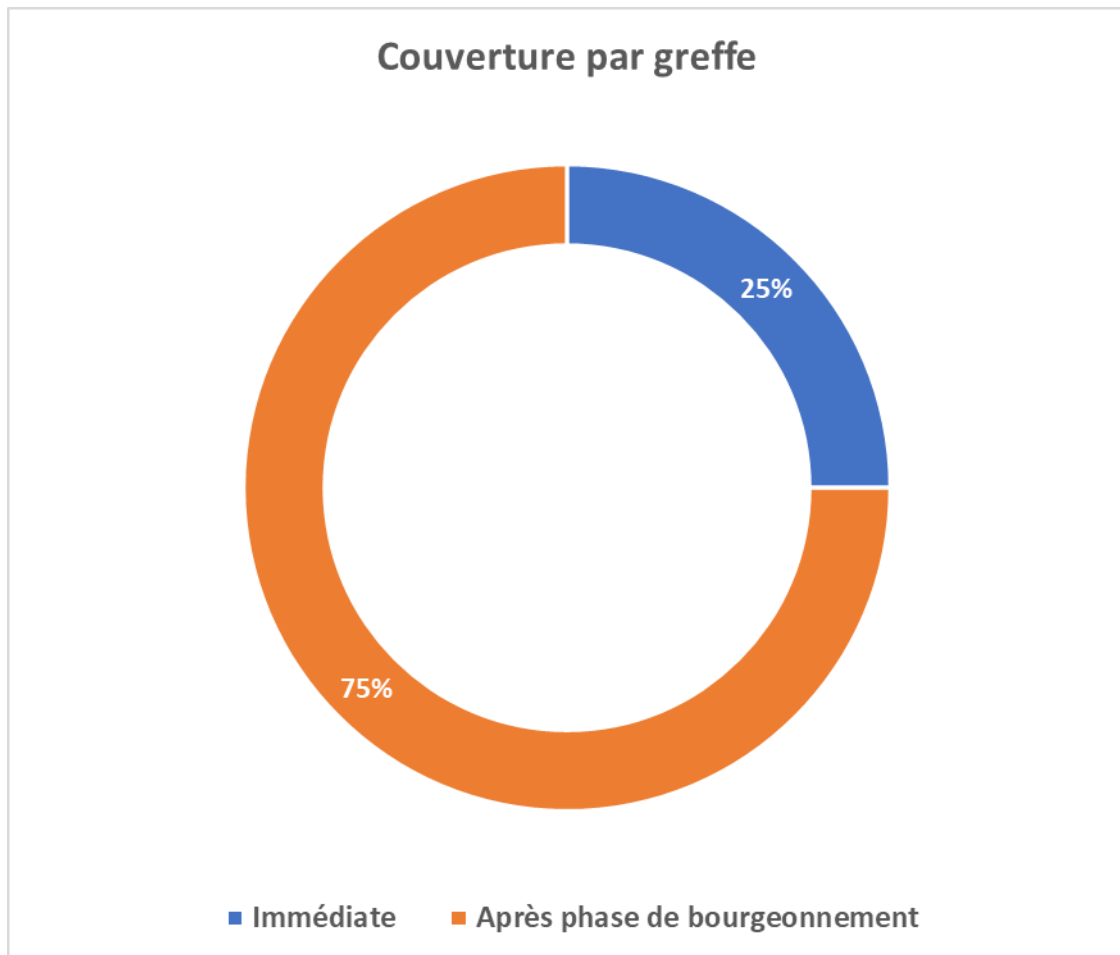


Figure 9: Moment de couverture du site donneur par une greffe cutanée

10. Evolution et complications

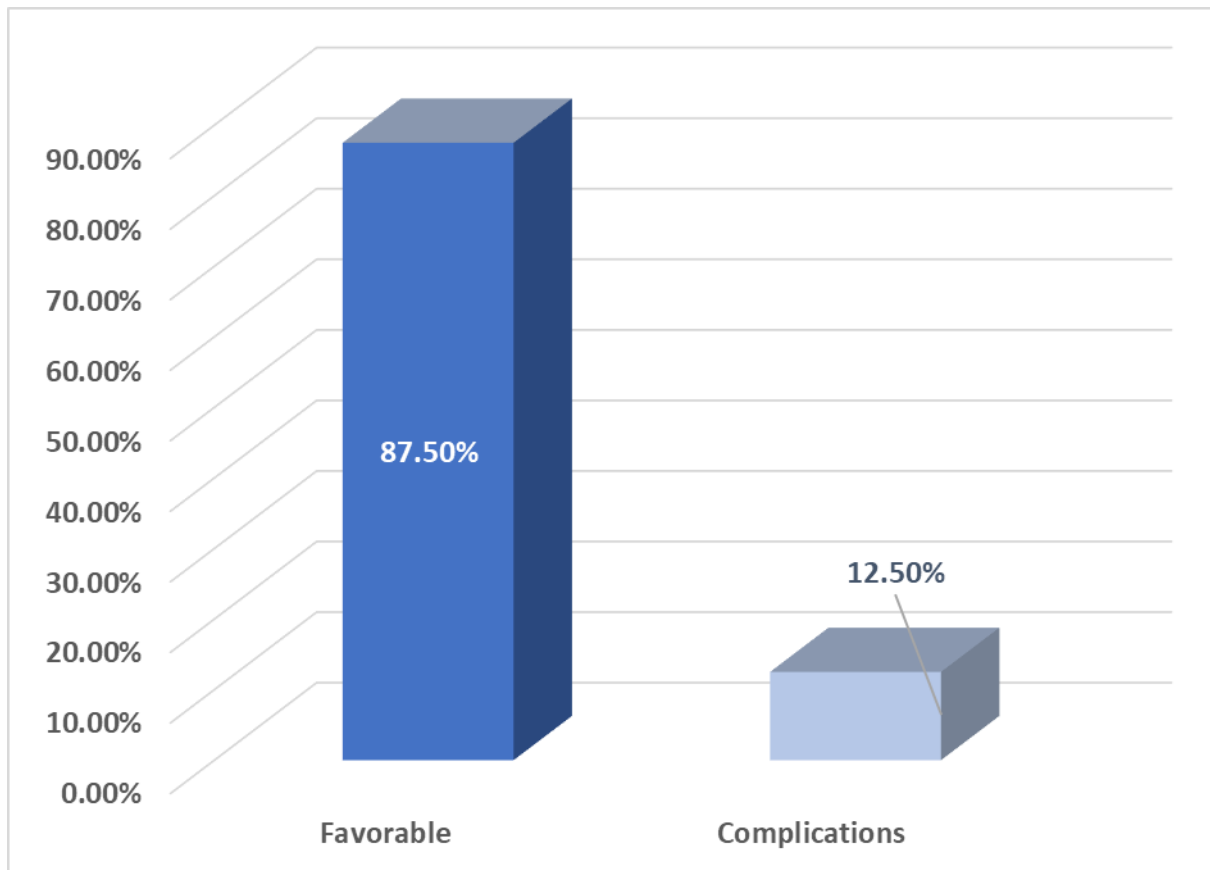


Figure 10: Evolution postopératoire

Dans notre série d'étude, l'évolution a été marquée par l'absence de complications dans 87,5% des cas, soit 7 patients. Par contre dans 12,5% des cas (un seul cas), l'évolution a été marquée par une souffrance veineuse traitée par soulèvement du pied pendant 8 jours. Le taux de viabilité du lambeau était de 100% et tous nos patients (100% des cas) étaient satisfaits du résultat esthétique et fonctionnel.



Photo 1: tracé d'un LPI en préopératoire.



Photo 2: perte de substance en regard de la malléole interne du pied droit.

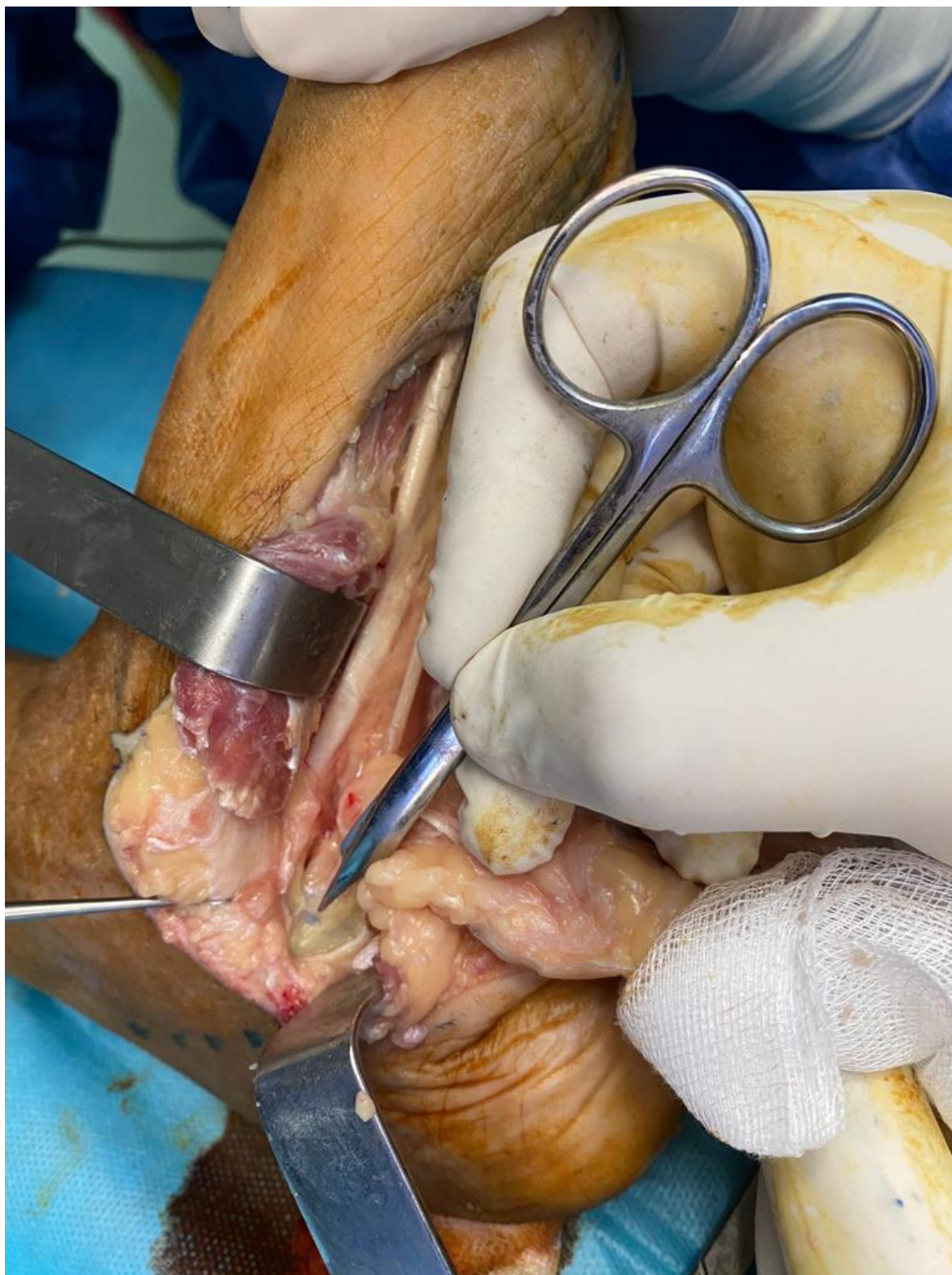


Photo 3: repérage du pédicule tibial postérieur.

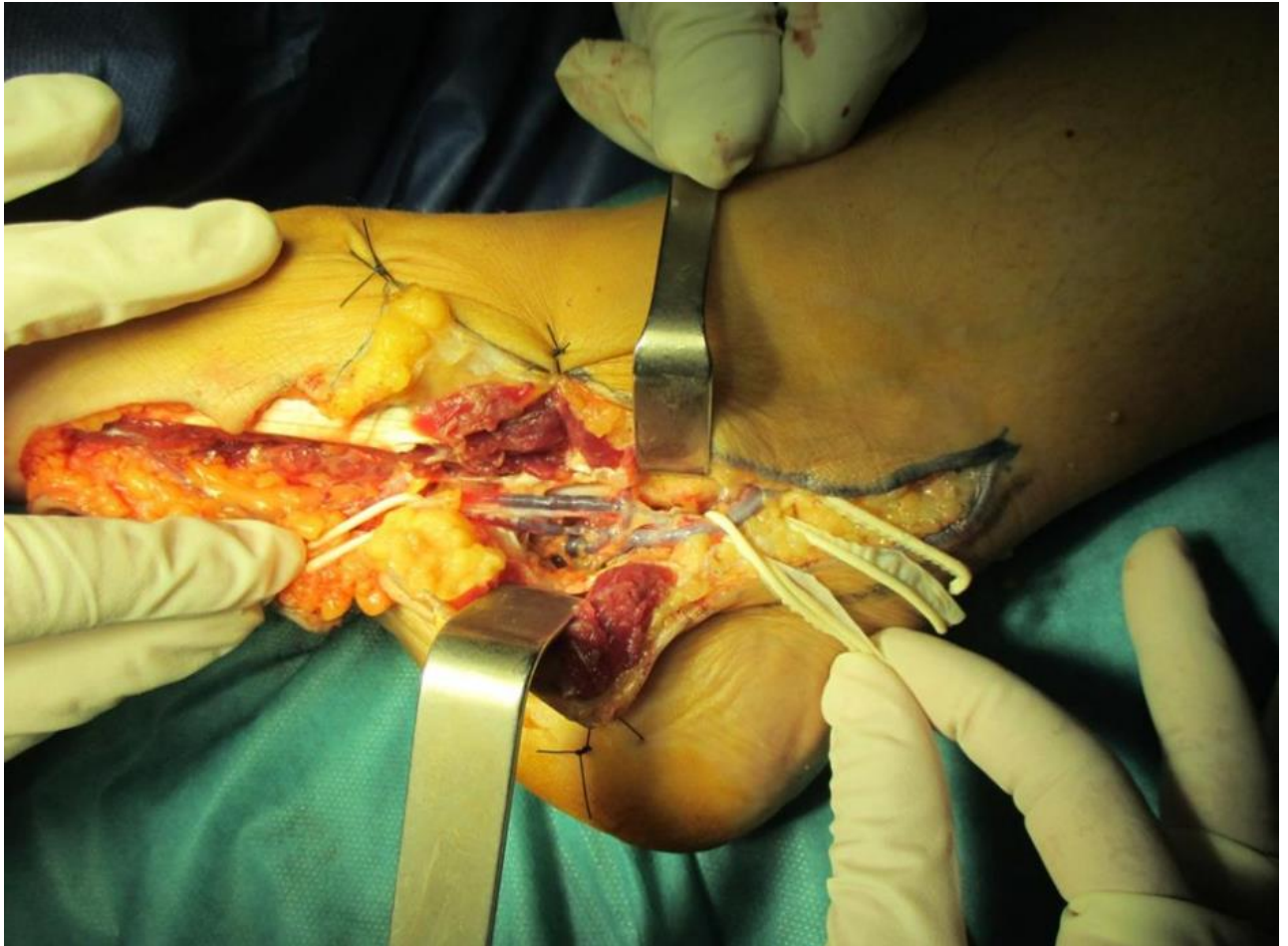


Photo 4: dissection et repérage du pédicule tibial postérieur.



Photo 5: mise en place du LPI au niveau de la PDS.



Photo 6: couverture du site donneur avec une GPSE



Photo 7: site donneur couvert d'une greffe de peau semi-épaisse.



Photo 8: Couverture d'une PDS en regard du tendon d'Achille avec un LPI.



Photo 9: Reconstruction d'une PDS au niveau de la face antérieure de la cheville avec un LPI.



Discussion



I. Rappel historique

ANNEE(S)	CHIRURGIEN(S)	DECRIE/REALISE/REDECOUVERT/POPULARISE POUR LA PREMIERE FOIS
~1000 -600 AVANT JC	Maharshi Sushruta (Inde)	Premier lambeau de joue pour la reconstruction du nez dans le "Sushruta Samhita" (évolué en lambeau de front "méthode indienne").
Les années 1400	Gustavo Branca (Sicile, Italie)	Redécouverte de la "méthode indienne" susmentionnée pour le nez (lorsque la "Sushruta Samhita" a été traduite en arabe, puis a voyagé en Italie et est parvenue aux Brancas).
Les années 1400	Antonio Branca (fils de Gustavo Branca)	Première description du lambeau à distance du bras pour le nez, la lèvre, l'oreille "méthode italienne".
1597	Gaspard Tagliacozzi (Bologne, Italie)	Popularise la "méthode italienne" susmentionnée pour le nez par le biais de "De Curatorum Chirurgia per Insectionem".
1700	François Chopart (France)	Les lambeaux d'avancement pour la reconstruction des lèvres.
1800	Johann Carl Georg Fricke, Léon Tripier, Karl August von Burow, Jakob August Estlander, Robert Abbe, Johann Friedrich Dieffenbach	Divers lambeaux faciaux nommés selon le nom des chirurgiens.
1854	Frank Hastings Hamilton (USA)	Premier lambeau crossfoot (pour un ulcère chronique du membre inférieur d'un garçon de 15 ans). Premier à reconnaître et décrire les avantages du report du lambeau.
1862	John Wood (Royaume-Uni)	Premier lambeau hypogastrique pédiculé (pour une contracture de cicatrice de brûlure sur le poignet et l'avant-bras d'une fille de 8 ans).
1889	Carl Manchot (Allemagne)	La première étude de la circulation et de l'innervation cutanées par injection de colorants. Cette étude a été le fondement du concept d'angiosome dix ans plus tard.
1894	Dauriac (France)	Premier lambeau musculaire : Le lambeau du muscle droit de l'abdomen (pour les hernies abdominales).

		En 1895, Wolkowicz (Pologne) l'a également décrit de manière indépendante.
1896	Iginio Tansini (Italie)	Premier lambeau musculocutané- Muscle grand dorsal- pour les défauts mammaires.
1897	Carl Nicoladoni (Autriche)	Premier lambeau thoracoépigastrique pédiculé pour couvrir un pouce déformé (1897). Egalement en 1900, premier pédiculé du deuxième orteil au pouce.
1898	George H Monks (États-Unis)	Premier lambeau du fascia temporo-pariétal utilisé pour les paupières. Le premier lambeau du fascia temporo-pariétal libre a été décrit par : Robert Allen Smith (USA).
1906	Louis Ombredanne (France)	Premier lambeau de muscle pectoral pour le sein.
1916	Vladimir Petrovich Filatov (Ukraine)	Premiers lambeaux tubulés pédiculés. En 1917, pendant la première guerre mondiale, il a été à nouveau décrit de manière indépendante par Ganzer (Allemagne) puis Harold Gillies (Royaume-Uni) - qui l'a popularisé dans "Plastic Surgery of facial burns" (1920).
1917	James Leonard Joyce (Royaume-Uni)	premier lambeau crosshand (transfert de l'annulaire opposé au pouce)
1919	Fred H. Albee (États-Unis)	Première reconstruction ostéoplastique du doigt : une greffe osseuse avec un lambeau à distance.
1926	Gatewood (États-Unis)	Premier lambeau thénar pour le bout de l'index.(Premier lambeau régional pour la main). Popularisé par Adrian Ede Flatt (Royaume-Uni).
1934	Owen Harding Wangenstein (États-Unis)	Le premier lambeau pédiculé du tenseur du fascia lata (TFL) comme lambeau "musculaire" pour une hernie abdominale. Décrit pour la première fois comme un lambeau "musculocutané" par : B N Bailey (UK)- en 1967- pour combler le vide dans l'acétabulum après excision de l'articulation de la hanche. Popularisé pour les escarres ischiatiques et trochantériennes par H Louis Hill, Foad Nahai, Luis O Vasconez (USA) en 1978. Décrit pour la première fois comme un lambeau "à base de perforantes" par : Stephan Deiler (Allemagne) - plus tard en 2000.
1935	Tranquilli Leali (Italie)	Premier lambeau d'avancement V-Y pour l'extrémité du doigt. Affiné et popularisé des décennies plus tard (1970) par Erdogan Atasoy (USA).

1939	Michel Salmon (France)	Le premier à dévoiler des vaisseaux beaucoup plus petits (que ceux de Manchot) par injection intra-artérielle de liquide radio-opaque et radiographie.
1946	Alexander A Limberg (Russie)	Première description du lambeau rhomboïde. Modifié par Claude Dufourmentel (France) en 1962 et Richard C Webster (USA) en 1978.
1946	W J Stark (Canada)	Première description des lambeaux musculaires pédiculés (pour l'ostéomyélite chronique des membres). Popularisé par Ralph Ger (Afrique du Sud→USA)- pendant les années 1960.
1950	Otto Hilgenfeldt (Allemagne)	Première description du lambeau de l'artère métacarpienne dorsale (en allemand, inaccessible aux autres à l'époque). Indépendamment redécouvert par : J William Littler (USA) et Erik Moberg (Suède) en 1960.
1960	J William Littler (États-Unis)	A introduit pour la première fois le principe du lambeau d'îlot neurovasculaire. (c'était pour le pouce).
Les années 1960	John Wesley Snow, Bernard O'Brien, Erik Moberg	Premiers lambeaux d'avancement de type axial pour les extrémités des doigts ou du pouce.
1962	Ronald A Malt, Charles F McKhann (USA)	Première transplantation réussie chez l'homme (bras d'un garçon de 12 ans) réalisée en 1962, publiée en 1964.
1963	Harold Kleinert, Morton Kasdan (États-Unis)	Première revascularisation du pouce (sous grossissement à la loupe). Note : Il s'agissait d'une revascularisation et non d'une replantation.
1964	Yoshio Nakayama (Japon)	Premier lambeau libre (Segments de l'intestin vers la tête et le cou).
1966	Ralph Ger (USA)	Premiers lambeau du gastrocnémien médial, lambeau du muscle brachioradial, lambeau du muscle soléaire. A également popularisé les lambeaux musculaires pédiculés pour les membres (décrits pour la première fois par W J Stark).
1967	Toyomi Fujino (Japon)	Le premier a démontré l'importance des perforantes dans la circulation des lambeaux de peau.
1971	Noshir Hormasji Antia, V I Buch (Inde)	Premier lambeau libre de tissu mou chez l'homme, pour une déformation de contour post-hémimaxillectomie (avec plancher orbital intact). "Une absorption considérable du greffon, en particulier dans la moitié supérieure du visage" a été signalée : en raison d'une ischémie distale.

1972	Miguel Orticochea (Colombie)	Premier lambeau musculocutané pédiculé du muscle Gracile (C'est le premier lambeau musculocutané décrit).
1973	Ian A McGregor, Gwyn Morgan (Royaume-Uni)	Classification des lambeaux de peau en deux catégories : axiale et au hasard.
1981	Bengt Pontén (Suède)	Première description du lambeau fasciocutané (pour les membres inférieurs, avec des rapports longueur/largeur pouvant atteindre 3:1 par rapport à 1:1 sans fascia)
1981	Stephen J Mathes, Foad Nahai (États-Unis)	Première classification des lambeaux musculaires et musculocutanés.
1990	Ke Liu et al. (Chine)	Première description du lambeau en îlot de l'artère tibiale postérieure (ATP) - flux inversé. En 1992, Isao Koshima (Japon) a décrit le lambeau basé sur les perforantes de l'ATP.
1991	Geoffrey G Hallock (États-Unis)	Introduction du lambeau composite (plusieurs composants de lambeau provenant du même pédicule).
1998	Isao Koshima (Japon) et al.	Introduction de la technique chirurgicale de la "supramicrochirurgie".
2003	Fu-Chan Wei (Taiwan), Samir Mardini (Etats-Unis)	A introduit le terme et popularisé la technique "Free-style" de dissection rétrograde de la perforante jusqu'à ce que la taille et la longueur appropriées soient atteintes - initialement réalisée pour les perforantes du soléaire pendant le prélèvement libre de la fibula. La technique a été décrite pour la première fois par Rollin K Daniel, G Ian Taylor (Australie) en 1975.
2006	Isao Koshima (Japon)	Premiers lambeaux perforants de l'artère digitale.
2009	Michel Saint-Cyr (États-Unis)	A introduit le terme "Perforasome" : le territoire vasculaire d'une seule perforante.
2021	Aram Gazarian et al (France)	Première double transplantation de l'épaule et du bras- sur un homme de 48 ans- avec des amputations traumatiques B/L au niveau de l'épaule.

Tableau 1: Historique de la chirurgie des lambeaux [6,7,8,9]

II. Rappel Anatomique

1. Anatomie de la plante du pied [10,11,12,13]

Le pied constitue la portion la plus distale du membre inférieur, constitué par la cheville, le métatarse, et le 5 orteils, avec l'hallux médialement et 4 orteils latéraux. Il comprend 2 faces : une supérieure ou dos du pied, l'autre inférieure ou plante du pied. Ces 2 faces sont séparées par :

- un plan osseux constitué des sept os du tarse, les cinq métatarsiens et les phalanges
- un plan fibreux complexe constitué des ligaments interosseux et des deux aponévroses plantaire et dorsale.
- un plan musculaire.

Les principales structures vasculo-nerveuses qui lui sont destinées proviennent de la jambe en passant par le canal tarsien à la face postéro médiale de la cheville, à l'exception de l'artère tibiale antérieure et les extrémités des nerfs fibulaire superficiel et profond, qui passent par la face antérieure de la cheville pour finir au niveau de l'avant pied.

A.Le plan osseux

Le squelette du pied est formé par trois groupes d'os :

- Les sept os du tarse qui constituent l'ossature de la cheville
- Les cinq os métatarsiens
- Les phalanges qui constituent les orteils, trois pour chaque orteil à l'exception de l'hallux qui en a deux. ¹

a. Le tarse

Le tarse est constitué de sept groupements d'os en deux rangées :

- le tarse postérieur constitué du calcaneus au-dessous du talus;
- le tarse antérieur composé latéralement, de l'os cuboïde, et médialement, de l'os naviculaire avec en avant, trois os cunéiformes, latéral, intermédiaire et médial.

Le TALUS s'articule en haut avec le tibia et la fibula, en bas avec le calcaneus, et avant avec l'os naviculaire.

Le CALCANEUS est l'os le plus volumineux de pied, il supporte le talus avec deux surfaces articulaires, et s'articule en avant avec l'os cuboïde.

L'os NAVICULAIRE est l'os intermédiaire du bord médial du pied, il s'articule en arrière avec le talus et il est coiffé par les trois os cunéiformes.

Le CUBOÏDE, s'articule en avant avec les bases des deux métatarsiens latéraux, en dedans avec le cunéiforme latéral et en arrière avec le calcaneus.

Les trois os CUNEIFORMES, latéral, l'intermédiaire et le médial. De plus qu'ils s'articulent entre eux, ils s'unissent en avant avec les bases des trois métatarsiens médiaux et en arrière avec l'os naviculaire.

b. Le metatarse

Comprends cinq os numérotés de 1 à 5, du bord médial au bord latéral du pied. Le premier étant le plus et le plus épais correspond à l'hallux, le deuxième est le plus long. La tête de chaque métatarsien s'articule avec la phalange proximale correspondante et la base s'articule avec les os du groupe distal du tarse.

c. Les phalanges

Les phalanges forment les orteils, chaque orteil est constitué par trois phalanges à l'exception de l'hallux qui n'en a que deux.

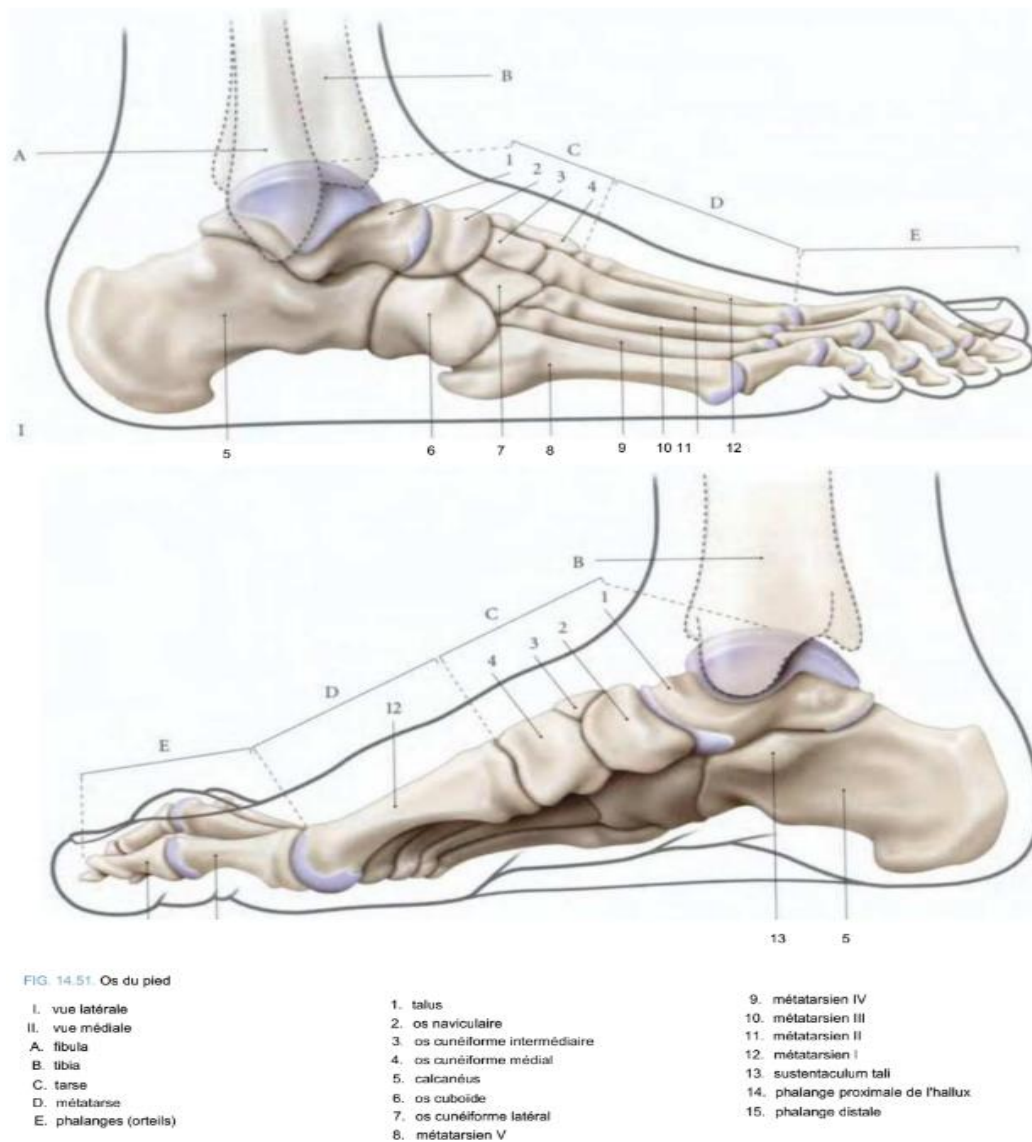


Figure 11: Les os du pied [10]

B. Plan fibro ligamentaire

a. Le canal tarsien et les structures fibreuses de la cheville

i. Le canal tarsien

Le canal tarsien, situé en postéromédial de la cheville, est constitué par :

- Un espace formé par le malléole interne du tibia, la face interne du calcaneus, les faces interne et postérieure du talus et la face inférieure du sustentaculum tali du calcaneus.
- Le rétinaculum des fléchisseurs
- Contenu (antérieur ➡ postérieur) :
 - Tendon du muscle tibial postérieur
 - Tendon du muscle long fléchisseur des orteils
 - Veine tibiale postérieure
 - Artère tibiale postérieure
 - Nerf tibial
 - Tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux

ii. Retinaculum des flechisseurs

Il naît au niveau du sommet et de la face médiale de la malléole interne et se termine au niveau de la face médiale du calcaneus et de l'aponévrose plantaire.

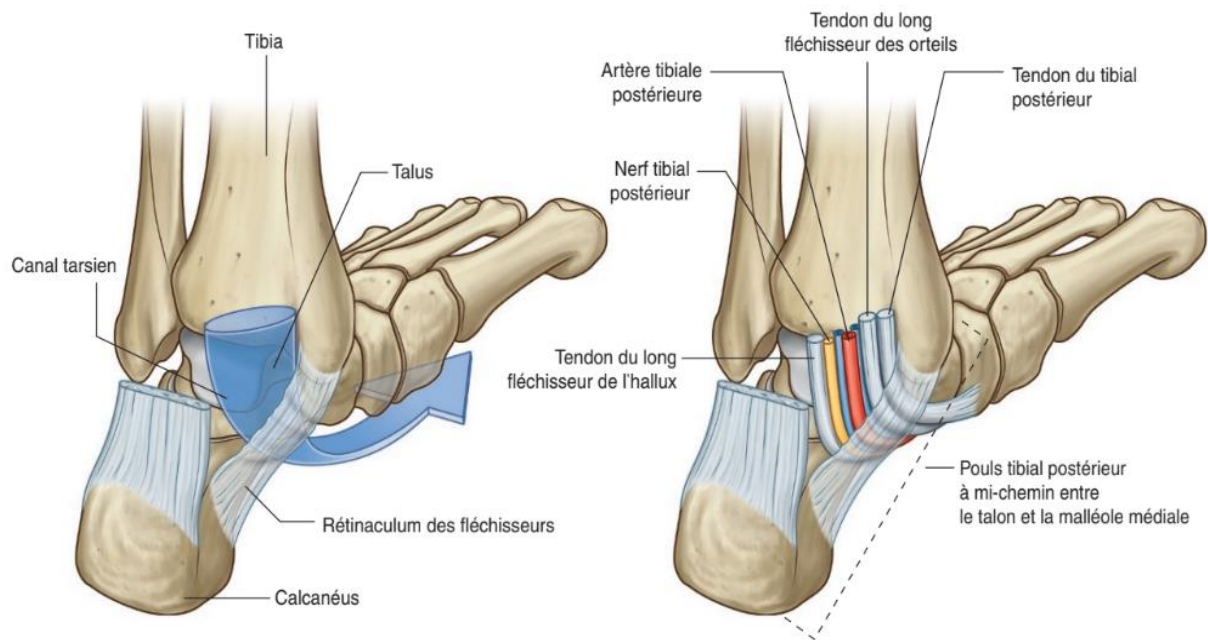


Figure 12: Canal tarsien et rétinaculum des fléchisseurs[12].

iii. Retinaculum des extenseurs

Ces retinaculum recouvrent les tendons des muscles extenseurs, les vaisseaux tibiaux antérieurs et le nerf fibulaire profond. Ils sont au nombre de deux : **le retinaculum supérieur des extenseurs** et **le retinaculum inférieur** qui a la forme d'un Y.

iv. Retinaculum fibulaires

Ces retinaculum recouvrent les tendons des muscles long et court fibulaires a la face latérale du pied :

Le retinaculum fibulaire supérieur s'étend du sillon malléolaire latéral a la face latérale du calcaneus.

Le retinaculum fibulaire inférieur s'attache sur la face latérale du calcaneus et forme deux arcades fibreuses qui s'insèrent sur la trochlée fibulaire.



Figure 13: Rétinaculum des extenseurs [11]

b. Fascia plantaire

Il recouvre les muscles superficiels de la plante du pied. Il est uni à l'épiderme par d'important tractus fibreux englobant des nodules graisseux. Il est très épais au niveau des zones d'appui. Il joue un rôle important dans la limitation des mouvements de la peau au cours de la locomotion ainsi que la contention du pied et la protection de sa plante contre les blessures. Il comprend trois parties : centrale, médiale et latérale.

i. Aponevrose plantaire

Elle constitue la partie centrale du fascia plantaire, très épaisse. Elle est fortement insérée sur le processus médial de la tubérosité du calcaneus et se prolonge en avant en forme de fibres épais qui divergent et constituent des bandes fibreuses digitales rejoignant les orteils et se terminent sur les os, les ligaments et le derme. Antérieurement, sous les têtes métatarsiennes, elle est soutenue par des fibres transversales qui constituent le ligament métatarsien transverse superficiel.

ii. Facias plantaires medial et lateral

Fascias minces, ils continuent le fascia dorsal du pied et recouvrent les muscles abducteur de l'hallux et abducteur du petit orteil.

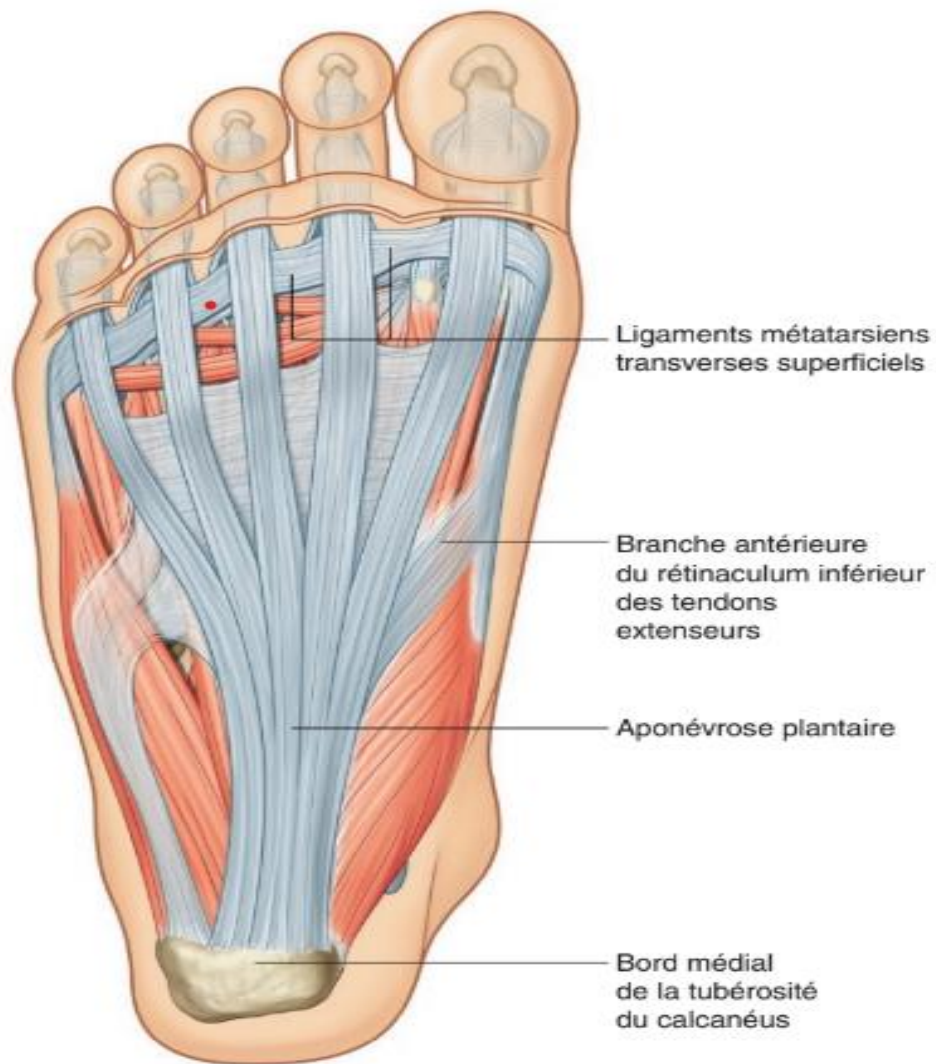


Figure 14: Aponévrose plantaire [12].

C. Plan musculaire

On distingue quatre plans de la superficie à la profondeur.

a. Premier plan

Abducteur de l'hallux :

- **Origine** : Processus médial de la tubérosité du calcaneus
- **Terminaison** : Bord médial de la base de la phalange proximale de l'hallux
- **innervation** : Nerf plantaire médial du nerf tibial
- **rôle** : Abducteur et fléchisseur de l'hallux.

Court fléchisseur des orteils :

- **Origine** : Processus médial de la tubérosité du calcaneus et aponévrose plantaire
- **Terminaison** : Bords de la face plantaire de la phalange moyenne des quatre orteils latéraux
- **Innervation** : Le nerf plantaire médial
- **Rôle** : Fléchisseur des phalanges intermédiaires des quatre derniers orteils

Abducteur du petit orteil :

- **Origine** : Processus médial et latéral de la tubérosité du calcaneus et bande de tissu fibreux unissant le calcaneus et la base du 5ème métatarsien
- **Terminaison** : Sur le bord latéral de la base de la phalange proximale du petit orteil
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral du nerf tibial
- **Rôle** : Abducteur du petit orteil

Premier plan des muscles en caractères gras

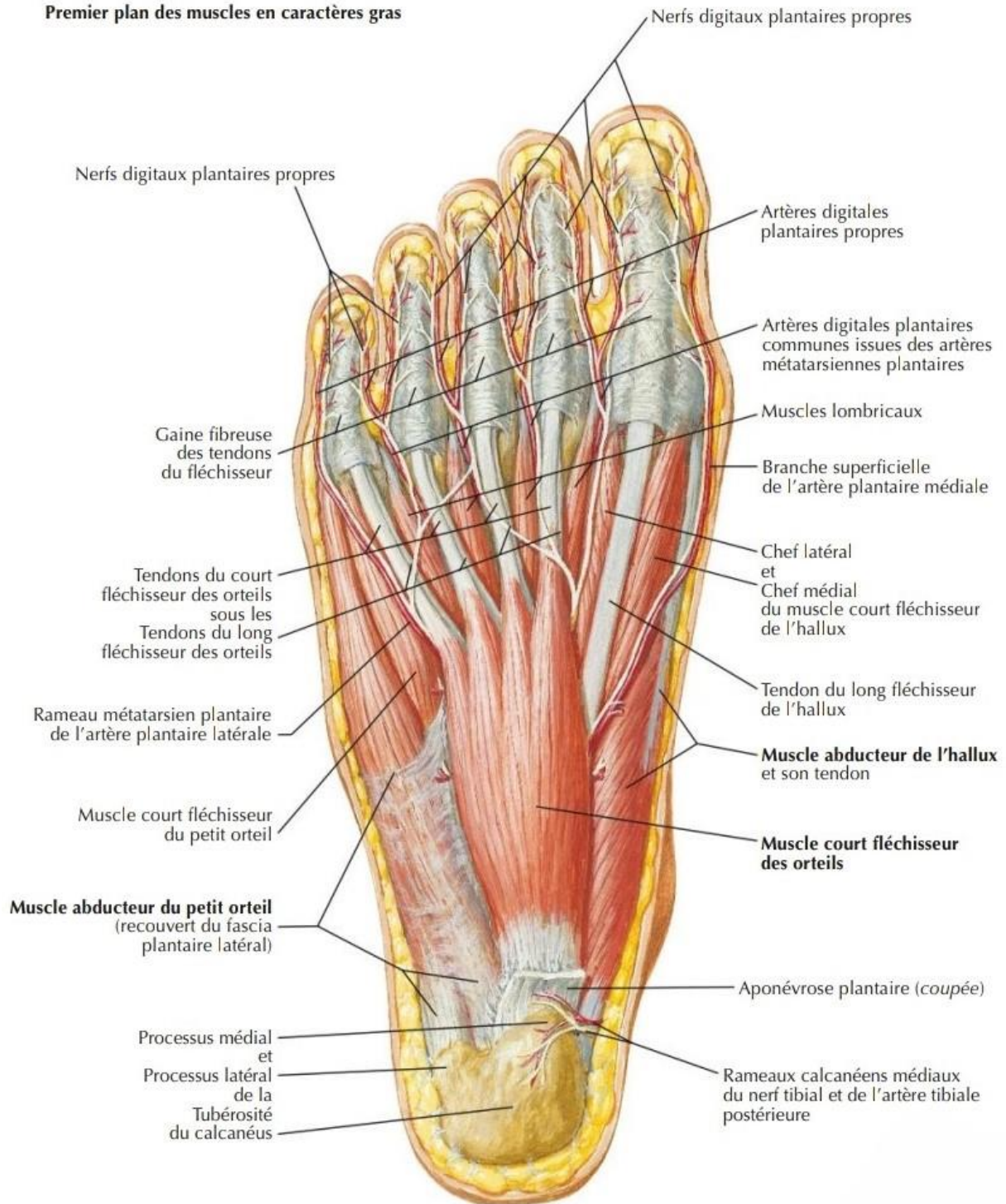


Figure 15: Premier plan des muscles de la plante du pied [13].

b. Deuxième plan

Carre plantaire :

- **Origine** : Face médiale du calcanéus et processus latéral de la tubérosité calcanéenne
- **Terminaison** : Sur le bord latéral du tendon du muscle long fléchisseur des orteils avant sa division
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral
- **Rôle** : Flexion des quatre derniers orteils

Lambricaux :

- **Origine** : Le premier, sur le bord médial du tendon de l'orteil II. Les trois autres, par deux chefs, sur les bords des deux tendons voisins
- **Terminaison** : Extrémité médiale des dossières des extenseurs des 2ème, 3ème, 4ème et 5ème orteils
- **Innervation** : Le nerf plantaire latéral, pour les trois lombricaux latéraux. Le nerf plantaire médial pour le premier lombrical médial
- **Rôle** : Fléchisseurs de la phalange proximale. Extenseurs des phalanges intermédiaires et distales.

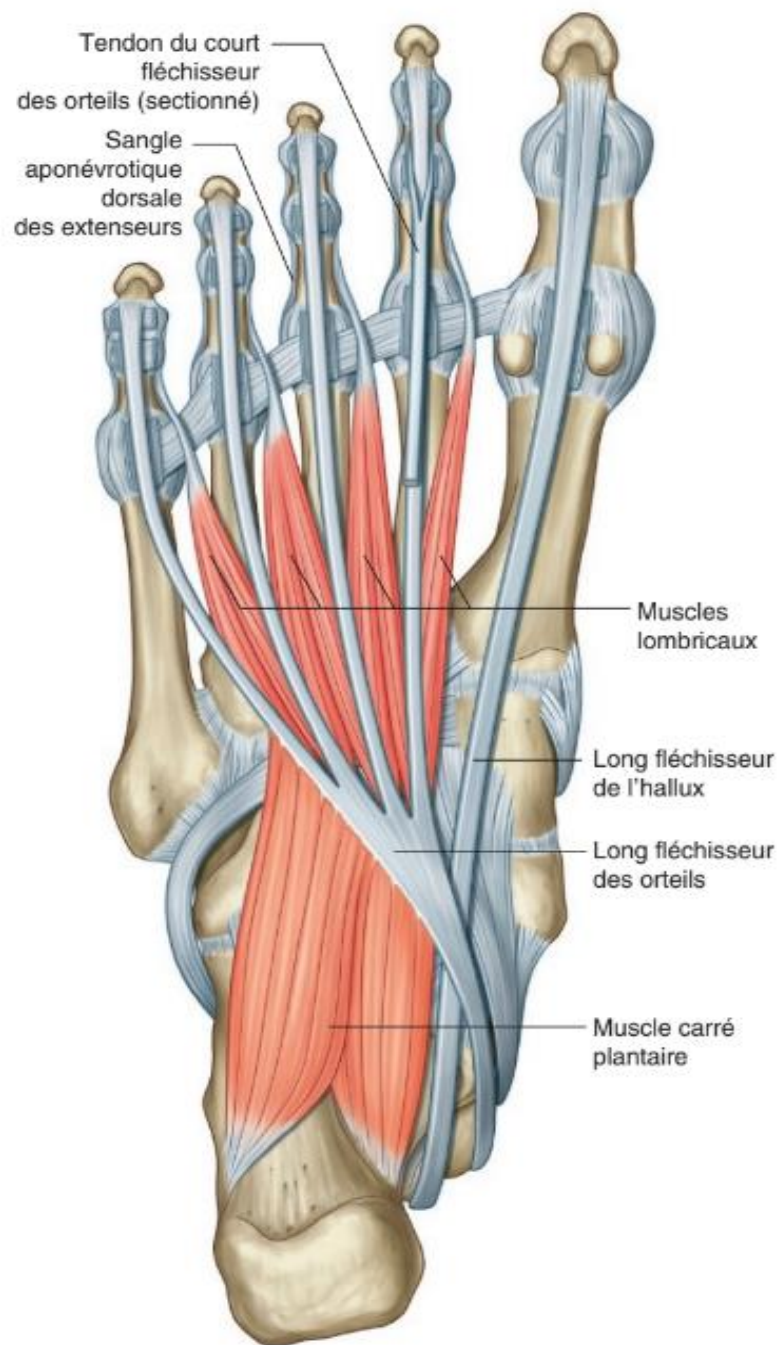


Figure 16: Deuxième plan des muscles de la plante du pied [13]

c. Troisième plan

Court fléchisseur de l'hallux :

- **Origine** : Face plantaire du cuboïde et cunéiforme latéral, tendon du muscle tibial postérieur
- **Terminaison** : Côtés latéral et médial de la base de la phalange proximale de l'hallux
- **Innervation** : Nerf plantaire médial
- **Rôle** : Flexion de l'hallux

Adducteur de l'hallux :

- **Origine** : Le chef oblique naît de la face plantaire de l'os cunéiforme latéral, de la tubérosité du cuboïde, du ligament plantaire long, de la base des métatarsiens III et IV. Le chef transverse naît de la capsule articulaire des articulations métatarsophalangiennes III à V et du ligament métatarsien transverse profond
- **Terminaison** : Sur l'os sésamoïde latéral et le bord latéral de la base de la phalange proximale de l'hallux
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral
- **Rôle** : Adduction de l'hallux

Court fléchisseur du petit orteil :

- **Origine** : Sur la gaine plantaire du tendon du muscle long fibulaire et sur la base du métatarsien V
- **Terminaison** : La base de la phalange proximale du petit orteil et la capsule de l'articulation voisine
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral
- **Rôle** : Flexion du petit orteil

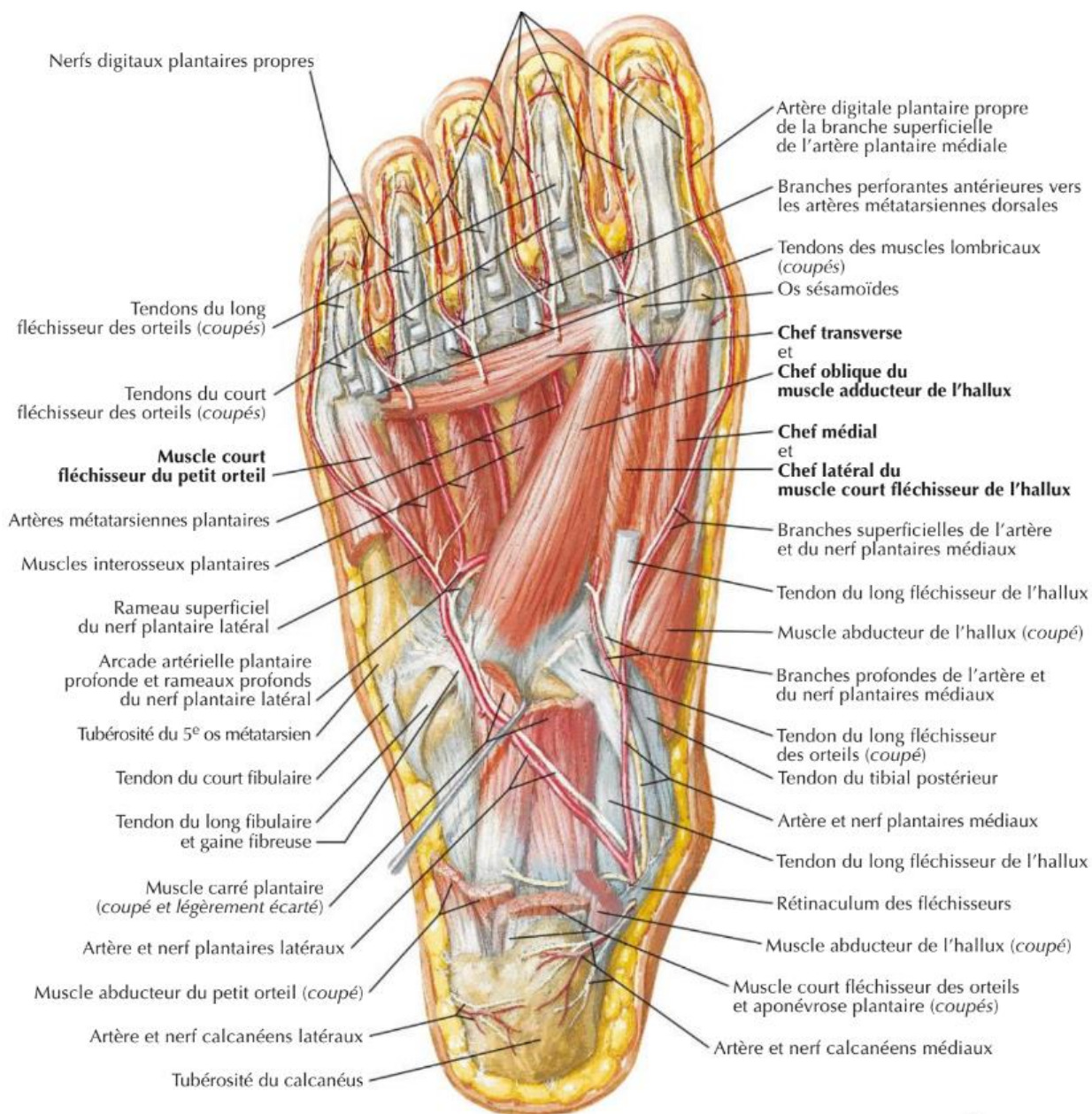


Figure 17: Troisième plan des muscles de la plante du pied [13]

d. Quatrième plan

Interosseux dorsaux :

- **Origine** : Faces latérales des métatarsiens voisins
- **Terminaison** : Sangles dorsales des extenseurs et bases des phalanges proximales des 2ème, 3ème et 4ème orteils
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral, le premier et le deuxième muscles interosseux sont également innervés par le nerf fibulaire profond
- **Rôle** : Abducteurs des orteils II à IV et participent à la flexion de leurs phalanges proximales.

Interosseux plantaires :

- **Origine** : Bord plantaire et la face médiale des métatarsiens III à V
- **Terminaison** : Sangles dorsales des extenseurs et bases des phalanges proximales des 3ème, 4ème et 5ème orteils
- **Innervation** : Nerf plantaire latéral
- **Rôle** : Adducteurs des orteils III à V et participent à la flexion de leurs phalanges proximales

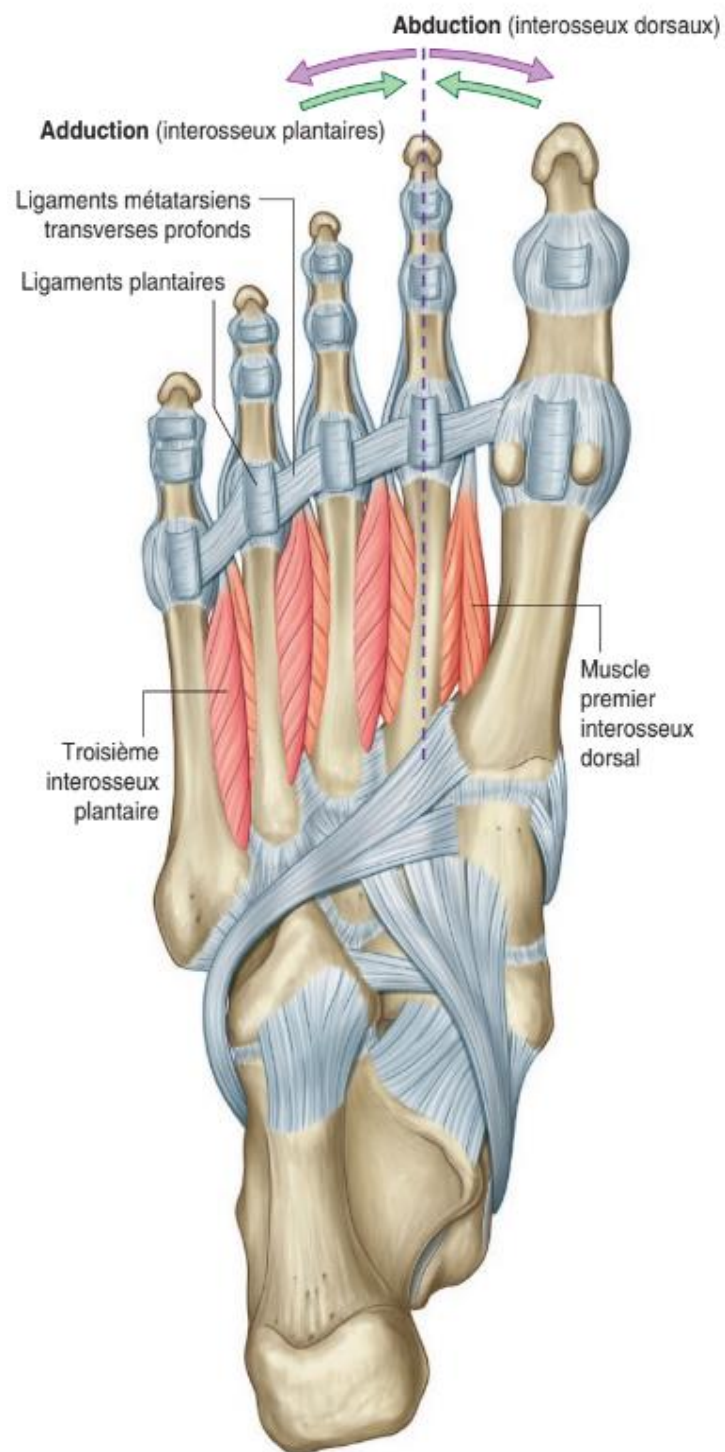


Figure 18: Quatrième couche des muscles de la plante du pied [12]

D. Vascularisation et innervation

a. Vascularisation

Les deux artères responsables de la vascularisation du pied sont **l'artère tibial postérieure** et **l'artère dorsale du pied**. Au niveau de la plante du pied, l'artère tibiale postérieure se termine en donnant deux branches médiale et latérale. L'artère dorsale du pied chemine sur le dos du pied puis passe entre le 1^{er} et 2^{ème} métatarsiens pour se retrouver au niveau de la plante du pied et devenir l'artère plantaire profonde. L'artère plantaire latéral rejoint la terminaison de l'artère plantaire profonde pour former l'arcade plantaire profonde, cette dernière donne les branches qui vascularisent les orteils.

o L'ARTERE DORSALE DU PIED

- **Origine** : C'est la branche terminale de l'artère tibiale antérieure
- **Trajet** : prend naissance au niveau du bord inférieur du rétinaculum des muscles extenseurs. Elle se dirige en avant, sur la face dorsale du pied, jusqu'à l'extrémité proximale du premier espace intermétatarsien où elle se divise en deux branches terminales.
- **Branches collatérales** :
 - o L'artère du sinus du tarse
 - o L'artère tarsienne latérale
 - o Les artères tarsiennes médiales
 - o L'artère arquée

- **Branches terminales :**

- L'artère plantaire profonde
- La 1^{ère} artère métatarsienne dorsale

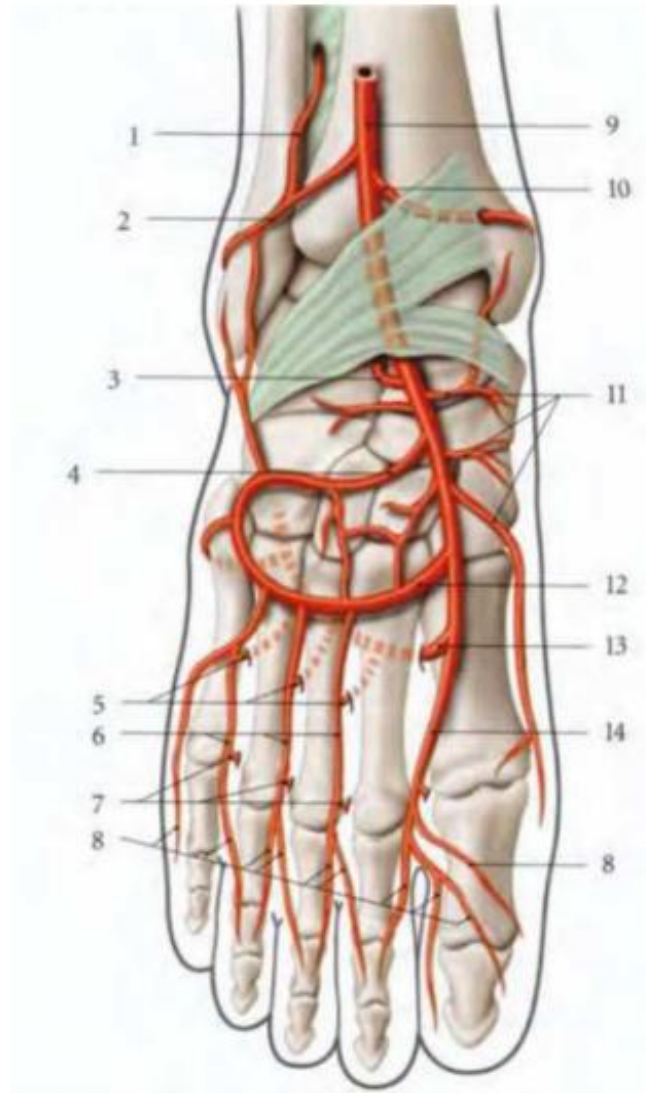


Figure 19: Artère dorsale du pied [10]

1. r. perforant de l'a. fibulaire 2. a. malléolaire antérolatérale 3.a. du sinus du tarse
 4.a. tarsienne latérale 5.a. perforantes proximales 6. a. métatarsiennes dorsales
 7.a. perforantes distales 8.a. digitales dorsales 9.a. tibiale ant 10.a. malléolaire antéromédiale 11.a.
 tarsiennes médiales 12.a. arquée 13.a. plantaire profonde 14. 1^{ère} a. métatarsienne dorsale

○ **ARTÈRE PLANTAIRE LATÉRALE**

- **Origine :** C'est la branche terminale latérale de l'artère tibiale postérieure
- **Trajet :** Elle naît en inframalléolaire médiale puis se dirige en avant et latéralement jusqu'à la partie moyenne du bord latéral du pied, elle s'incurve et chemine sous la base des métatarsiens.
- **Branches collatérales :**
 - Les artères métatarsiennes plantaires
 - Les branches perforantes proximales
 - L'artère digitale plantaire du V
 - Les branches musculaires
 - Les rameaux calcanéens
- **Terminaison :** l'arcade plantaire profonde

○ **ARTÈRE PLANTAIRE MÉDIALE**

- **Origine :** C'est la branche terminale médiale de l'artère tibiale postérieure
- **Trajet :** Elle naît dans la région inframalléolaire médiale. Puis longe le bord interne du pied
- **Branches collatérales :**
 - Les rameaux musculaires
 - Les rameaux cutanés
 - Les rameaux articulaires

○ Branches terminales :

- La branche profonde : Elle donne deux branches : l'artère digitale médiale de l'hallux et un rameau anastomique avec la 1^{ère} artère métatarsienne plantaire
- La branche superficielle s'anastomose avec les deux ou trois premières artères métatarsiennes plantaires.

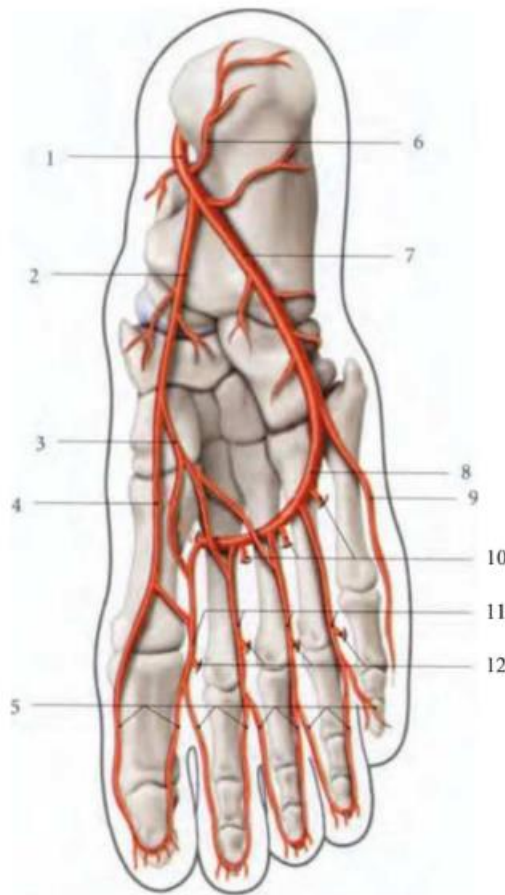


Figure 20: Artères plantaires [10]

1. a. tibiale post. 2. a. plantaire médiale 3. r. superficiel 4. r. profond 5. a. digitales plantaires 6. r. calcanéens 7. a. plantaire latérale 8. arcade plantaire profonde 9. a. digitale plantaire de l'orteil V 10. branches perforantes proximales 11. a. métatarsiennes plantaires 12. branches perforantes distales

◦ LES VEINES

L'anastomose des veines constitue des réseaux profond et superficiel. Les veines superficielles sont drainées dans une arcade veineuse dorsale au niveau des métatarsiens. Les veines profondes sont satellites de leurs artères.

L'arcade veineuse dorsale donne naissance à deux veines :

- **La grande veine saphène**, elle prolonge l'extrémité médiale de l'arcade et passe en avant de la malléole médiale, puis elle chemine sur la face médiale du tibia puis du triceps sural.
- **La petite veine saphène**, elle naît de l'extrémité latérale de l'arcade veineuse puis passe en arrière de la malléole latérale pour arriver au bord latéral du tendon calcanéen ensuite elle monte verticalement dans le mollet.

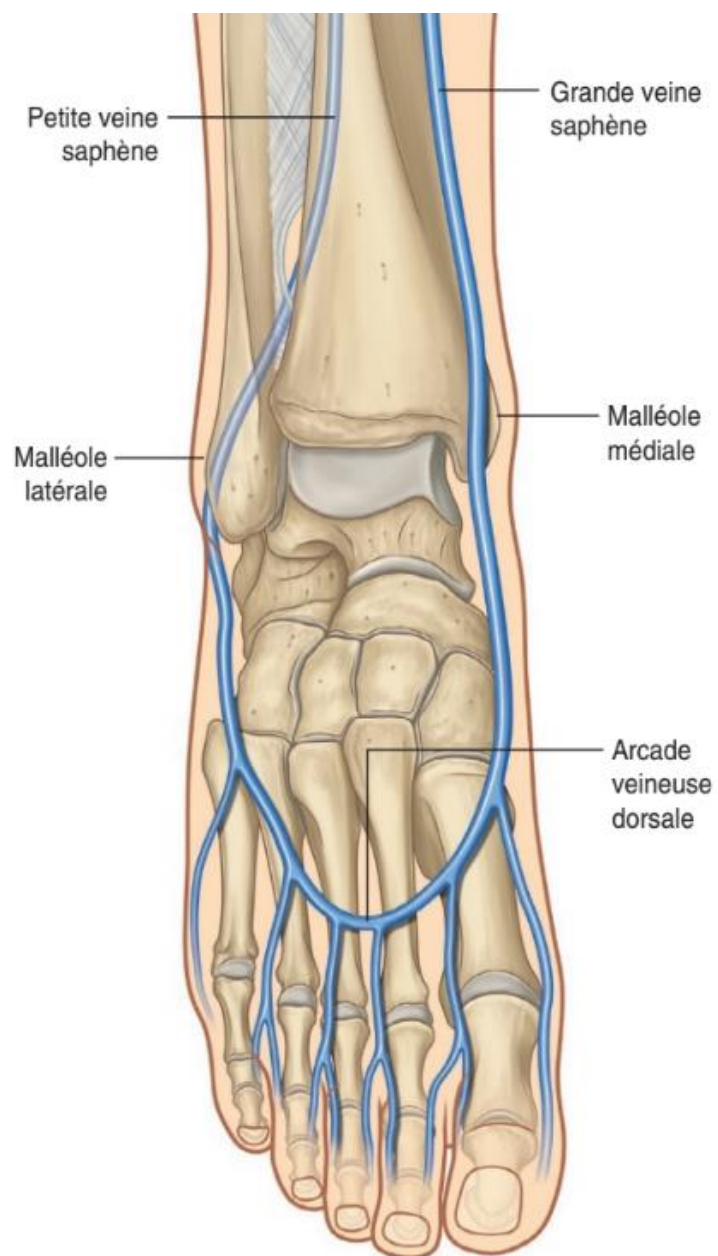


Figure 21: Veines superficielles du pied [12]

b. Innervation

L'innervation du pied est assurée par cinq nerfs : **le nerf tibial, le nerf fibulaire profond, le nerf fibulaire superficiel, le nerf sural et le nerf saphène.**

o LE NERF TIBIAL

Branche terminale médiale du nerf sciatique. C'est un nerf mixte. Il chemine dans le canal tarsien en arrière de l'artère tibiale postérieure qui longe le bord postérieur du tendon du muscle long fléchisseur des orteils, et en avant du tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux. Il est recouvert par le rétinaculum des fléchisseurs. Il se termine en infra-malléolaire, en arrière de la bifurcation de l'artère tibiale postérieure, par deux branches terminales : **le nerf plantaire médial et le nerf plantaire latéral.**

- **Le nerf plantaire médial :**

- o **Trajet :** longe le bord latéral de l'artère plantaire médiale.

- o **Branches collatérales :**

- Les rameaux musculaires pour les muscles abducteur de l'hallux et court fléchisseur des orteils.
 - Les rameaux articulaires pour l'articulation du tarse et tarsométatarsienne.
 - Les rameaux cutanés pour la face médiale de la plante du pied.

- o **Branches terminales :**

- branche médiale donne naissance au nerf du court fléchisseur de l'hallux et le nerf digital plantaire propre médial de l'hallux.

- La branche latérale donne les nerfs digitaux plantaires communs destinés aux quatre premiers orteils.
- **Le nerf plantaire latéral :**
 - **Trajet :** suit le bord médial de l'artère plantaire latérale.
 - **Branches collatérales :**
 - Les rameaux musculaires pour les muscles, carré plantaire, abducteur du 5 et opposant du 5.
 - Les rameaux vasculaires.
 - Les rameaux cutanés pour la face plantaire latérale du pied.
 - **Branches terminales :**
 - Un rameau superficiel : donne naissance au nerf digital plantaire propre latéral du 5^{ème} orteil et le 4^{ème} nerf digital plantaire commun , qui donne les nerfs digitaux plantaires propres médial du 5^{ème} orteil et latéral du 4^{ème} orteil.
 - Un rameau profond : innerve les 2^{ème} , 3^{ème} et 4^{ème} muscles lombricaux, l'adducteur de l'hallux et tous les muscles intrinsèques, à l'exception de ceux situés entre les 4^{ème} et 5^{ème} métatarsiens, ils sont innervés par le rameau superficiel.

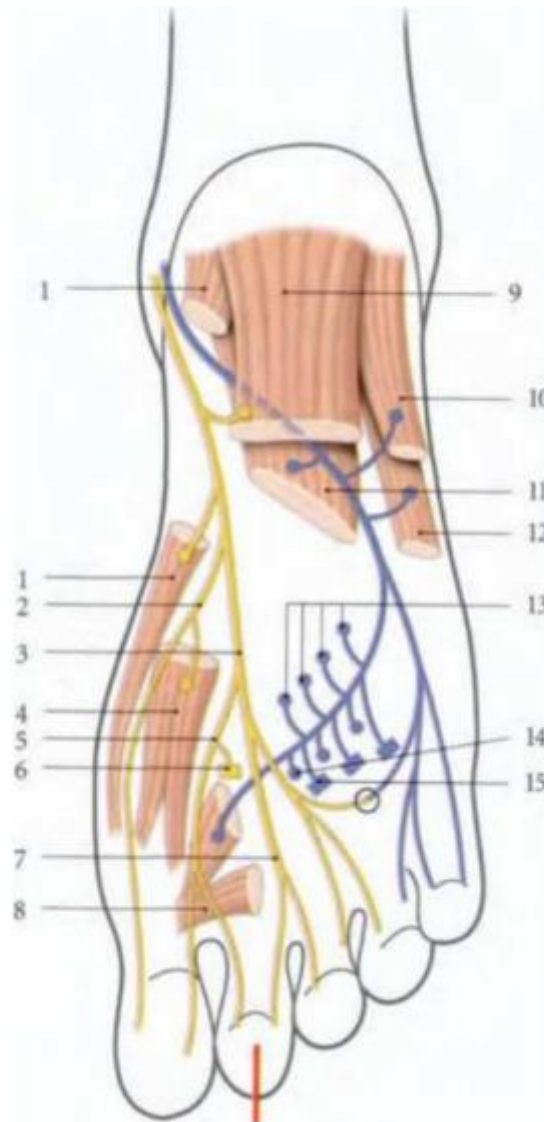


Figure 22: innervation du pied [10]

Branches des nerfs plantaires latéral (en jaune) et médial (en bleu) 1.m. abducteur du 1^{er} 2. branche médiale 3. branche latérale 4. m. court fléchisseur du 1^{er} 5. 1^{er} n. digital plantaire commun 6. m. 1^{er} lombriçal 7. 2^{ème} n. digital plantaire commun 8. m. adducteur du 1^{er} 9. m. court fléchisseur des orteils 10. m. abducteur du 5^{ème} 11. m. carré plantaire 12. m. court fléchisseur du 5^{ème} 13. m. interosseux dorsaux 14. m. interosseux plantaires 15. m. 2^{ème} 3^{ème} et 4^{ème} lombricaux

○ LE NERF FIBULAIRE PROFOND

- **Trajet :** chemine entre les tendons des muscles longs extenseurs des orteils et de l'hallux.
- **Branches collatérales :** Des rameaux musculaires pour les muscles, long extenseur des orteils, long extenseur de l'hallux et 3^{ème} fibulaire.
- **Branches terminales :**
 - La branche latérale : innerve les muscles courts extenseurs des orteils et de l'hallux, les articulations tarsométatarsiennes et métatarsophalangiennes.
 - La branche médiale : donne les nerfs digitaux dorsaux ;latéral du 1^{er} et médial du 2^{ème}.

○ LE NERF FIBULAIRE SUPPERFICIEL

C'est un nerf sensitif destiné à la peau de la majeure partie du dos du pied et des orteils, sauf celle de la face latérale des 1^{er} et 2^{ème} orteils ,qui est innervée par le nerf fibulaire profond, et celle du bord externe du pied et du petit orteil, qui est innervée par le nerf sural. . Il donne des rameaux cutanés en plus des nerfs digitaux dorsaux .

○ LE NERF SURAL

C'est un rameau cutané du nerf tibial qui naît au niveau de la jambe. Il arrive dans le pied à travers le fascia superficiel, il est situé en arrière de la malléole latérale et accompagne la petite veine saphène. Il se termine par des rameaux qui innervent la peau du bord externe du pied et la face dorsolatérale du 5^{ème} orteil.

○ LE NERF SAPHÈNE

Nait du nerf fémoral. Se termine par des rameaux dans le fascia superficiel sur le bord interne de la cheville destinés à la peau du côté médial de la partie proximale du pied.

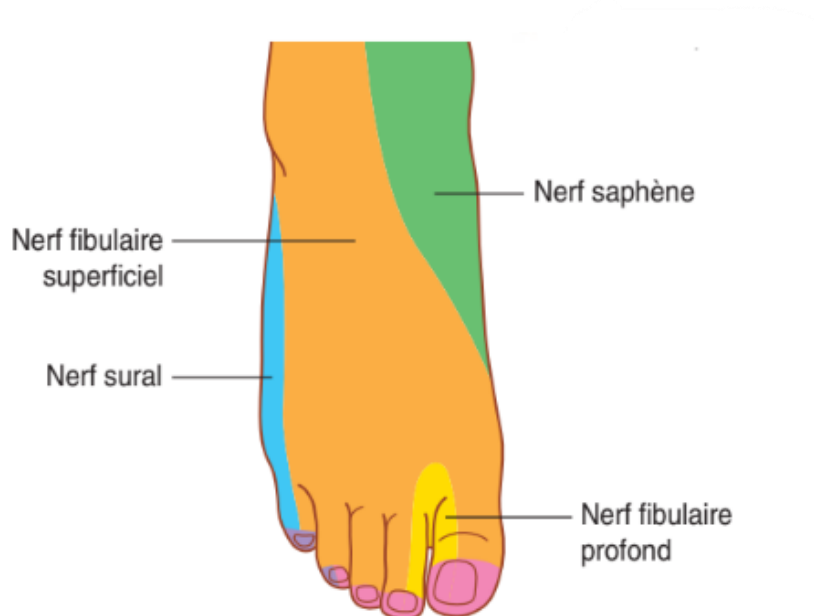


Figure 23: Distribution cutanée des nerfs du pied [12]

2. Anatomie du lambeau plantaire interne

Le lambeau plantaire interne est un lambeau fascio-cutané axial, il est constitué de peau, graisse et fascia. Sa vascularisation artérielle est fournie par l'artère plantaire interne (branche de division de l'artère tibiale postérieure).

L'artère plantaire médiale chemine profondément dans le septum intermusculaire à l'intérieur du compartiment médial du pied, entre le muscle court fléchisseur et le muscle abducteur de l'hallux, en position médiale par rapport au tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux, accompagnée du nerf

plantaire médial [14]. L'artère continue ensuite à se diviser au niveau de la tubérosité naviculaire, à 2,5-3,5 cm environ de son origine, en une branche superficielle (latérale), une profonde (médiale), et une petite branche articulaire, comme le montre la figure 25 [15,16]. Cette division se fait selon un schéma extrêmement variable, comme l'ont montré Macchi et ses collègues[17]. Dans leur étude 13 spécimens cadavériques, ils ont découvert une grande branche superficielle et une petite branche profonde (type A) dans 54 % des cas, une branche superficielle seulement (type B) dans 38 % des cas, et une grande branche profonde avec une petite branche superficielle (type C) dans 8% des cas.

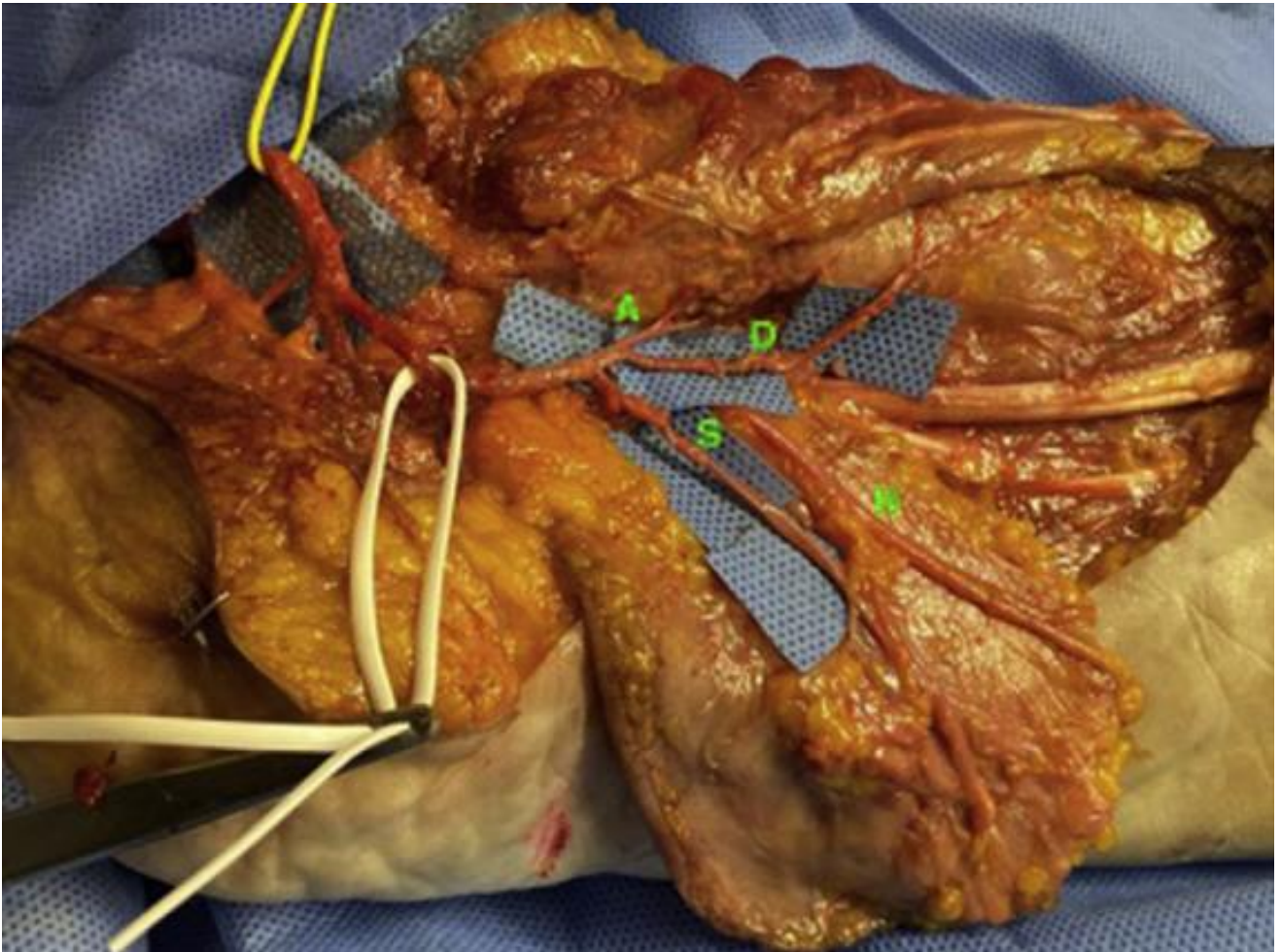


Figure 24: Vascularisation du lambeau plantaire interne. [18]

L'artère plantaire médiale (boucle blanche) naît à partir de l'artère tibiale postérieure (boucle jaune).

Une division supplémentaire, survient au niveau de la tubérosité naviculaire, en une branche articulaire (A), la branche profonde de l'artère plantaire médiale (D) et la branche superficielle de l'artère plantaire médiale (S) et le nerf plantaire médial (N) sont visualisés dans le lambeau fascio-cutané surélevé. Ceci met en évidence une zone de dissection efficace pour assurer l'incorporation du pédicule dominant dans le lambeau sous la tubérosité naviculaire.

Après cette division sous la tubérosité naviculaire, plusieurs perforantes naissent de ces deux divisions pour constituer le territoire cutané des marges du lambeau. En moyenne, 3 à 4 perforantes septo-cutanées naissent de l'artère plantaire médiale superficielle avant de se terminer dans le réseau anastomotique complexe, comme le montre la figure 26. [14,16,19] La localisation de ces perforantes est très variable le long du parcours de l'artère source. Une étude cadavérique réalisée par Gao-Men et ses collègues [20] a révélé l'existence d'une perforante à environ 2,5 cm de l'origine de l'artère plantaire médiane, appelée la perforante moyenne. La branche profonde de l'artère plantaire médiale se divise en deux branches, l'une médiale et l'autre latérale, et sa présence et son parcours anatomique sont très incertains. La branche médiale se déplace entre l'abducteur de l'hallux et les os du pied, fournissant plusieurs branches perforantes très variables le long de son parcours vers une anastomose avec la première artère métatarsienne plantaire.[20-21] La branche latérale se déplace plus profondément dans le pied vers son anastomose avec l'arc plantaire profond et est une source peu fiable de perforantes pour la conception et la réalisation de lambeaux.

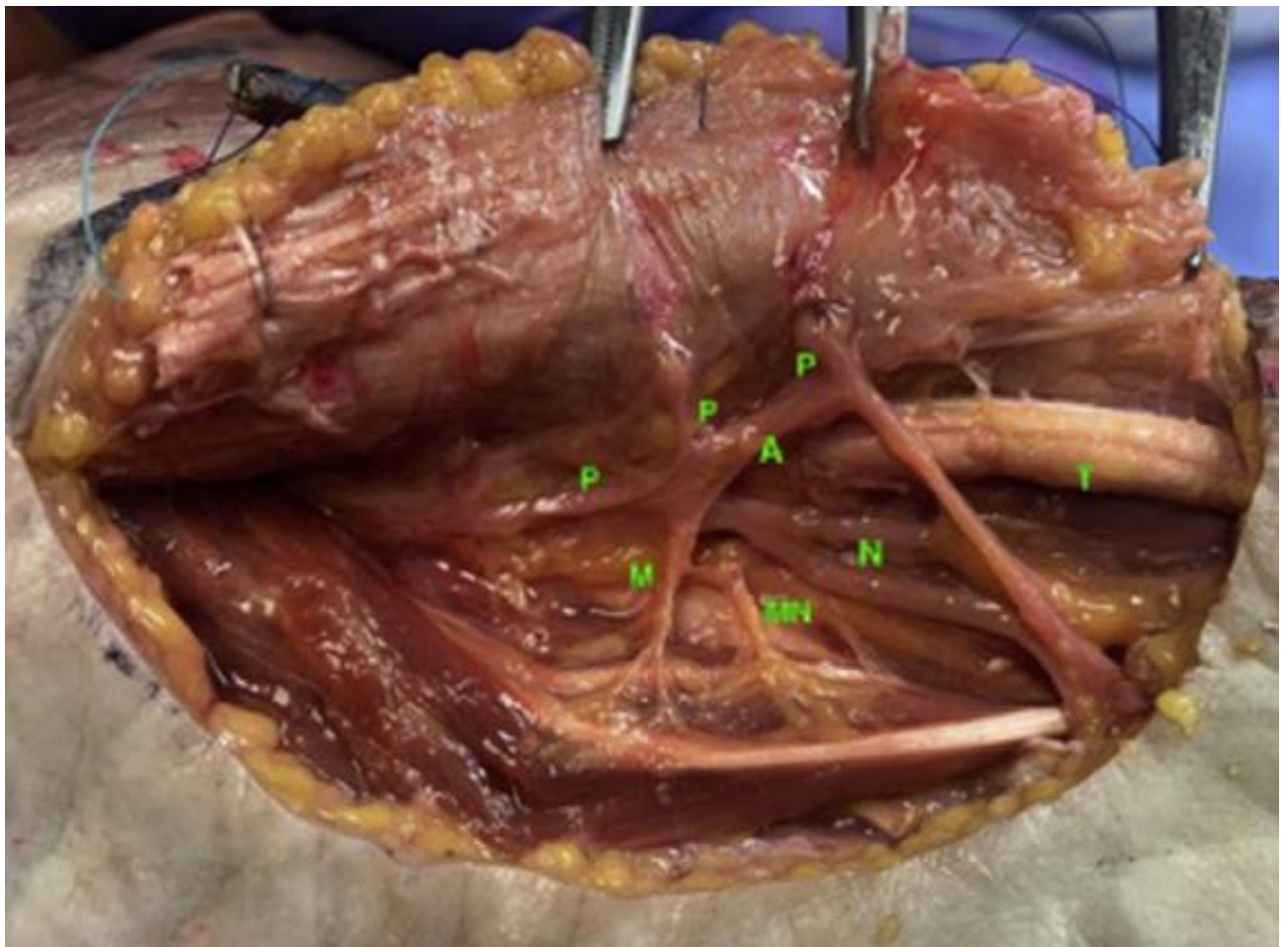


Figure 25: Composants du pédicule du LPI.[18]

Lambeau surélevé avec visualisation de l'artère plantaire médiale (A) et du nerf plantaire médial (N) dans les marges du lambeau, 3 perforantes septo-cutanées (P) naissent de l'artère plantaire médiale, une branche musculaire vers le court fléchisseur des orteils (M), la branche motrice vers le court fléchisseur des orteils (MN), le tendon du long fléchisseur l'hallux (T) avec gaine intacte.

III. Generalites sur les lambeaux :

1. Définition :

Le lambeau est un fragment tissulaire ayant une vascularisation propre à lui, ce qui permet de le transposer chirurgicalement de sa zone d'origine, appelée "zone donneuse", vers une autre zone : "zone receveuse"[3].

2. Différence entre un lambeau et une greffe de peau :

Lambeau	Greffe de peau
Transféré avec sa vascularisation.	Transférée sans son vascularisation.
Dépend du sang fourni par sa vascularisation intacte pour se nourrir initialement. [Source : Vaisseau(x) provenant du site donneur dans un lambeau pédiculé, et du site receveur dans un lambeau libre].	Dépend de l'état vasculaire du sous-sol du site receveur (greffe de peau d'épaisseur variable) ou des berges (greffe de peau d'épaisseur totale).

Tableau 2: Différence en un lambeau et une GP.[22]

3. Caractéristiques d'un lambeau :

A.Contiguïté

Les lambeaux peuvent être utilisés localement, on parle alors d'**autoplasties**. Comme ils peuvent être utilisés dans une région à proximité en conservant leurs pédicules intacts, on parle de **lambeaux régionaux**. Ou bien, ils peuvent être destinés à un site à distance, leurs pédicules sont sectionnés puis réanastomosés avec les vaisseaux du site receveur à distance par microchirurgie, on parle de **lambeaux libres**. [22]

B.Composition :

Les tissus qui composent un lambeaux peuvent être de la peau, du muscle, de l'os, du fascia. Le lambeau peut emporter un seul tissu, il est dit **simple** : lambeaux cutanés, musculaires, osseux ou fasciaux. Comme ils peuvent être constitués de plusieurs tissus, ce sont les **lambeaux composites** : lambeaux fascio-cutanés, musculo-cutanés...[3]

C.Vascularisation :

Les vaisseaux profonds provenant des grands axes vasculaires donnent naissance à des branches collatérales qui vascularisent les tissus de voisinage, certaines traversent les muscles et les fascias pour rejoindre les tissus de surface, surtout la peau, elles sont dites **perforantes**. Celles-ci se ramifient et forment des plexus vasculaires au niveau de l'hypoderme et du derme. Ces plexus permettent le prélèvement de lambeaux dits **au hasard** à condition d'avoir un rapport longueur/largeur < 1,5 au niveau des membres et du tronc, et < 3 au niveau de la face.

Lorsqu'un lambeau possède un pédicule vasculaire précis, on parle de **lambeau axial**. [3]

D.Type de déplacement :

Selon le mouvement effectuer pour déplacer le lambeau, on distingue :

- Lambeau de transposition.
- Lambeau de rotation.
- Lambeau de translation.
- Lambeau d'avancement.
- Lambeau de recul.[3]

E. Structure tissulaire du pédicule :

Le pédicule peut être composé d'une partie ou de toutes les structures constituant la palette cutanée. On différencie 2 entités de lambeaux :

- **Les lambeaux péninsulaires** : emportant l'ensemble des composants de la palette cutanée, sans dissection du pédicule. Leur mobilité est très limitée, en plus du résultat esthétiques non négligeable.
- **Les lambeaux insulaires ou en îlots** : composé d'une seule partie des tissus constituant la palette cutanée. Ils sont très mobiles et offrent un résultat plus esthétique. [23]

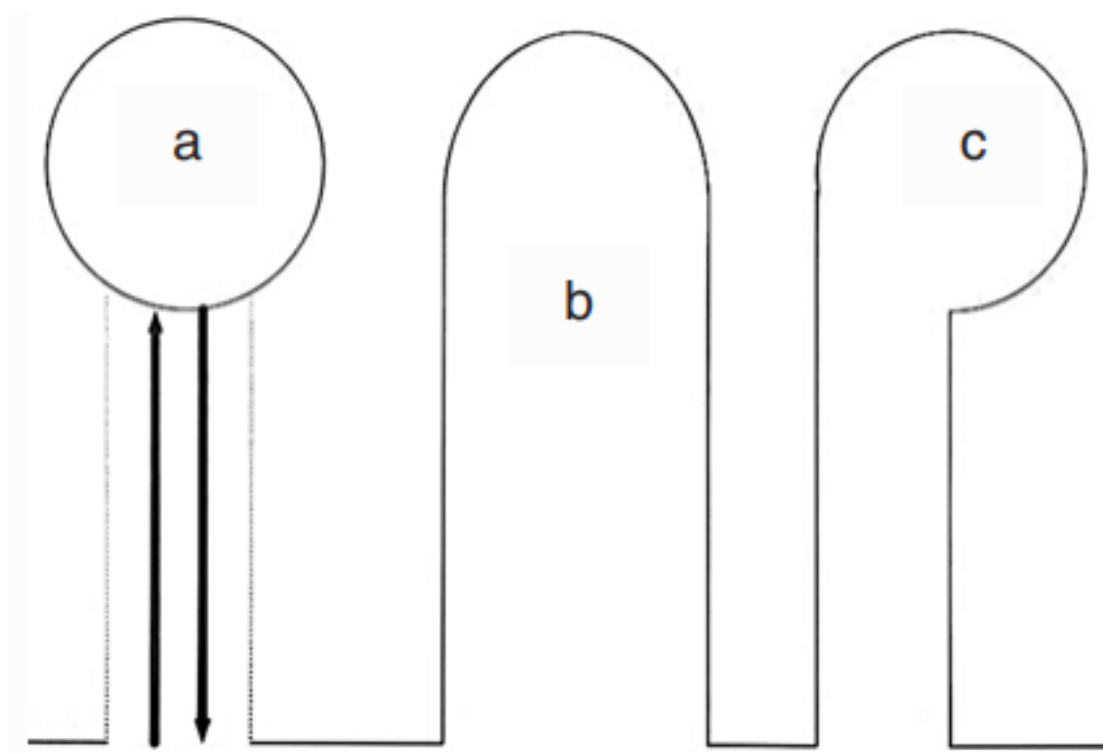


Figure 26: Schéma des lambeaux selon la structure tissulaire de leur pédicule.[23]

a) Lambeau en îlot ; b, c) Lambeaux péninsulaires, avec pédicule plus ou moins large, ne comportant pas de dissection pédiculaire.

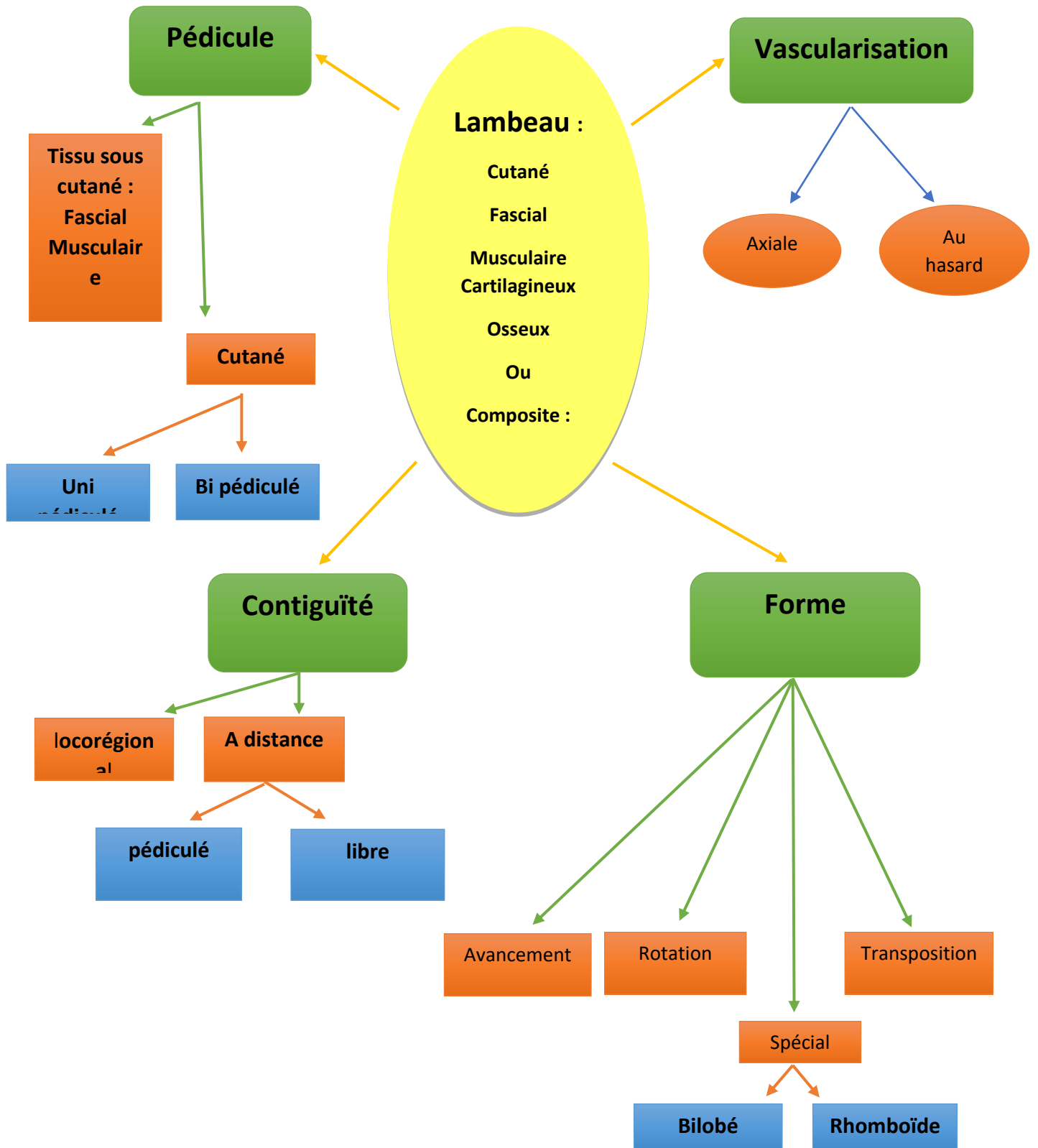


Figure 27: Différentes méthodes de classification des lambeaux. [24]

4. Point pivot :

Le point pivot correspond à l'axe autour du quel la mobilisation du lambeau se fait. Il correspond généralement au point d'émergence de son pédicule. Il est très important de le déterminer en préopératoire afin de s'assurer que le lambeau pourra bien couvrir la PDS. En effet, lorsqu'il s'agit d'un lambeau pédiculé, il faut s'assurer que sa zone distale restera vascularisée, car elle est nécessaire à la reconstruction [3].

5. Arc de rotation :

C'est l'arc de cercle qui a pour centre le point pivot. Il permet de déterminer la surface que le lambeau peut couvrir après la réalisation d'un mouvement de rotation [3].

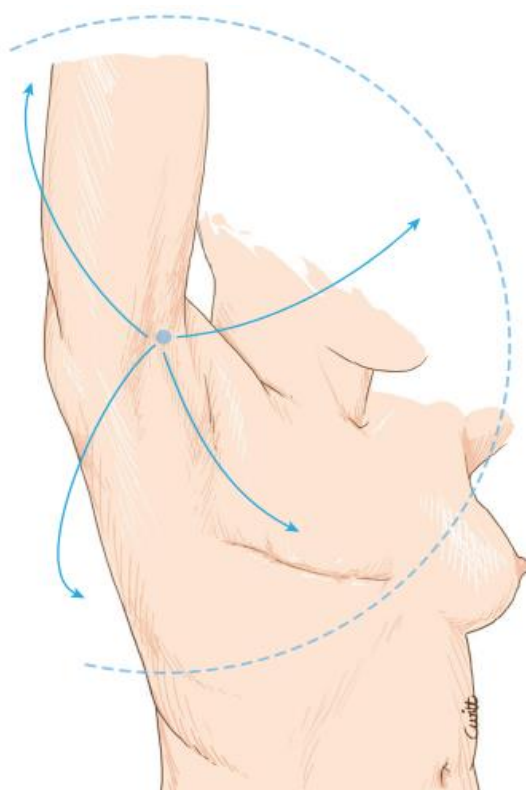


Figure 28: Schéma montrant l'exemple du point pivot et l'arc de rotation d'un lambeau du grand dorsal.[3]

IV. Mécanismes de perte de substance du tiers distal de la jambe :

Les étiologies de la PDS de la partie distale de la jambe sont très nombreuses, rendant toute tentative de classification infructueuse. Les circonstances ainsi que la lésion sont les deux facteurs principaux qui déterminent la difficulté de la prise en charge initiale, le pronostic fonctionnel et à long terme. Elles peuvent être d'origine **post traumatique, brulure, post exérèse tumorale, métabolique (diabète), vasculaire ou infectieuse.**

Les lésions post traumatiques, quelles soient issues d'un accident de la voie publique, accident de travail ou d'origine balistique sont plus fréquentes chez le sujet jeune, leurs mécanisme peut s'agir d'une abrasion, une avulsion, ou écrasement (lésions complexes).

Les PDS post brulure surviennent surtout à l'occasion d'une brulure de 2^{ème} voir 3^{ème} degré, soit par flamme de butane, contact, agent chimique ou électrique vraie.

Les PDS post exérèse tumorale sont plus rares, avec une plus grande prévalence chez le sujet âgé. La tumeur peut être bénigne ou maligne. La lésion dépend du type de la tumeur ainsi que sa marge d'exérèse.

V. Procédés de réparation des pertes de substance de la jambe :

1. La cicatrisation dirigée :

La cicatrisation dirigée ne doit pas être considérée comme une abstention thérapeutique, mais plutôt comme un traitement à part entière. Elle consiste à exploiter au mieux le processus de la cicatrisation. Elle constitue la méthode la plus simple et la moins couteuse pour la reconstruction d'une PDS superficielle, cette méthode fait appel à des pansement répétés pour l'obtention d'un sous-sol

vivant de cette PDS appelé bourgeon de granulation qui soutiendra le renouvellement épithélial à partir des berges. Cette technique comporte trois phases successives :

- **Phase de détersion suppurée** : vise à limiter l'infection naturelle au bord de la PDS, au cours de cette phase un 1^{er} pansement est réalisé : il consiste à faire un nettoyage vigoureux de la PDS avec du sérum physiologique et un antiseptique, en effectuant un frottement à l'aide d'une compresse voir un brossage énergétique afin d'éliminer tout corps étranger. Un parage chirurgical doit être pratiqué par excision des tissu nécrosés ou très contus. Enfin la PDS est recouverte d'une épaisseur de Tulle Gras", ou d'une compresse enduite de vaseline et ensuite recouverte d'un pansement humide préalablement imbibé d'antiseptique. Le changement du pansement doit se faire quotidiennement si l'exsudat est important, sinon chaque deux jours. Si nécessaire, un parage complémentaire peut être effectué. L'antibiothérapie n'est indiquée qu'en cas d'apparition de signes locaux (lymphangite) ou généraux (fièvre, septicémie) ou terrain à risque.
- **Phase de bourgeonnement** : on utilise au cours de cette phase un pansement dit pro inflammatoire, dont le principe actif est la vaseline ,pour favoriser l'inflammation locale qui va faciliter l'apparition du bourgeon de granulation. Il faut éviter le frottement vigoureux similaire à celui effectué lors du pansement initial pour ne pas empêcher l'apparition du bourgeon.

- Une fois ce dernier atteint une bonne qualité et touche les marges de la PDS, **la phase d'épithélialisation** commence et ce à partir des berges. Un bourgeon hypertrophique dépassant la hauteur des berges entraîne une gêne à la repousse cutanée, pour y remédier une application d'un pansement anti inflammatoire imbibé d'hydrocortisone est utilisée si possible. Une fois il est affaissé, normalement en quelques jours, un entretien par un pansement anti-inflammatoire tous les 5 à 6 pansements pro-inflammatoires est nécessaire.
- **Indication** : c'est une technique simple et peu coûteuse, mais sa durée et le suivi régulier du patient qu'elle nécessite constituent ses principaux inconvénients. Elle est indiquée essentiellement dans les PDS de petite et moyenne taille. Cependant, une greffe cutanée doit être privilégiée dans le cas d'une PDS de grande taille afin de raccourcir le délai de cicatrisation, et lorsque la PDS est localisée près d'une articulation, car la rétraction cicatricielle peut entraîner une bride.[25]
- **Facteurs influençant la cicatrisation** : Facteurs locaux : l'infection, étendue et profondeur de la plaie, le site, les médicaments (corticoïdes, chimiothérapie...), corps étranger, œdème important et hématomes, le type du traumatisme, la vascularisation, les irradiations, traumatismes répétés un niveau de la même plaie... Facteurs généraux : âge, sexe, race, état nutritionnel, diabète, tabac, anémie, immunodéficience, l'hygiène de vie et de compliance au traitement, insuffisance rénale, anomalies génétiques...[26]

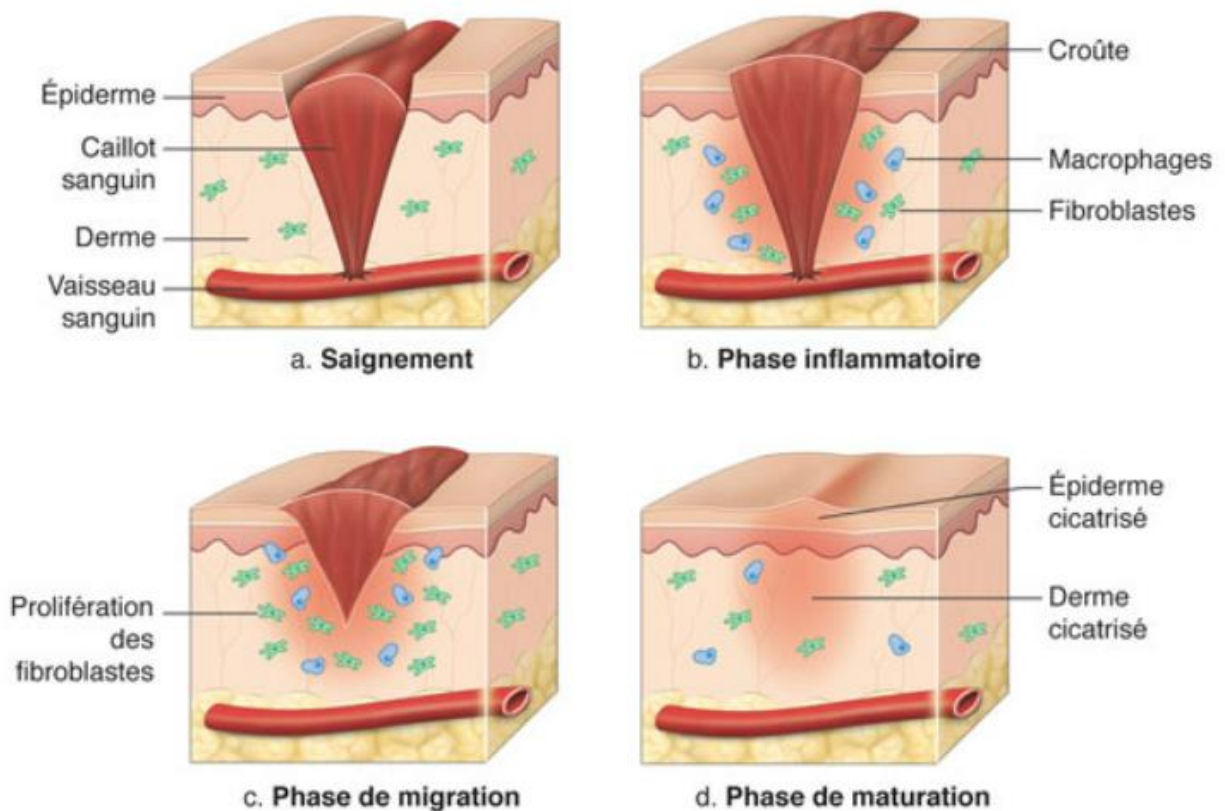


Figure 29: Phases de cicatrisation.[26]

2. La fermeture simple :

La suture d'une plaie doit obligatoirement être précédée par un nettoyage, parage et une exploration minutieuse de la plaie. Elle se fait toujours plan par plan, en unissant les deux berges de chaque plan ayant été lésé (plan musculaire, aponévrotique, tissu cellulaire sous cutané et plan cutané).

Il faut veiller lors de la réalisation de geste à ne pas engendrer de dénivellation, de décalage ni d'ischémie.

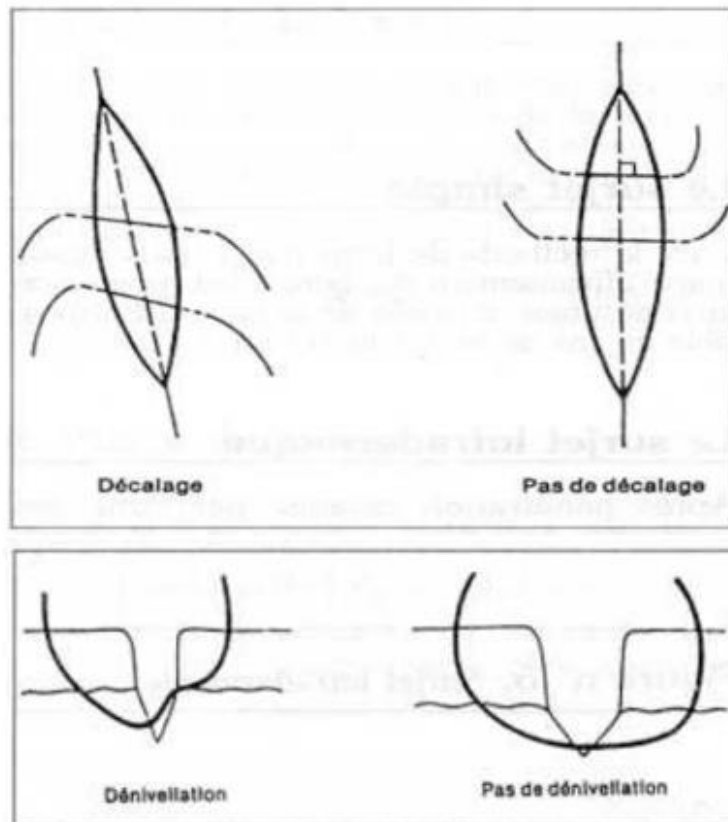


Figure 30: Anomalies de la suture simple [27]

L'aiguille doit pénétrer de la même façon les deux berges pour éviter la dénivellation et le chevauchement d'une berge sur l'autre, et ce en réalisant un arc parfait.

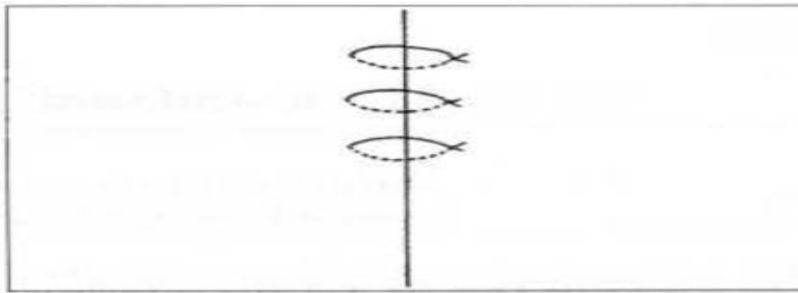
Afin d'éviter le décalage, le trajet de la suture doit être perpendiculaire à l'axe de la plaie.

Il faut veiller à ne pas trop serrer les points pour ne pas provoquer une ischémie locale.

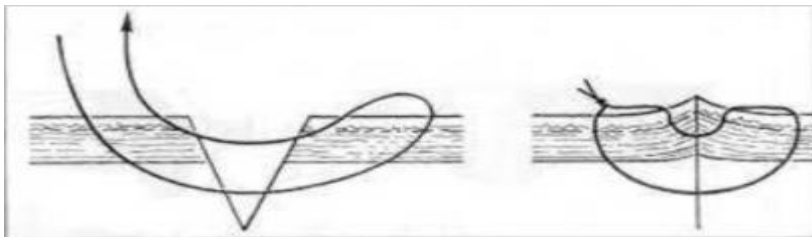
- **Le point simple** : idéal pour la majorité des plaies, il permet lors de la survenue d'une complication (hématome, infection) la désunion

partielle de la plaie. En plus, le lâchage d'un point n'impacte en aucun cas les autres.

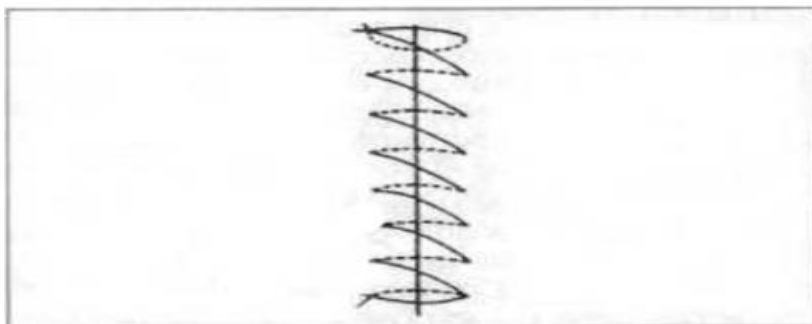
- **Le point de Blair-Donati :** l'aiguille pénètre dans les deux berges à équidistance puis refait le trajet en sens inverse en diminuant la distance de chaque berge. Il permet de rapprocher les plans profond et superficiel dans un même temps et permet alors un très bon affrontement des berges, mais le résultat esthétique est moins bon.
- **Le surjet simple :** c'est la plus rapide des technique, mais elle a quelques inconvénients tels que la médiocrité de l'affrontement des berges et l'impossibilité de réaliser une désunion partielle lors de complications.
- **Le surjet intradermique :** il a l'avantage de donner un très bon résultat esthétique, mais au dépend du risque de lâchage qui est plus important. En cas de complications, la désunion partielle volontaire n'est pas possible [27,28].



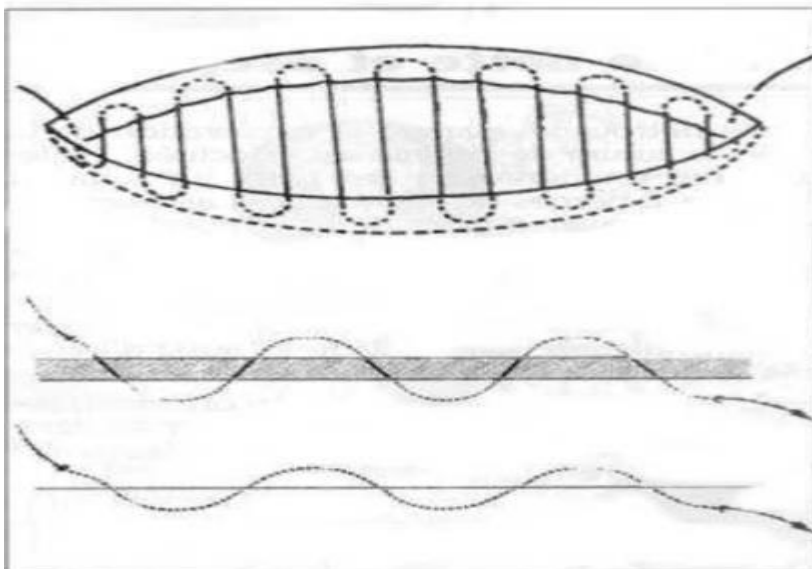
Point simple



Point de Blaire-Donati



Surjet simple



Surjet intradermique

Figure 31: Méthodes de suture. [27]

3. La greffe cutanée :

La greffe cutanée est une technique de couverture qui consiste à prélever un fragment de peau d'un site donneur sain et de le transférer sur le site où la peau a été détruite.

Reverdin et Thiersch ont tous deux réalisé des greffes de peau sur des plaies en utilisant des greffes minces au milieu voir la fin du 19^{ème} siècle[29].

L'utilisation de greffes d'épaisseur variable a été décrite à la fin du 19^{ème} siècle par Ollier et Thiersch[30]. La greffe de peau totale a été introduite par Wolfe en 1875 et Krause en 1893 respectivement [31]. En 1929, Blair et Brown ont été les premiers à décrire l'utilisation d'une "greffe semi épaisse " dans leur manuel[32]. En 1946, Padgett a décrit la technique de la "greffe de peau épaisse" chez les patients brûlés. Avec son partenaire ingénieur, George Hood, il a créé le premier dermatome mécanique capable de créer des feuillets de greffes de 4 cm x 8 cm[33]. Aujourd'hui, la greffe de peau est largement utilisée dans les domaines de la dermatologie et de la chirurgie plastique.

Le succès de la greffe de peau dépend de l'état vasculaire de la peau sur laquelle la greffe a été prélevée et à l'activité métabolique de cette greffe au moment de son application. Les greffes obtenues à partir de sites donneurs hautement vascularisés guérissent généralement mieux que celles provenant d'une zone mal perfusée. L'activité métabolique de la greffe de peau au moment de l'application est en corrélation avec la tolérance qu'aura la greffe pendant la période d'ischémie [34,35]

La transplantation du greffon passe par trois phases : l'imbibition plasmatisque, phase d'inosculation et la phase de croissance capillaire.

L'imbibition plasmatique est la première phase, elle dure une période de 24 à 48 heures. Ensuite, la phase d'inosculation et la croissance capillaire se déroulent simultanément jusqu'au cinquième ou sixième jour après la greffe, lorsque le flux sanguin général est établi[36,37]

On peut classer les greffes cutanées selon leur : origine, épaisseur, expansion.

- **Selon leur origine :**

- **Greffes autologues :** le greffon est prélevé à partir d'une zone de peau saine du receveur.
- **Allogreffes :** le greffon provient d'un humain donneur autre que le patient.
- **Xénogreffes :** le greffon provient d'un animal.
- **Substituts cutanés :** Ils s'agissent d'une peau fabriquée et cultivée in vitro. Ils peuvent avoir une origine humaine ou porcine et servir de couverture temporaire ou permanente[38].

- **Selon l'épaisseur :**

- **La greffe de peau totale (GPT):**
 - ✓ De 0,8 à 1,5 mm (Wolfe-Krause), elles sont prélevées au bistouri.
 - ✓ Composé de l'ensemble du derme ainsi que de l'épiderme.
 - ✓ Généralement indiqué pour les petites surfaces.
 - ✓ Risque minime de contracture.

- **Grefte d'épaisseur variable (GEV) :**

- ✓ Composé de l'ensemble de l'épiderme et d'une partie superficielle du derme.
- ✓ Généralement indiquée pour les grandes zones ; zones trop grandes pour l'utilisation d'une GPT.
- ✓ Trois types d'épaisseur peuvent être utilisés en fonction de la quantité de derme prélevée :
 - Mince de Ollier-Thiersch : 0,2mm-0,3mm, prélevée au rasoir ou au dermatome.
 - Intermédiaire ou semi-épaisse de Blair-Brown : 0,3mm-0,4mm elle est obtenue à l'aide du dermatome de Padgett.
 - Epaisse : 0,4mm-0,5mm.
- ✓ Polyvalente en raison de sa capacité à survivre sur des sites relativement avasculaires.
- ✓ Risque accru de contracture et sites donneurs douloureux par rapport à la GPT[34,39,40]

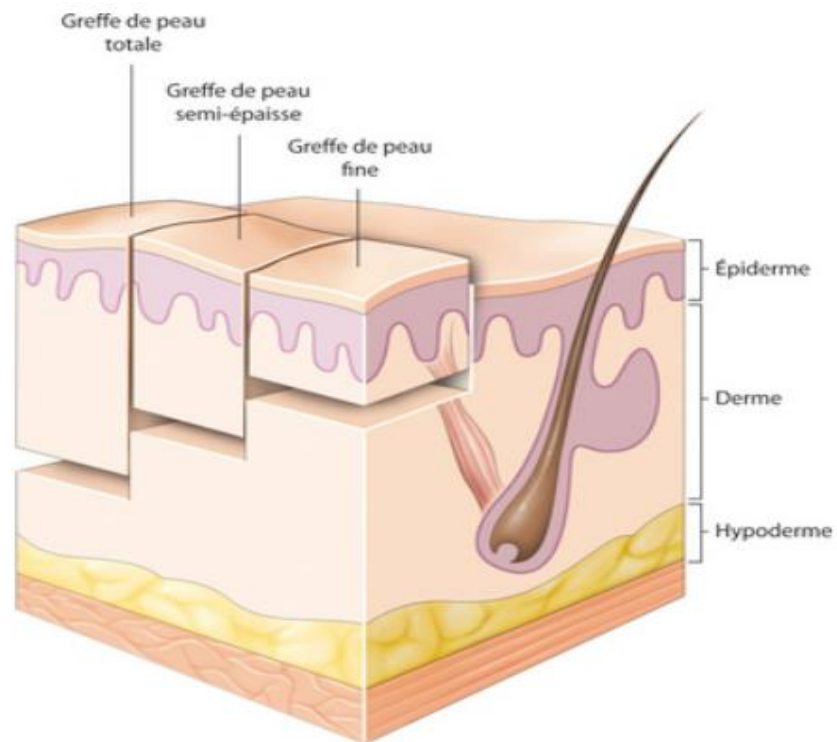


Figure 32: Classification des greffes selon l'épaisseur [41].



Figure 33: Prélèvement d'une greffe de peau avec un dermatome [42].

- **Selon l'expansion :**

- **Grefe en peau pleine :**

C'est une technique qui consiste à utiliser le greffon dans son état d'origine sans modification de sa taille. Le greffon a donc une surface régulière continue, la rétraction est minime offrant un très bon résultat esthétique et fonctionnel. Elle constitue donc la technique la plus convenable pour les zones où le résultat esthétique est à privilégier surtout au niveau de la face.

- **Grefe expansée :**

C'est une greffe de peau mince (jamais semi épaisse ou épaisse) qui est taillée en filets ou en pastilles afin d'augmenter sa surface. Deux techniques sont utilisées : la MESH GRAFT (en filets) et la MEEK GRAFT (en pastille). Elle permet de couvrir une très grande surface de la peau au dépens des cicatrices non esthétiques résiduelles[43].

Le site du donneur est déterminé après avoir mesuré les dimensions de la plaie y compris la longueur, la largeur et la profondeur. Cela permettra au chirurgien d'identifier la quantité de greffe de peau nécessaire. L'épaisseur de la peau, sa pigmentation, la facilité de prélèvement, la position du patient et l'esthétique sont d'autres facteurs à prendre en compte pour déterminer le site donneur.

Les sites donneurs peuvent inclure le dos, les fesses, la région du ligament inguinal, la cuisse antérolatérale, la cuisse externe, le creux poplité, la partie postérieure du mollet, la malléole latérale, la partie dorsale du pied et la région plantaire médiale du pied. La préférence des auteurs pour la couverture des extrémités inférieures est à partir de la partie latérale de la cuisse ou de la partie postérieure du mollet[44].

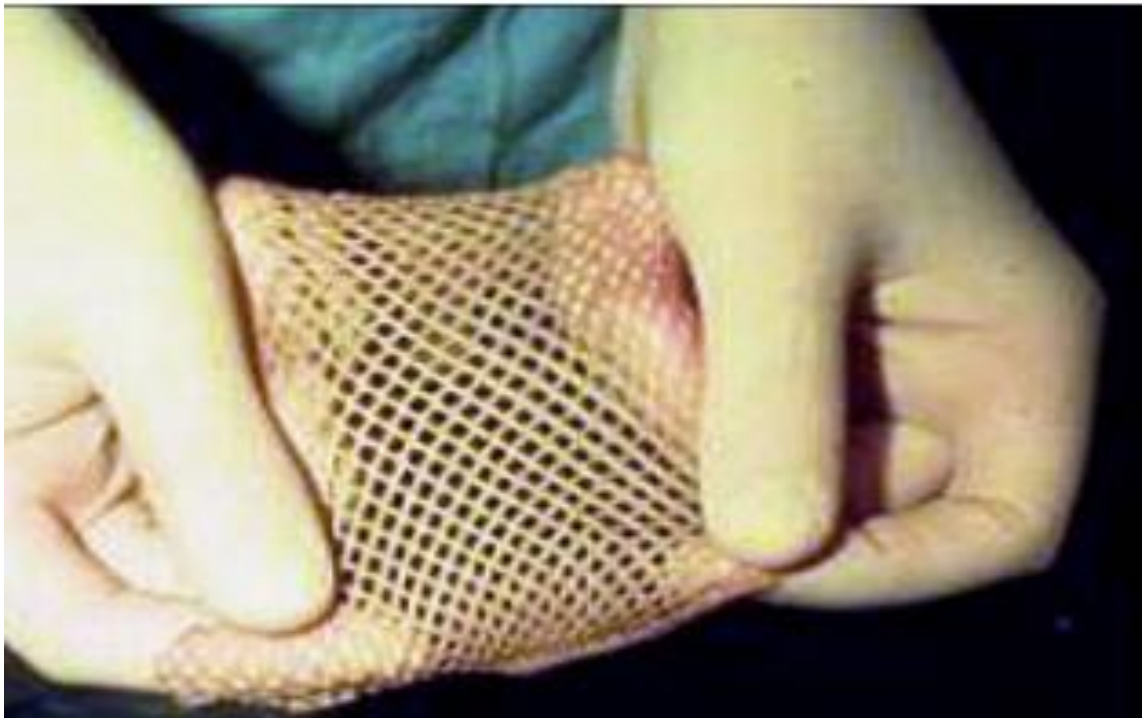


Figure 34: Résultat d'une bande de peau mince prélevée passée au Mesh-graft [45].

4. Les lambeaux :

Le lambeau est un fragment tissulaire qui garde sa vascularisation intact lors de son transfert d'un site donneur a un site receveur, il est indique pour la couverture des PDS qui engendrent une exposition de tendons, cartilage, os ou éléments nobles. Il peut être réalisé aussi pour raccourcir le délai du traitement et pour des raisons esthétique (la face).On peut classer les lambeaux.

On peut classer les lambeaux selon [24] :

- La vascularisation.
- Type de pédicule.
- La forme.
- La contiguïté.
- La composition.

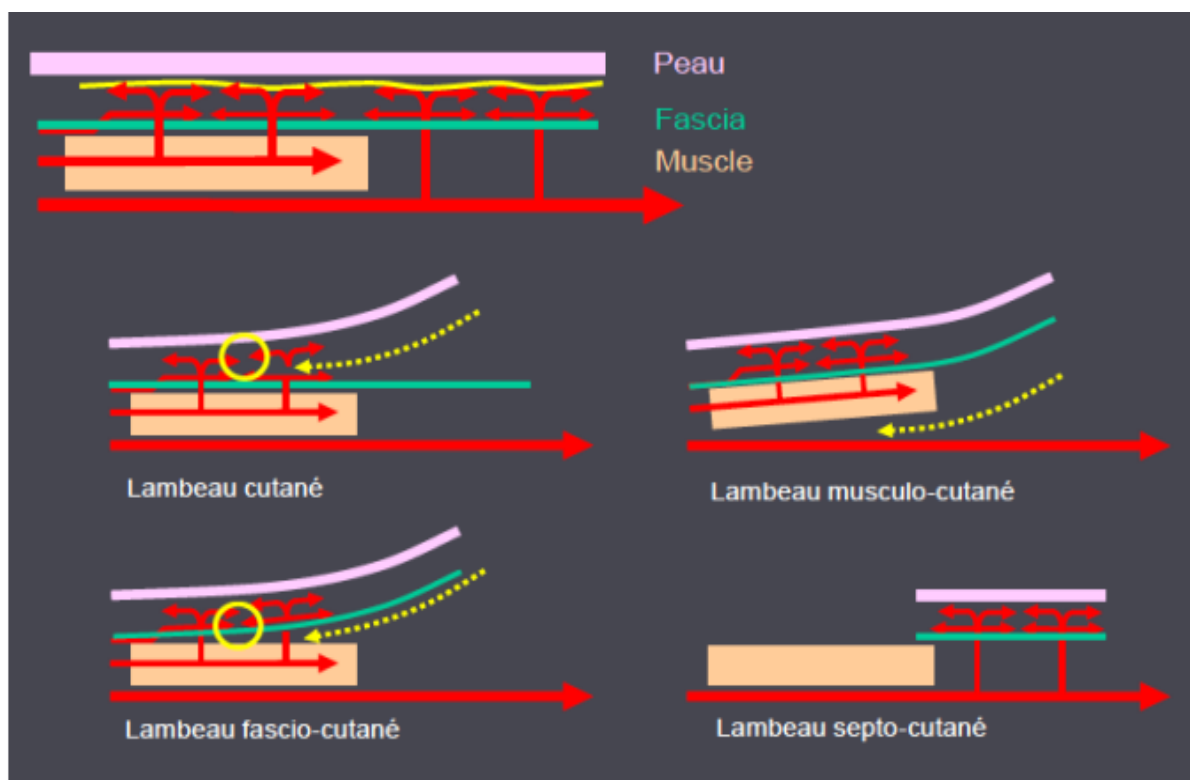


Figure 35: types de lambeaux selon la composition [46].

A. Les lambeaux cutanés au hasard :

Le lambeau cutané au hasard tient sa dénomination du fait qu'il est prélevé sans tenir compte de son axe vasculaire.

Ces lambeaux ont généralement une forme rectangulaire, leur vascularisation est assurée par le réseau vasculaire dermique et sous-dermique.

C'est un tissu viable à condition que le rapport longue/largeur ne soit pas supérieur à 1,5.

Cependant, au niveau de la face on retrouve un plexus vasculaire plus riche, ce qui permet le levé d'un lambeau ayant un rapport qui peut atteindre 3 sans risquer la nécrose de la palette.

On différencie trois types de LCAH selon le mécanisme de sa mobilisation :

- **Plastie d'avancement :**

La technique consiste à réaliser une incision en goutte (lambeau d'avancement en H) ou en triangle (lambeau d'avancement en îlot), et faire un avancement sur la PDS. La zone donneuse est soit fermée par suture ou traitée par cicatrisation dirigée en cas de tension à la fermeture.

C'est une technique indiquée surtout pour les PDS de la face, en particulier le nez et le sillon alé-génien, ou une amputation digitale distale.[47,48]

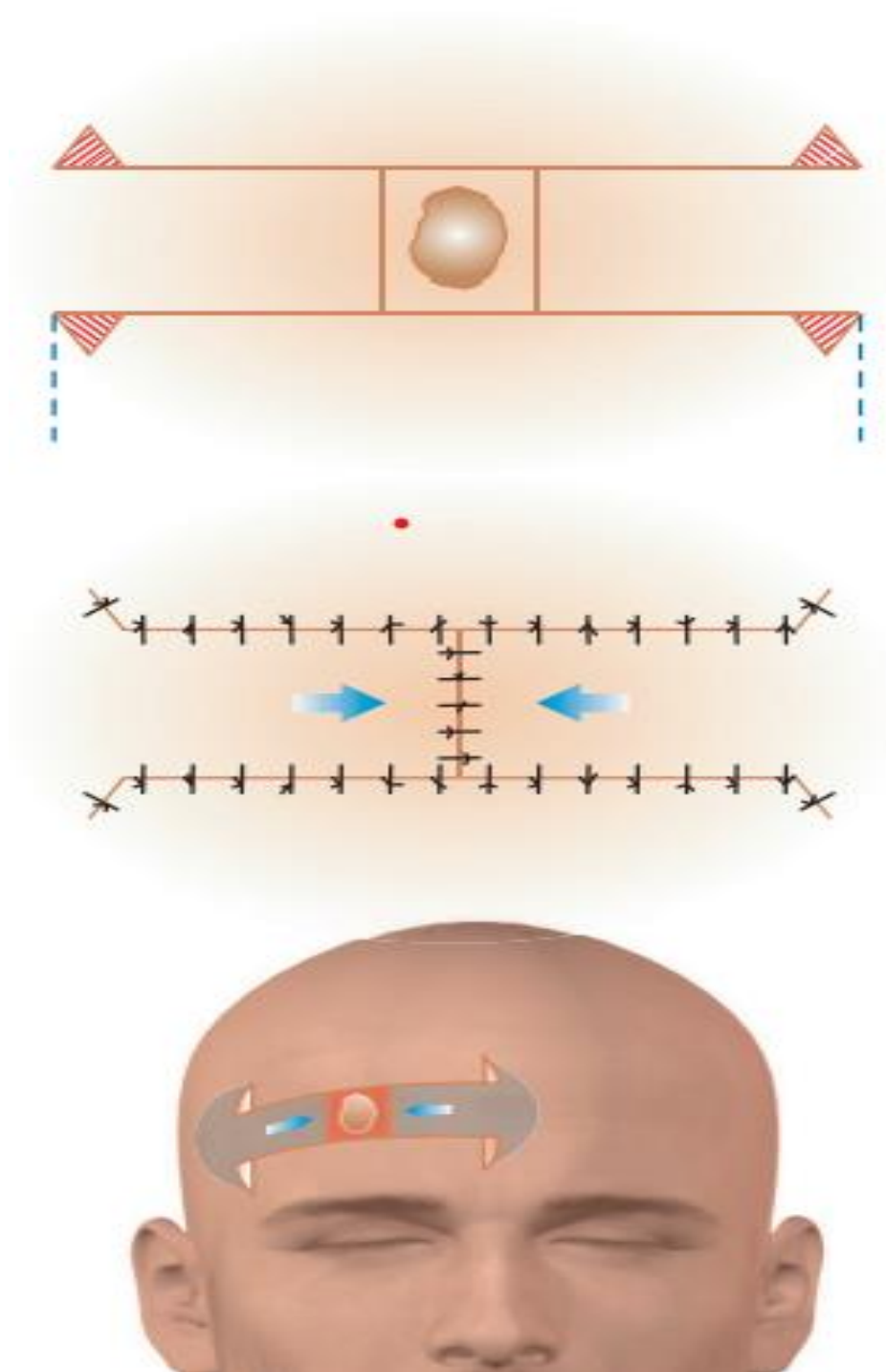


Figure 36: Lambeau d'avancement en H. [47]

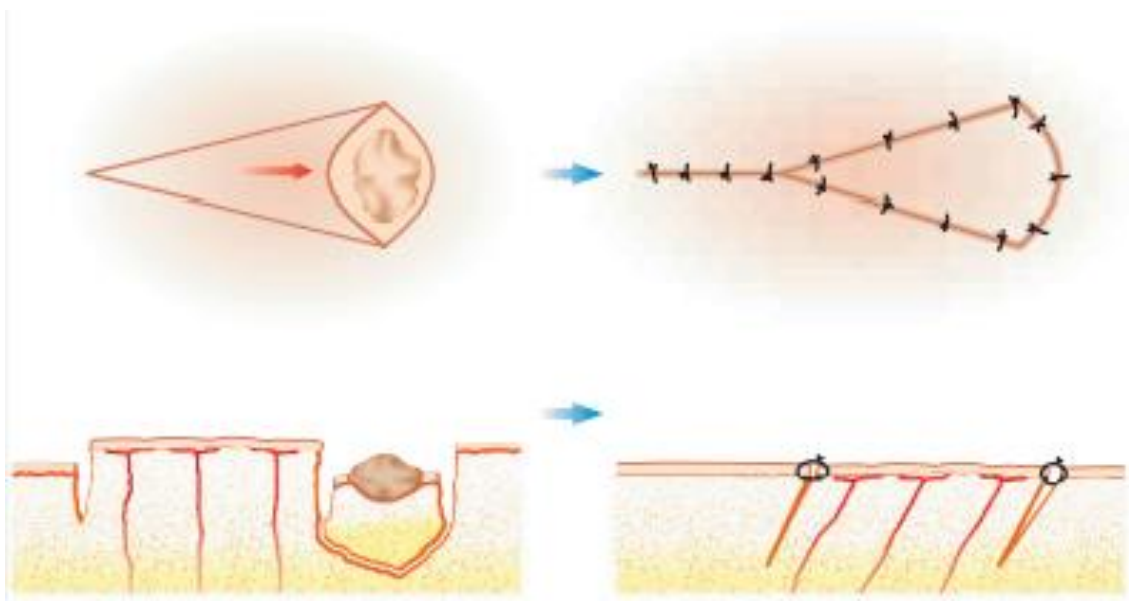


Figure 37: lambeau d'avancement en îlot. [47]

- **Plastie de rotation :**

Cette technique est indiquée surtout pour les PDS du cuir chevelu ou de la face.

Elle consiste à effectuer une simple rotation après décollement sous-cutané et réduction de la PDS à un triangle. [47,48]

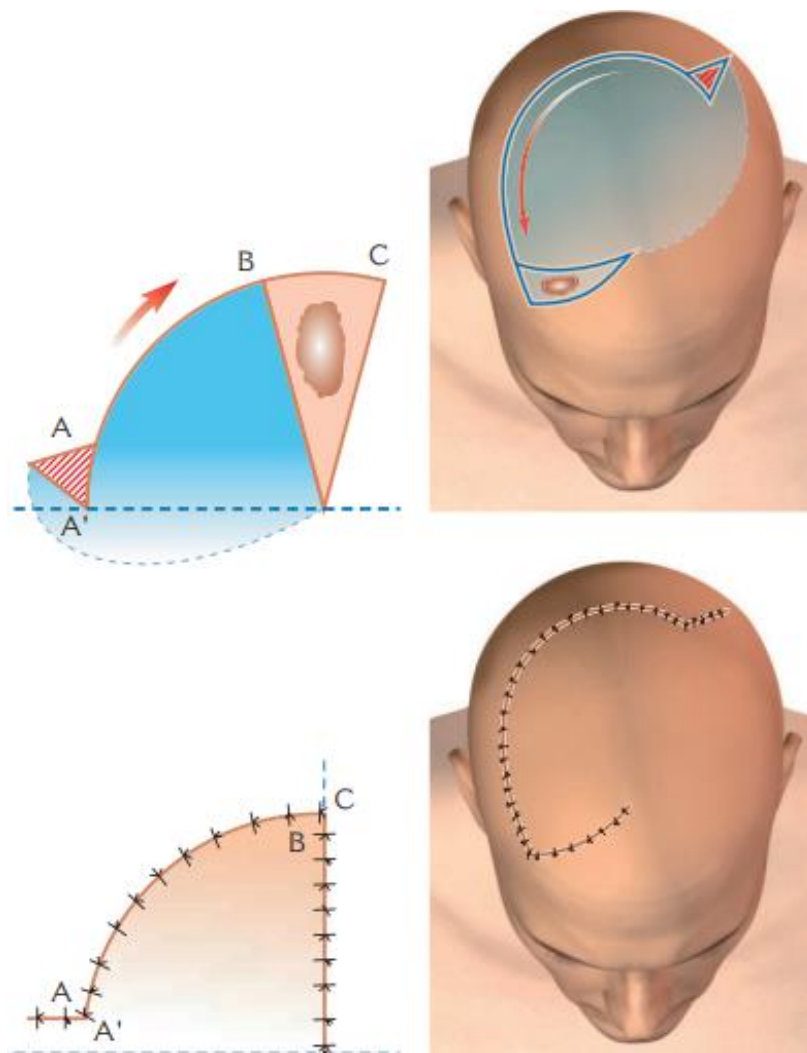


Figure 38: technique de la plastie de rotation selon Blascovicz. [47]

- **Lambeau de transposition ou de translation :**

Cette méthode consiste à réduire la PDS à un triangle ou à un rectangle, puis tracer un parallélépipède à proximité qui sera ensuite translaté. Les dimensions du tracé doivent être bien étudiées afin que la longueur du lambeau soit suffisante, l'axe de rotation pouvant raccourcir ce dernier[49,50].

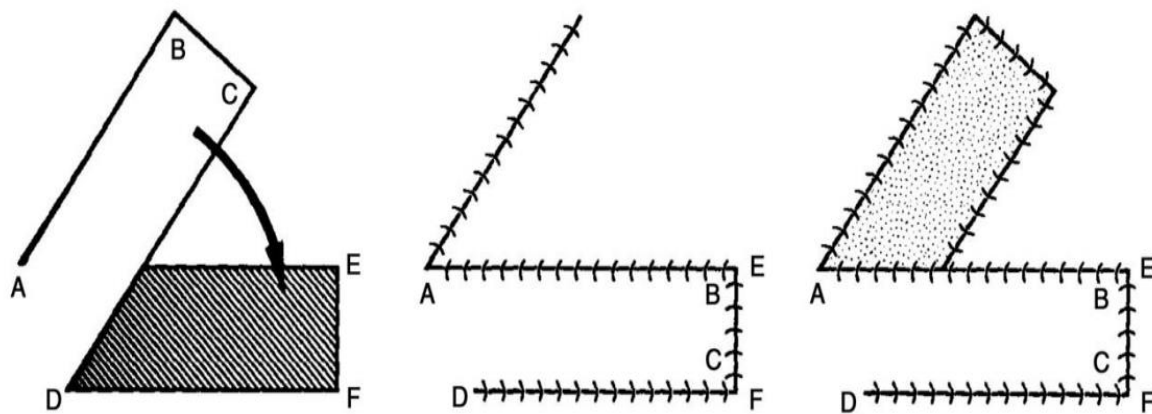


Figure 39: Schéma d'un lambeau de translation. [50]

B. Les lambeaux à axe vasculaire :

Ce sont des lambeaux vascularisés par un axe artérioveineux anatomique, ce qui leur permet d'être viables malgré un rapport longueur/largeur > 1,5[51].

Un calibre suffisamment grand de l'artère et de la veine permet de les sectionner et de les réanastomoser sur les vaisseaux du site receveur, c'est le <<lambeau le libre>>.

Les lambeaux axiaux peuvent avoir un pédicule temporaire ou permanent. La survie des lambeaux a pédicule temporaire peut être expliqué par le phénomène de néovascularisation, celui-ci peut avoir un ou plusieurs des processus suivants[52] : rétablissement d'un flux antérograde par l'anastomose des capillaires du site receveur avec ceux du lambeau ; bourgeonnement de nouveaux capillaires à partir des vaisseaux du lambeau (augmentant ainsi le nombre de vaisseaux pour une zone donnée) ; bourgeonnement de néovaisseaux sanguins à partir du site receveur, qui perfuse le lambeau.

Plus le paquet vasculaire est fin, plus le pédicule devra être large, permettant ainsi de prendre plus d'artérioles et de veinules, et d'éviter de traumatiser ces vaisseaux à la levée du lambeau[23].

- **Lambeaux à pédicule artérioveineux défini :**

Ils sont caractérisés par des vaisseaux macroscopiquement individualisables :

- La première méthode est d'emporter l'artère avec sa veine satellite sans dissocier les éléments du pédicule, en conservant la graisse périvasculaire, surtout si le vaisseaux sont fins. Les lambeaux fascio-cutanés sont levés par cette technique.
- La deuxième méthode consiste à connaître préalablement la localisation du pédicule, et effectuer une incision à distance comme le décrit McGregor [53], sans forcément aller repérer les vaisseaux[23].

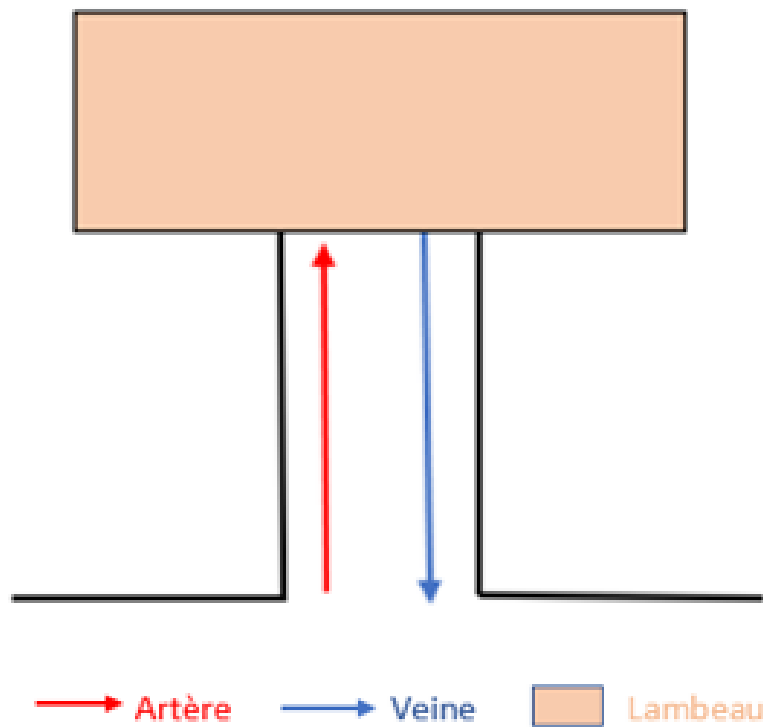


Figure 40: Lambeau à pédicule artérioveineux bien individualisable.

- **Lambeaux à pédicule artériel ou veineux dominant :**

Dans ce type de lambeaux, seul l'un des éléments vasculaires, l'artère ou la veine, est parfaitement macroscopiquement individualisable. Le mode de dissection pour ces lambeaux <<artériels>> ou <<veineux>> est univoque, il consiste à emporter un large pédicule fascio-adipeux ou adipeux englobant les vaisseaux, sans les dissocier.

La vascularisation artérielle des lambeaux <<veineux>> est assurée par les micro-artérioles contenues dans la graisse cutanée.

De même, le retour veineux des lambeaux <<artériels>> est fourni par les micro-veinules de la graisse cutanée[23].

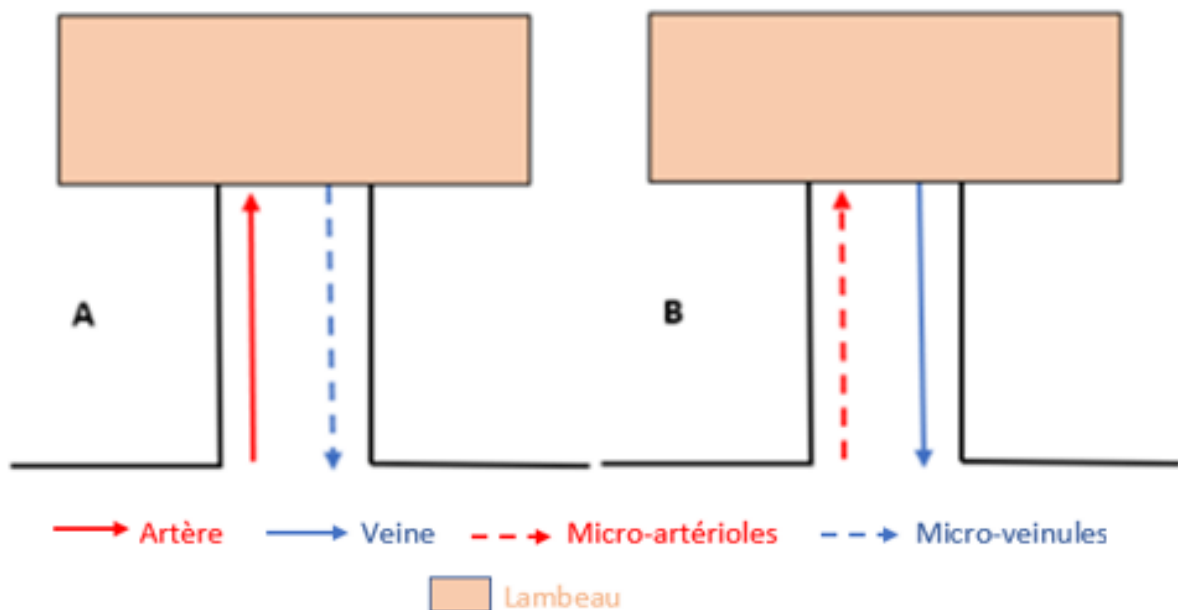


Figure 41: Lambeau à pédicule artériel ou veineux dominant. A : avec artère dominante ; B : avec veine dominante.

- **Lambeaux à pédicule neuro-vasculaire :**

C'est un lambeau axial dont le pédicule est constitué d'un nerf sensitif, sa vascularisation artérielle est assurée par les plexus vasculaires situés autour et dans le nerf, sous la forme soit de micro-artérioles, soit d'une grosse artère au contact du nerf, et le retour veineux est fourni par des micro-veinules ou par une grosse veine satellite [23].

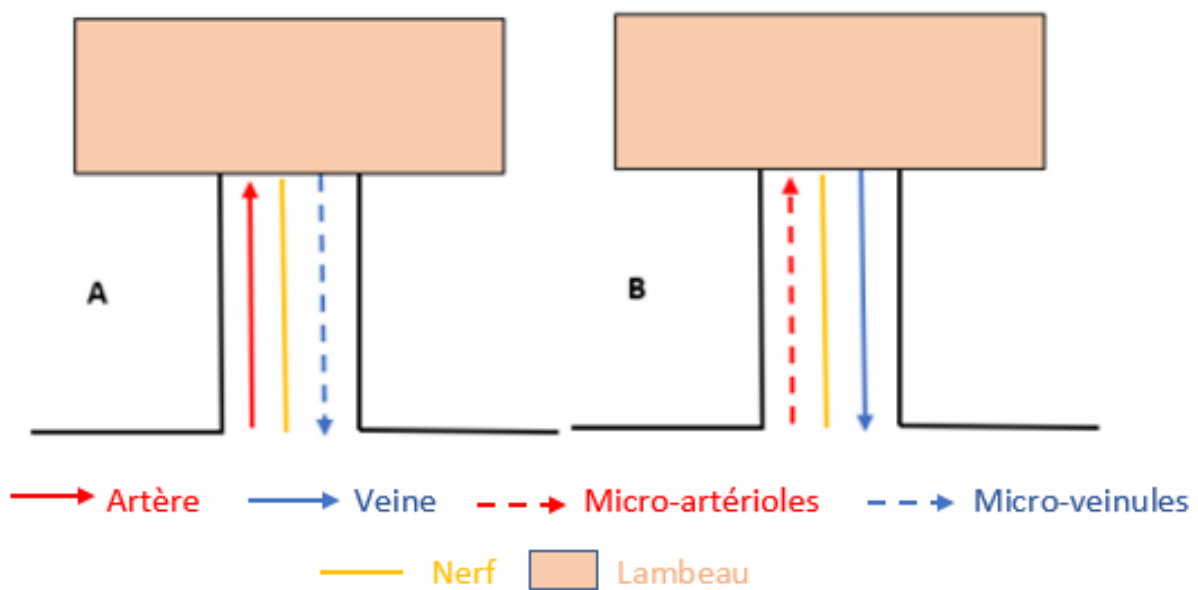


Figure 42: Lambeaux à pédicule neuro-vasculaire. A : Avec artère dominante ; B : Avec veine dominante.

C. Les lambeaux musculaires et musculo-cutanés :

L'anatomie vasculaire des muscles a été classée en 5 types par Stephen J. Mathes et Foad Nahai en 1981. C'est toujours la classification la plus acceptée, utilisée pour choisir et concevoir un lambeau musculaire et musculo-cutané en chirurgie reconstructive.

Les lambeaux musculaires ont été divisés en 5 types sur la base de ces cinq variables :

- la source régionale des pédicules artériels.
- leurs tailles.
- leur nombre.
- leurs localisations par rapport à l'origine et à l'insertion du muscle.
- les schémas angiographiques des vaisseaux musculaires internes.

a. Classification des lambeaux musculaires de mathes et nahai [54] :

Type 1 : 1 pédicule majeur.

Type 2 : 1 pédicule majeur et au moins 1 pédicule mineur.

Type 3 : 2 pédicules majeurs.

Type 4 : multiples pédicules segmentaires mineurs.

Type 5 : 1 pédicule majeur et multiples pédicules segmentaires mineurs.

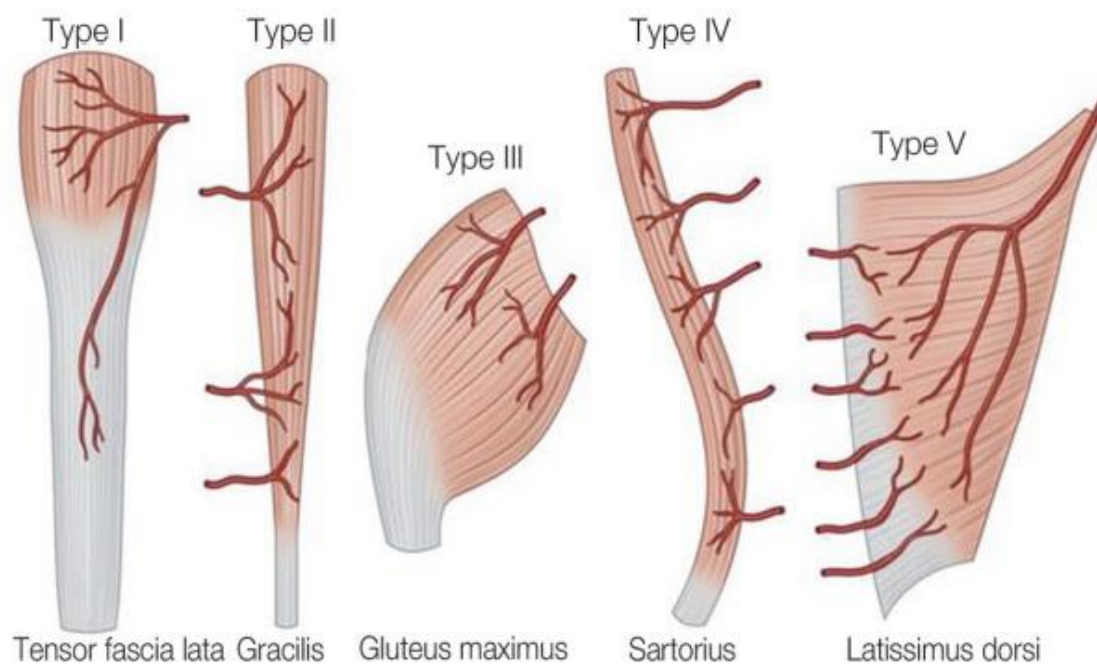


Figure 43: Classification des lambeaux musculaires de MATHES et NAHAI [55].

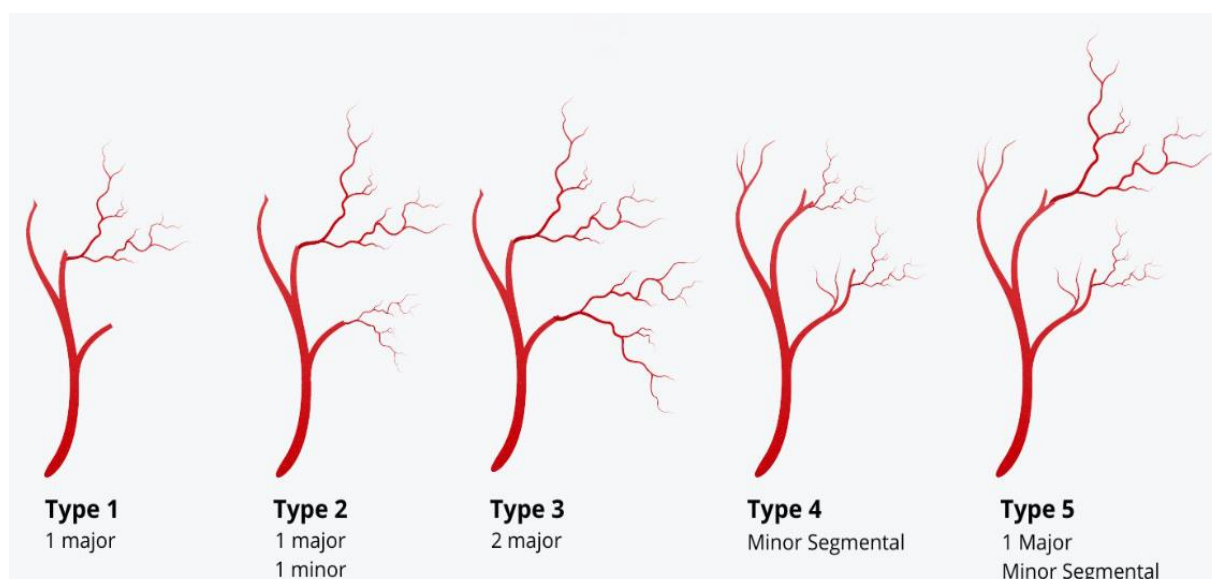


Figure 44: Classification de MATHES et NAHAI des lambeaux musculaires.[56]

Classification	Pédicule(s) majeur(s)	Pédicule(s) mineur(s)	Exemples
Type 1	1	0	Gastrocnémien Tenseur du Fascia Lata
Type 2	1	>1	Droit interne de la cuisse Trapèze
Type 3	2	0	Muscle droit de l'abdomen Petit pectoral
Type 4	0	Multiples	Sartorius
Type 5	1	Multiples	Muscle grand dorsal Grand pectoral

Tableau 3: Classification de MATHES et NAHAI des lambeaux musculaires.[56]

Un pédicule dominant peut soutenir l'ensemble du lambeau alors qu'un pédicule mineur ne peut soutenir qu'une partie/segment du lambeau.

La différence entre la classe II et la classe V est que dans la classe II, les pédicules mineurs ne suffisent pas à soutenir l'ensemble du lambeau musculaire si le pédicule dominant est sacrifié, alors que dans la classe V, les pédicules mineurs le peuvent (comme dans la classe IV).

Par conséquent, dans la classe V, les pédicules mineurs sont également appelés approvisionnement "secondaire". Généralement :

- Ils ont une source de vascularisation différente du pédicule dominant,
- Ils pénètrent dans le muscle par une extrémité opposée au site d'entrée du pédicule dominant.

b. Applications cliniques de la classification de Mathes et Nahai :

- Il permet de prédire l'arc de rotation des lambeaux musculaires pédiculés.
- Les muscles classés dans les types I, II, III et V peuvent survivre uniquement sur leur pédicule dominant et sont donc plus aptes à la rotation ou à la transposition qu'un lambeau de type IV.
- Les muscles de type III ont deux arcs de rotation potentiels basés sur leurs deux pédicules dominants.
- Cela facilite également la prédiction des territoires cutanés viables. Les muscles de types II, III et IV sont exposés à un risque de nécrose cutanée si les pédicules segmentaires distaux ou mineurs sont divisés, alors que la survie cutanée des lambeaux de type V est forte.[54]

D. Les lambeaux fasciaux-cutanés :

Le lambeau fascio-cutané a été décrit pour la première fois par Bengt Pontén en 1981 (Suède). Il a démontré que des lambeaux ayant un rapport longueur/largeur > 3 pouvaient être prélevés au niveau de la jambe si les lambeaux cutanés emportaient le fascia profond sous-jacent : les "**superflaps de Pontén**"[57].

Les lambeaux fascio-cutanés sont des lambeaux axiaux constitués par la peau, le tissu sous-cutané et le fascia profond sous-jacent (avec son plexus vasculaire pré-fascial et sous-fascial).

Lorsqu'ils sont prélevés avec uniquement du tissu sous-cutané et non de la peau, on les appelle des lambeaux **adipo-fasciaux** et lorsqu'ils sont soulevés sans aucune peau ou tissu sous-cutané, on les appelle des lambeaux **fasciaux**.

a. Classification de Cormack et Lamberty (1984) [58] :

Type A : De multiples perforantes fascio-cutanées entrent à la base du lambeau.

Type B : Une seule perforante fascio-cutanée unique alimente le lambeau.

Type C : De multiples petites perforantes en série (segmentaires) de l'artère principale alimentent la peau à travers le septum fascial (Le segment de l'artère principale avec les perforantes est inclus dans le lambeau).

Type D : Un lambeau composé incluant une partie du muscle et de l'os adjacent et basé sur de multiples petites perforantes similaires au type C (ostéo-myo-fascio-cutané).

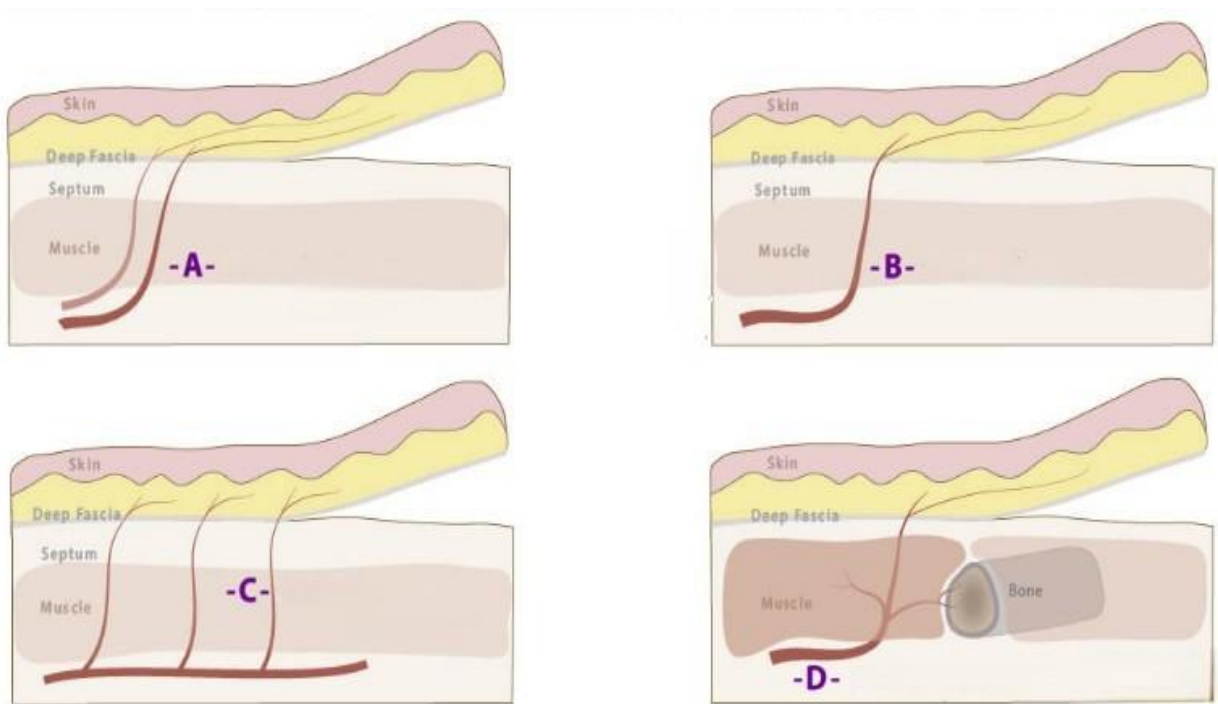


Figure 45: Classification des lambeaux fascio-cutanés de Cormack et Lamberty.[59]

A : Multiples,larges ; B : Unique,large ; C :Multiples,petites,segmentaires ; D : Ostéomyofasciale

b. Classification de Nakajima (1986) [60] :

Type I : basé sur les vaisseaux cutanés directs (type A).

Type II : basé sur les vaisseaux septo-cutanés directs (type B).

Type III : basé sur la branche cutanée directe des vaisseaux musculaires (type C).

Type IV : basé sur la branche cutanée perforante des vaisseaux musculaires (type D).

Type V : basé sur les perforantes septo-cutanées (type E).

Type VI : basé sur les perforantes musculo-cutanées (type F).

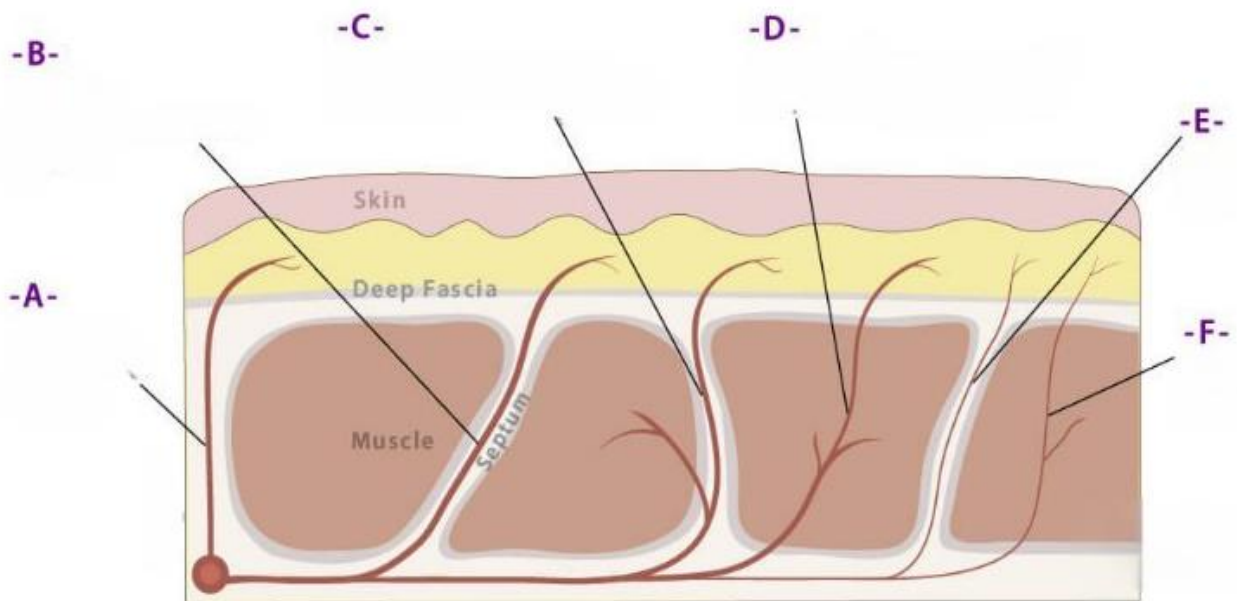


Figure 46: Classification des lambeaux fascio-cutanés de Nakajima. [59]

A : artère cutanée directe ; B : artères septo-cutanée directe ; C : branche musculaire de l'artère cutanée directe ; D : branche musculaire d'une perforante cutanée ; E : perforante septo-cutanée ; F : perforante musculo-cutanée.

c. Classification de Mathes et Nahai du lambeau fascio-cutané (1997) [61] :

Type A : pédicules cutanés directs. Exemple : un lambeau inguinal ou un lambeau de Foucher.

Type B : pédicule septo-cutané. Exemple : un lambeau scapulaire ou un lambeau de l'artère interosseuse postérieure.

Type C : pédicule musculo-cutané. Exemple : le lambeau Antéro-latéral de la cuisse.

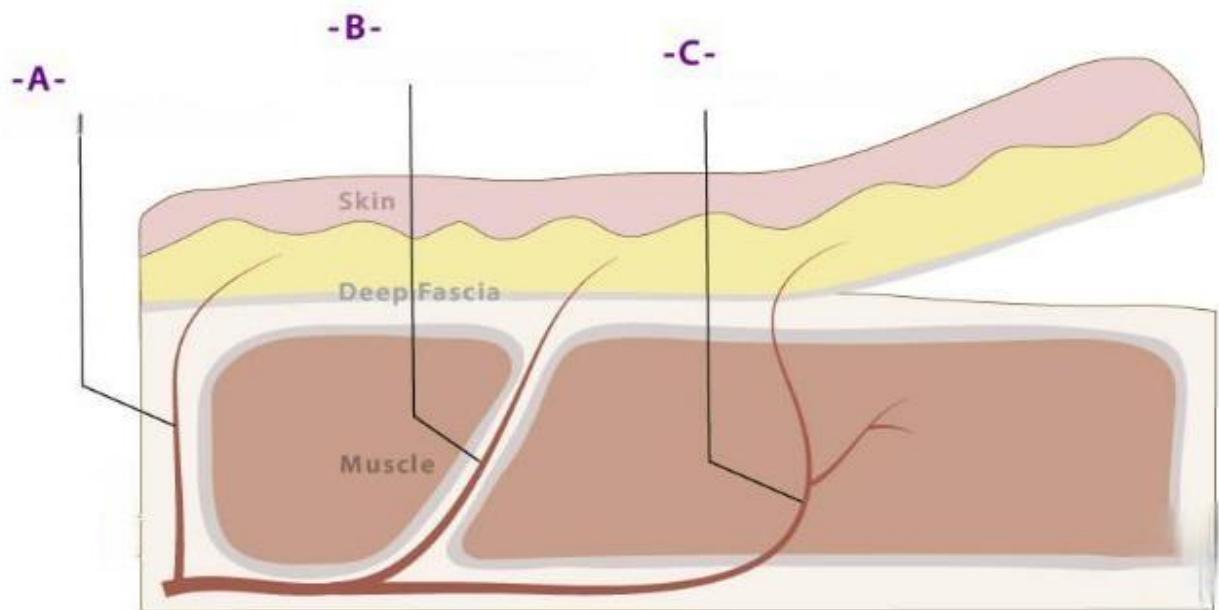


Figure 47: Classification des lambeaux fascio-cutanés selon Mathes et Nahai.[59]

A : artère cutanée directe ; B : artère septo-cutanée ; C : artère musculo-cutanée.

E. Les lambeaux perforants :

Les lambeaux perforants ont été décrit pour la première fois en 1989, lorsque Koshima et Soeda [62] ont décrit un lambeau cutané d'artère épigastrique inférieure sans composante musculaire (sans muscle grand droit de l'abdomen) pour la réparation des PDS inguinaux et du plancher de la bouche, démontrant qu'un lambeau volumineux déplété de muscle pouvait être viable grâce à une seule perforante musculaire.

Hallock [63] a défini une perforante comme tout vaisseau qui se dirige vers le plan superficiel en pénétrant le fascia profond, quelle que soit son origine. Hallock identifie les perforantes directes et indirectes en fonction de leurs origines vasculaires et des structures qu'elles traversent avant de pénétrer le fascia profond. Les perforantes qui percent le fascia profond sans traverser d'autres tissus structuraux sont appelées perforantes directes (perforantes cutanées directes). Toutes les autres perforantes qui traversent d'abord des tissus plus profonds, principalement le muscle (perforantes musculo-cutanées), le septum (perforantes septo-cutanées) ou l'épimysium, sont appelées perforantes indirectes.

Lors de la conférence de consensus de Gent [64], un vaisseau perforant, ou une perforante a été définie comme un vaisseau qui a son origine dans l'un des vaisseaux axiaux du corps et qui traverse certains éléments structurels du corps, outre le tissu conjonctif interstitiel et la graisse, avant d'atteindre la couche de graisse sous-cutanée. Le lambeau perforant a été défini comme un lambeau de peau avec des perforantes septales ou musculaires.

Ces définitions ont causé une large confusion vue l'utilisation de différentes nomenclatures pour designer un même lambeau perforant ; les lambeaux ont été nommés en fonction du vaisseau proximal, de l'endroit prélevé ou du muscle disséqué.

Pour y remédier, Kim [65] a proposé une nouvelle nomenclature selon trois types de perforantes : cutanée directe, septo-cutanée et musculo-cutanée ; un lambeau perforant basé sur une perforante musculo-cutanée est nommé selon le nom du muscle perforé, et les lambeaux perforants basés sur d'autres types de perforantes, sont nommés selon le nom du vaisseau proximal.

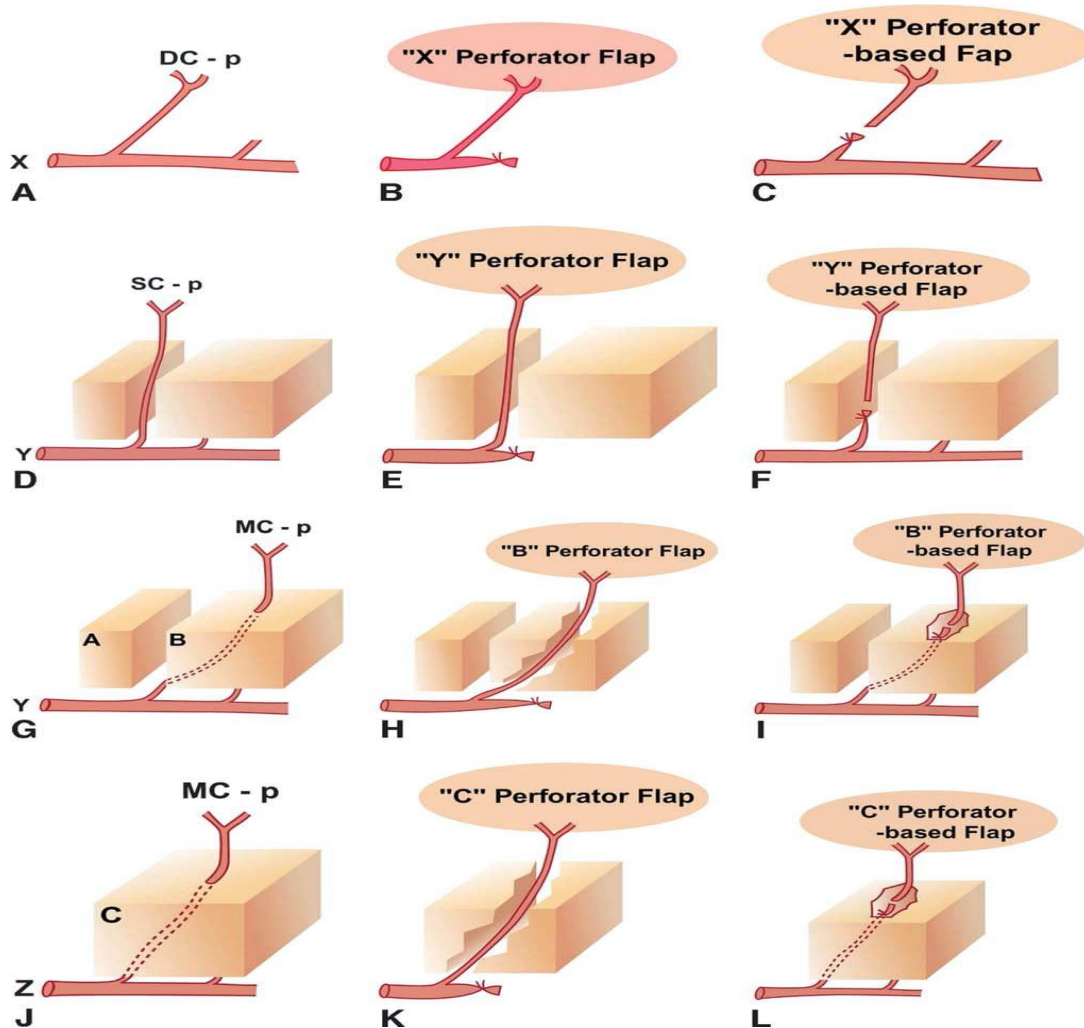


Figure 48: Nouvelle nomenclature du lambeau perforant [65].

Le lambeau perforant basé sur la DCp ou la SCp est nommé en dépend de son vaisseau proximal, mais le lambeau basé sur le MCp est nommé en dépend du muscle percé. Le lambeau "perforant" désigne le lambeau basé sur une perforante elle-même sans dissection proximale supplémentaire, et son nom est fonction du type de perforante selon le principe ci-dessus. (A) Perforante cutanée directe (DCp) à partir de son vaisseau proximal (X). (B) 'lambeau perforant X' basé sur la DCp est nommé à partir du vaisseau proximal X. (D) Perforante septo-cutané (SCp) à partir du vaisseau proximal (Y). (E) Le lambeau perforant Y basé sur la SC-p est nommé à partir du vaisseau proximal Y. (G) La perforante musculo-cutanée (MCp) est une variante de la perforante septo-cutanée. (H) Le lambeau perforant B est nommé au dépend du muscle B perforé par le parcours trans-musculaire secondaire de la perforante septo-cutanée. (J) La perforante musculo-cutanée (MCp) a percé le muscle (C). (K) Le lambeau perforant C est nommé d'après le muscle C perforé. (C), (F), (I) et (L) Lambeau perforant "basé" sur chaque type de perforante.

VI. Technique de prélèvement du lambeau plantaire interne

Le LPI est un lambeau cutané axial basé sur l'artère plantaire interne, prélevé en zone non portante de la plante du pied. On distingue deux types de LPI : LPI prélevé de façon proximale et LPI prélevé de façon distale. Le LPI distal sert surtout pour la couverture des PDS de la partie distale du pied, c'est pourquoi on va se concentrer plutôt sur le LPI proximal. Selon ce qui est décrit dans la littérature [46,66,67,68] la levée du LPI proximal se déroule comme suit :

1. Le dessin du lambeau :

Le tracé est centré sur la ligne qui relie la gouttière rétro-malléolaire médiale à la face plantaire du premier espace interdigital. La palette cutanée est tracée immédiatement en amont de la zone d'appui de la tête du 1^{er} métatarsien. Sa limite interne peut très légèrement s'étendre vers la face dorsale. Les dimensions de la palette ne doivent pas dépasser 9cm/6cm (longueur/largeur).



Photo 10: Vue médiale du tracé préopératoire du lambeau de plantaire interne.[18]

Les points de repère comprennent la malléole médiale (MM), la tubérosité naviculaire (N), le tendon d'Achille et le muscle abducteur de l'hallux. Le point de ramification de l'artère plantaire médiale est mis en évidence en rouge, à environ 3 cm de la malléole médiale, sous le rétinaculum des fléchisseurs, accompagné du nerf plantaire médial et des veines satellites.



Photo 11: Vue plantaire du tracé préopératoire du lambeau plantaire interne.[18]

Les zones portantes, y compris les têtes métatarsiennes, la colonne latérale et la tubérosité calcanéenne, sont indiquées par une rayure orange. Les limites du lambeau sont circonscrites par l'arc longitudinal médial non porteur et sont indiquées en bleu, incorporant l'artère plantaire médiale, le nerf, et les veines satellites dans le lambeau.

2. Levée du lambeau :

Patient en décubitus dorsal, sous garrot pneumatique. On distingue deux voies d'abord : voie interne et voie externe.

- **Voie interne :**

- Incision du bord interne, prolongée vers la gouttière retro-malléolaire médiale.
- Repérage des vaisseaux et nerf tibiaux postérieurs après section transversale totale du muscle adducteur de l'hallux et ouverture du canal calcanéen.
- Repérage du nerf médial collatéral médial de l'hallux au bord distal du lambeau : c'est le point clé de la dissection, il faut le respecter et emporter en monobloc tout les tissus qui sont en situation plantaire par rapport à lui. Il faut aussi préserver le(s) rameau(x) sensitif(s) qu'il expédie à la peau du lambeau. Ce rameau est généralement volumineux et proximal, il faut le séparer du tronc nerveux afin d'augmenter sa longueur et permettre une mobilisation correcte du lambeau.
- Une fois les vaisseaux plantaires internes sont ligaturés à l'extrémité distale du lambeau, celui-ci est prélevé par son bord interne, en emportant l'aponévrose plantaire superficielle, une portion de la cloison intermusculaire interne et une portion du court fléchisseur plantaire au besoin. Toutes les branches vasculaires quittant le lambeau doivent être ligaturées.

- Puis la dissection du pédicule vasculo-nerveux est poursuivie vers l'origine des vaisseaux (point pivot), plusieurs branches veineuses doivent être ligaturées à ce niveau. Une fois la dissection est complète, l'incision peut se faire du côté latéral de la palette, le lambeau se retrouve ainsi en îlot. On enchaîne ensuite par le contrôle de la mobilité du lambeau autour de son point pivot.
- **Voie externe :**
 - C'est la voie utilisée chez les patients de notre étude.
 - Elle est beaucoup plus simple.
 - Elle consiste à commencer l'incision de la palette cutanée par son bord externe, puis inciser l'aponévrose plantaire et suivre sa face profonde jusqu'à atteindre la cloison intermusculaire interne qui contient le pédicule plantaire interne. Ensuite effectuer l'incision de la moitié interne du lambeau pour repérer ce pédicule et se ramener à la méthode précédemment citée.

Le lambeau est ensuite tourné et transposé dans sa destination finale sans traction ; son pédicule neuro-vasculaire est logé sans tension ni distorsion dans le sillon qui a été préalablement façonné entre le centre de rotation du lambeau et la PDS.

Enfin, le garrot est dégonflé et la viabilité du lambeau dans la zone receveuse est observée et testée ; il doit avoir une couleur rougeâtre avec un bon test de remplissage. Si le lambeau présente des signes d'ischémie après la transposition, il doit être replacé dans son site donneur d'origine pendant quelques minutes pour permettre son adaptation, il est ensuite réappliqué dans le site receveur.

Le lambeau est enfin fixé par des sutures simples aux bords du site receveur, et la tunnelisation est fermée sans compression sur le trajet du pédicule.

Au niveau du site donneur, le nerf plantaire médian est fixé en sous-musculaire à l'aide de quelques sutures musculaires séparées.

La couverture du site donneur est réalisée avec une greffe de peau semi-épaisse, immédiate ou secondaire, provenant de la partie médiale de la cuisse ou de la partie postérieure du mollet. Un pansement lâche est réalisé sur le lambeau permettant un contrôle régulier de sa viabilité (couleur et température).

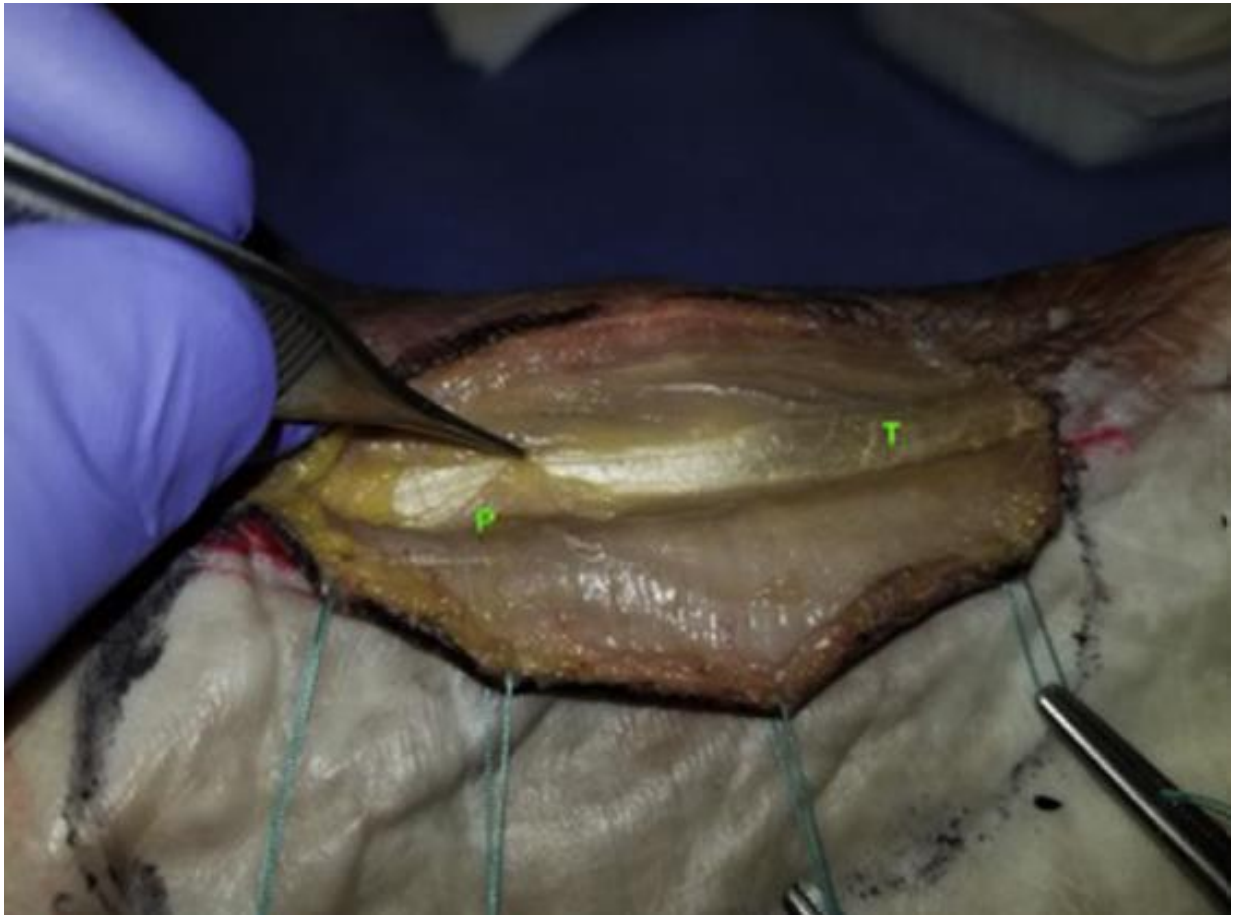


Photo 12: L'incision du bord médial du LPI

Elle est réalisée en utilisant le tendon de l'abducteur de l'hallux (T) comme repère. Des sutures placées à travers la peau et le fascia sont utilisées pour une traction atraumatique et pour empêcher l'avulsion du fascia profond de la peau. Pendant la dissection, il est important de préserver les structures péri-tendineuses (P) recouvrant l'abducteur de l'hallux afin de garder un lit de plaie vascularisé qui supportera une greffe de peau ultérieure, comme on le voit saisi dans la pince.[18]



Photo 13: Incision latérale du LPI [18]

Elle est pratiquée en position médiale par rapport à la surface portante de la colonne latérale et découvre une quantité de graisse plus considérable au fur et à mesure que l'on se rapproche de la zone portante. L'incision est approfondie jusqu'à ce que l'aponévrose plantaire (F) soit atteinte, en prenant soin de rétracter tout nerf croisé. L'aponévrose plantaire est ensuite soulevée par rapport au muscle court fléchisseur des doigts (M), en surveillant le changement de consistance de la graisse, où l'on rencontre le faisceau neurovasculaire plantaire médial (NV).

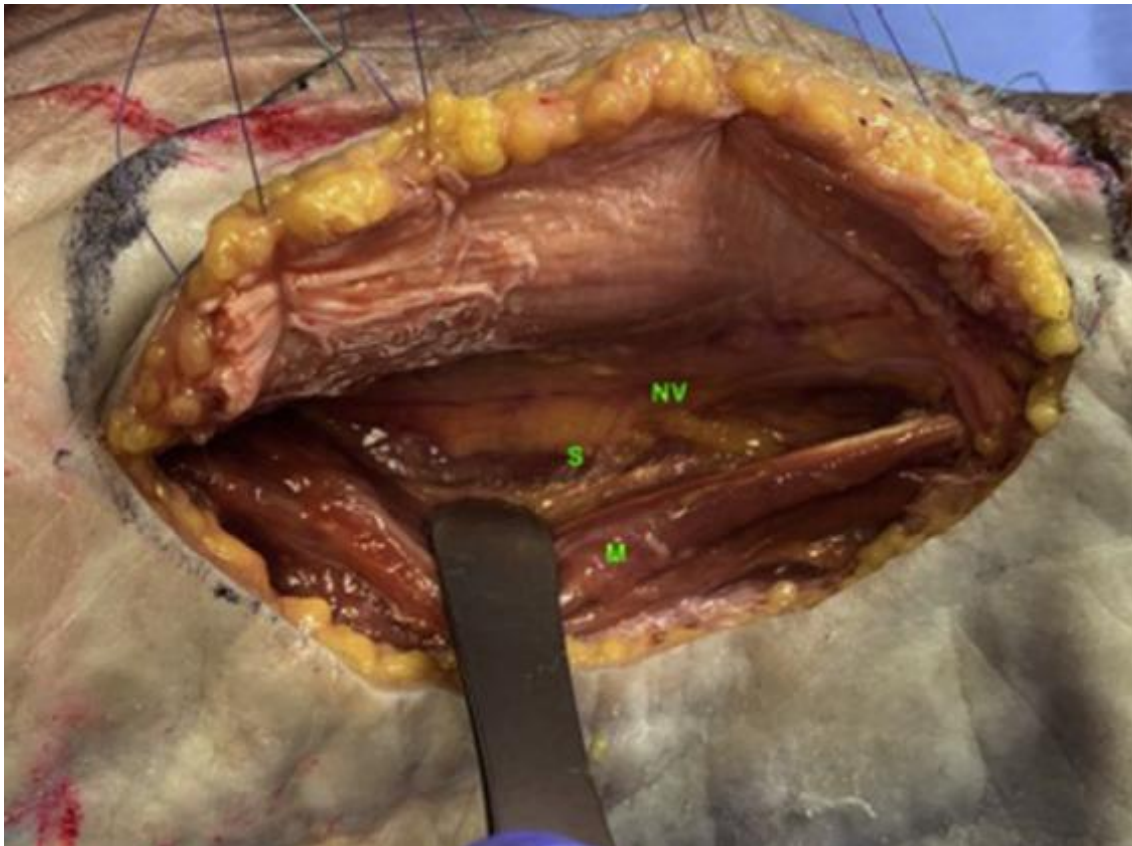


Photo 14: identification du paquet vasculonerveux plantaire médial.[18]

Une autre dissection émoussée est effectuée latéralement avec un pic pour balayer le muscle court fléchisseur (M) vers le bas et pour identifier le septum (S) et le paquet neurovasculaire (NV) à l'intérieur de celui-ci.



Photo 15: levée du LPI.[18]

Le septum et les attaches fasciales profondes (F) du LPI avec incorporation de la branche superficielle de l'artère plantaire interne (A) dans les berges du lambeau.

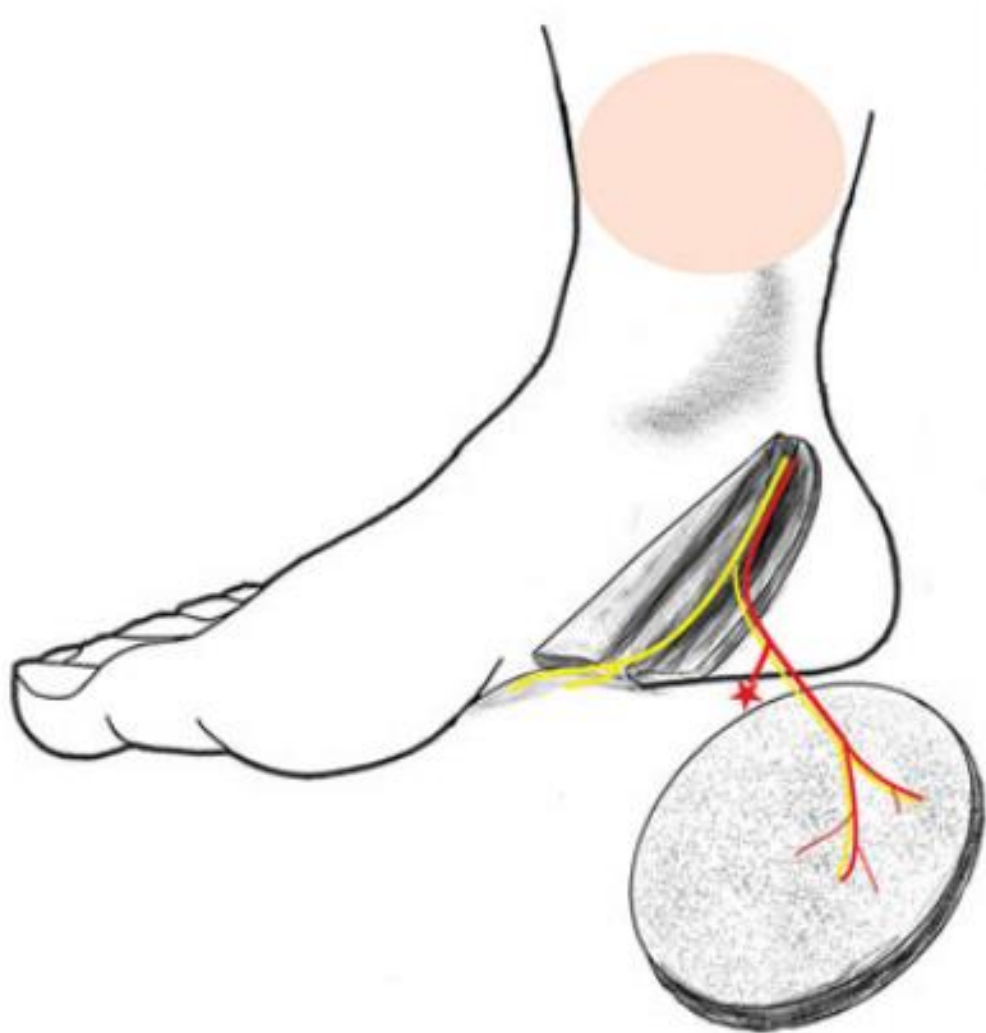


Figure 49: Levée du LPI pour couvrir une PDS dans la partie distale de la jambe.

Pour couvrir le défaut, l'artère plantaire médiale est suivie en direction proximale jusqu'à ce qu'une longueur suffisante soit obtenue. L'artère plantaire latérale est ligaturée si nécessaire.[69]

3. Avantages et inconvénients du LPI :

A. Avantages :

- Qualité de couverture unique en offrant une peau similaire octroyant une solidité, une stabilité par adhésion au plan osseux
- Lambeau sensible
- Séquelles du site donneur tolérables.
- Arc de rotation assez grand.

B. Inconvénients :

- Technique difficile nécessitant un très bon apprentissage.
- Limite chez les pieds plats.
- La fréquence de l'hyperkératose du site donneur.
- Contre indiqué chez le sujet âgé ayant un état vasculaire précaire et chez les grabataires car la récurrence de l'escarre est la règle.

VII. Etude comparative des données de notre étude avec les séries d'autres auteurs

La reconstruction des PDS de la partie distale de la jambe est un défi pour les chirurgiens en raison du manque de tissus disponibles localement pour la transposition et des caractéristiques structurelles particulières de cette zone [1,2]. La reconstruction nécessite un lambeau durable et fiable, constitué de tissus dont la texture et l'épaisseur sont similaires à celles du défet. Plusieurs méthodes disponibles ont été décrites, notamment les lambeaux locaux, les lambeaux pédiculés et les lambeaux libres.

Le lambeau perforant local est souvent irréalisable en raison de la variabilité des vaisseaux perforants [70]. En plus, le lambeau perforant local est souvent inadaptée à la réparation des défauts du tibia antérieur en raison de la longueur limitée du pédicule vasculaire.

Le lambeau libre est extrêmement difficile et nécessite une bonne vascularisation sanguine au niveau du site receveur. De plus, la texture de la peau et la structure profonde du lambeau libre sont différentes de celles de la partie distale de la jambe [71,72].

Les lambeau pédiculés disponibles sont le lambeau neurovasculaire sural et le lambeau plantaire interne. Le lambeau neurovasculaire sural a été utilisé pour réparer les défauts de la partie distale de la jambe et de la partie postérieure du talon [73,74]. Cependant, il entraîne généralement un aspect bombé et des déformations de contour bien visibles au niveau du site donneur, ainsi que l'épaississent du lambeau [75]. En plus, une congestion veineuse et une nécrose superficielle de la partie distale sont souvent observées avec ce lambeau.

Shanahan et Gingrass [3] ont introduit pour la première fois en 1979 le lambeau sensitif plantaire médial pour couvrir les PDS du talon ; ce lambeau était vascularisé par l'artère plantaire médiale et avait une large base cutanée pédiculée conduisant à un prélèvement en oreille de chien à la partie médiale de la cheville. En 1981, Harrison et Morgan [76] ont décrit le lambeau plantaire interne en ilot, également basé sur l'artère plantaire interne, il s'agissait d'un lambeau musculo-cutané incluant le muscle abducteur de l'hallux et destiné à couvrir un défaut des tissus mous de la face plantaire du calcaneum.

En 1984, Oberlin et Safar [66] ont popularisé dans la littérature française le lambeau sensitif fascio-cutané plantaire médial pour couvrir également le talon, sa vascularisation artérielle était également fournie par l'artère plantaire médiale avec une branche sensitive du nerf plantaire médial, mais sans inclure le muscle abducteur de l'hallux.

Ces auteurs ont réalisé la dissection de 15 cadavres pour prouver que ce lambeau possède une vascularisation propre à lui, et ont rapporté sa technique chirurgicale avec une application clinique pour la couverture des PDS plantaires du talon ; ils ont précisé qu'il peut également être utilisé pour couvrir la partie distale du tendon d'Achille et la face antéro-interne de la cheville. Dans une revue méthodique de l'utilisation du LPI pour la reconstruction du talon, Opoku-Agyeman et al [77] ont montré des taux très élevés de survie complète du lambeau (98,2 %) et de sensation préservée (99,3 %) avec un faible taux de morbidité du site donneur (5,2 %) ; ce lambeau a fourni une couverture sensible durable avec une sensation supérieure à celle du talon normal opposé, et a offert une couverture fiable des tissus mous en termes d'épaisseur, de consistance, de résistance mécanique et de couleur [1].

Nos résultats ont montré que le LPI peut être considéré comme une technique efficace pour la réparation des PDS de petite ou moyenne taille dans le tiers distale de la jambe. Il offre un site donneur dissimulé, une excellente apparence esthétique (100%) et une récupération fonctionnelle complète (100%) avec peu de complications.

Cang et al [69] ont affirmé qu'il s'agissait d'une méthode efficace pour le traitement des PDS de petite et moyenne taille du tiers distal de la jambe. La taille du lambeau a différé dans la littérature, allant de 40 cm² [78] à 70 cm² [76] et 84 cm² [1,79], cependant, le prélèvement du lambeau ne doit pas toucher à la surface portante du pied [78, 68].

Comme la contraction initiale du lambeau ne se fait pas en raison de sa structure fibro-graisseuse particulière [80], le lambeau est généralement prélevé de la même taille que la PDS après un débridement adéquat. Sachant que l'artère plantaire médiane a un diamètre moyen de $1,63 \pm 0,3$ mm à son point de départ [81], le LPI peut être prélevé en toute sécurité si les différentes étapes sont correctement suivies conformément à la description précédemment détaillée. De plus, la longueur du pédicule (artère plantaire médiale) est de $52,8 \pm 16,1$ mm [81], elle permet un bon arc de rotation pour que le lambeau atteigne tiers distal de la cheville sans traction ni tension [64].

Pour les PDS plus proximaux de la jambe, d'autres lambeaux ont été proposés : le lambeau du muscle soléaire pour les PDS de taille petite à moyenne [82], et le lambeau mixte de gastrocnémien médial et d'hémisoleus pour les PDS de grande taille [83].

Dans l'algorithme de Baumeister et Germann [84] pour la couverture des PDS du pied et de la cheville, le LPI ne figurait que parmi les options de lambeaux locaux pour la couverture du talon.

Dans une série incluant 12 patients présentant des défauts des PDS du pied et de la cheville, Baker et al [1] ont utilisé le LPI pour la couverture de la face antérieure de la cheville chez deux patients et l'ont considéré comme une méthode valable de reconstruction des PDS pour cette zone. Acikel et al [80] ont rapporté l'utilisation de ce lambeau chez 18 patients pour la couverture de différentes PDS plantaires du pied, du talon postérieur et de la cheville, parmi eux, seulement deux lambeaux étaient pour la malléole médiale et deux pour la face antérieure cheville. Parmi les huit patients rapportés par Cang et al [69], un patient a développé une nécrose partielle, et quatre patients ont développé une douleur qui a disparu 6 mois après l'intervention ; d'autre part, quatre patients étaient insatisfaits de l'aspect des cicatrices de l'incision et de la différence de teinte, mais aucun d'entre eux ne s'est plaint du bombement du lambeau. Ali Hassan et al [85] ont effectué 4 LPI pour la reconstruction des PDS de la face antérieure de la cheville, un seul a été compliqué de nécrose partielle minime traitée par topique à base de miel, le résultat fonctionnel et esthétique a été très bon.

Enfin, en considérant nos résultats et ceux des différentes séries citées dessus, on peut affirmer que le LPI constitue une alternative fiable et durable pour la couverture des PDS du tiers distal de la jambe.

Récapitulatif des données des séries de la littérature :

a. Sexe

Auteurs	Homme	Femme
Baker et al. (1990) [1]	NM	NM
Acikel et al. (2003) [80]	NM	NM
Cang et al. (2020) [69]	62,5%	37,5%
Ali Hassan et al. (2021) [85]	75%	25%
Notre série	62,5%	37,5%

Tableau 4: répartition des cas de différentes séries selon le sexe.

b. Age :

Auteurs	Age moyen
Baker et al.	NM
Acikel et al.	NM
Cang et al.	47,125 ans
Ali Hassan et al.	32 ans
Notre série	45,5 ans

Tableau 5: répartition des cas de différentes séries selon l'âge.

c. Etiologies des PDS :

Auteurs	Traumatismes	Escarres	Brulures
Baker et al.	100%	0%	0%
Acikel et al.	NM	NM	NM
Cang et al.	100%	0%	NM
Ali Hassan et al.	100%	0%	0%
Notre série	50%	25%	25%

Tableau 6: répartition des cas de différentes séries selon l'étiologie de la PDS

d. Dimensions des PDS :

Auteurs	Dimensions (cm ²)
Baker et al.	26
Acikel et al.	NM
Cang et al.	42
Ali Hassan et al.	44,56
Notre série	17,79

Tableau 7: répartition des cas de différentes séries selon les dimensions de la PDS.

e. Dimensions du lambeau :

Auteurs	Dimensions (cm ²)
Baker et al.	26
Acikel et al.	NM
Cang et al.	42
Ali Hassan et al.	44,56
Notre série	27,2

Tableau 8: répartition des cas de différentes séries selon les dimensions du lambeau.

f. Evolution :

Auteurs	Viabilité du lambeau	Complications
Baker et al.	100%	0
Acikel et al.	100%	0
Cang et al.	87,5%	1 seul cas de nécrose partielle superficielle réparé par greffe de peau
Ali Hassan et al.	100%	Nécrose partielle superficielle distale traité par topique à base de miel
Notre série	100%	Souffrance veineuse

Tableau 9: répartition des cas de différentes séries selon l'évolution postopératoire.

g. Résultats fonctionnels et esthétiques :

Auteurs	Récupération fonctionnelle	Résultat esthétique acceptable
Baker et al.	100%	100%
Acikel et al.	100%	NS
Cang et al.	100%	50%
Ali Hassan et al.	100%	75%
Notre série	100%	100%

Tableau 10: répartition des cas de différentes séries selon le résultat fonctionnel et esthétique.



Conclusion



Les pertes de substances du tiers distal de la jambe sont très fréquentes, elles sont souvent d'origine traumatique, mais peuvent aussi être secondaires à une cause métabolique, tumorale ou infectieuse. La réparation de ces lésions reste difficile, à cause de l'état vasculaire précaire et les caractéristiques structurelles de cette région. La reconstruction de cette zone nécessite un tissu ayant une structure similaire, fiable, durable, avec une morbidité limitée du site donneur. Le lambeau plantaire interne répond à ces critères, offrant un résultat fonctionnel et esthétique satisfaisant avec un faible taux de complications. Le lambeau plantaire interne ne doit plus être réservé à la couverture des pertes de substance de la région plantaire uniquement, il doit être intégré dans l'arsenal thérapeutique de reconstruction des défets du tiers distal de la jambe.



Résumés



Résumé

Titre : Interet du lambeau plantaire interne dans la reparation des pertes de substance du tiers distal de la jambe

Auteur : Soufyane JAOUHARI

Rapporteur : Pr ABABOU Karim

Mots clé : Lambeau plantaire interne, Artère plantaire interne, Alternative fiable, Morbidité limitée, Lambeau à pédicule vasculaire.

Les pertes de substance du tiers distal de la jambe sont fréquentes, bien qu'elles soient le plus souvent d'origine traumatique, elles peuvent aussi avoir une étiologie métabolique ou tumorale. Ces défauts nécessitent une couverture afin d'éviter la survenue de complications, essentiellement infectieuses, et de rétablir l'intégrité fonctionnelle et esthétique du membre. Plusieurs moyens thérapeutiques sont disponibles, allant de la cicatrisation dirigée aux lambeaux.. Le lambeau plantaire interne est un lambeau fasciocutané axial prélevé en zone non portante de la plante du pied, c'est un moyen idéal pour la couverture des pertes de substance du talon et de l'avant pied vu la similitude de sa peau avec celle de cette région. Le but de notre travail est de démontrer que ce lambeau ne sert pas uniquement à la couverture des défauts de la région plantaire, il constitue aussi une solution fiable pour la reconstruction des pertes de substance du tiers distal de la jambe.

Nous avons mené une étude rétrospective étalée sur 4 ans au sein du service de chirurgie plastique, réparatrice et des brûlés de l'HMIMV de Rabat incluant 8 patients opérés pour reconstruction d'une perte de substance du tiers distal de la jambe avec un lambeau plantaire interne.

Notre série comporte 5 hommes et 3 femmes avec une moyenne d'âge de 45,5 ans. Les traumatismes étaient les plus fréquents des étiologies de la perte de substance avec 4 cas, suivie des brûlures et des escarres par 2 cas chacune. Les résultats fonctionnels et esthétiques étaient très bon avec un faible taux de complications.

Summary

Title : Interest of the medial plantar flap in the repair of substance losses of the distal third of the LEG

Author : Soufyane JAOUHARI

Reporter : Pr ABABOU Karim

Key words : Medial plantar flap, Medial plantar artery, Reliable alternative, Limited morbidity, Flap with vascular pedicle.

Loss of substance of the distal third of the leg is frequent, it is often caused by trauma, but it can also have a metabolic or tumoral etiology. These defects require skin coverage in order to avoid the occurrence of complications, mainly infectious, and to restore the functional and aesthetic integrity of the limb. A vast therapeutic arsenal is available, ranging from directed healing to flaps. The medial plantar flap is an axial fasciocutaneous flap harvested from the sole of the foot in a non-weight-bearing area, and is an ideal approach for covering defects of the heel and forefoot because of the similarity of its skin to that of the normal foot. The aim of our work is to demonstrate that this therapeutic method should not be used to cover loss of substance of the heel and forefoot only, but also constitutes a reliable solution for the reconstruction of loss of substance of the distal third of the leg.

We conducted a 4-year retrospective study in the Department of Plastic, Reconstructive and Burn Surgery of the HMIMV in Rabat, Morocco, including 8 patients operated on for reconstruction of a distal third of the leg with an internal plantar flap.

Our series included 5 men and 3 women with an average age of 45.5 years. Trauma was the predominant cause of the loss of substance with 4 cases, followed by burns and pressure sores with 2 cases each. The evolution was marked by good functional and aesthetic results with a low rate of complications.

ملخص

العنوان : أهمية رفرف القدم الداخلي في إصلاح فقدان من مادة الثلث البعيد من الساق

المؤلف : سفيان الجوهري

المقرر : الأستاذ عبابو كريم

الكلمات الأساسية: رفرف القدم الداخلي، شريان القدم الداخلي، بديل موثوق، مرض محدود، رفرف بعنيق أو عية دموية.

خسائر المواد من الثلث البعيد من الساق موجدة بكثرة، على الرغم من أنها غالبا ما تكون من أصل كدمات، إلا أنه يمكن أن يكون لها أيضا مسببات ورمية. تتطلب هذه الخسائر في المادة تغطية الجلد من أجل تجنب حدوث مضاعفات، خاصة تعفنها، وكذلك لاستعادة السلامة الوظيفية والجمالية للطرف. تتوفر ترسانة علاجية واسعة، تتراوح من الالتئام الطبيعي الى تغطية الجلد. يعتمد اختيار التقنية المستعملة على عدة عوامل، بما في ذلك امتداد فقدان المادة و حالة الأنسجة تحته. غشاء القدم الداخلية هو عبارة عن رفرف جلدي مأخوذ من القوس الأخصي للقدم في منطقة غير حاملة، وهي طريقة مثالية لتغطية فقدان مادة الكعب ومقدمة القدم نظرا لتشابه جلدها مع جلد القدم الطبيعي.

الهدف من عملنا هو إثبات أن هذه الوسائل العلاجية لا تستخدم فقط لتغطية فقدان المادة من الكعب ومقدمة القدم، بل هي أيضا حل لإعادة بناء فقدان المادة في الثلث البعيد من الساق.

قمنا بدراسة استعادية موزعة على 4 سنوات في قسم الجراحة التجميلية والترميمية والحروق في المستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط تشمل 8 مرضى استفادوا من إجراء عملية جراحية لإعادة بناء فقدان مادة الثلث البعيد من الساق بواسطة غشاء القدم الداخلية.

تضم دراستنا 5 رجال و 3 نساء بمتوسط عمر 45.5 سنة. 4 حالات ناتجة من جراء كدمات وحالتين ناتجة عن حروق وحالتين ناتجة عن قرح الجلدة.

النتائج الوظيفية والجمالية كانت جيدة مع نسبة قليلة من المضاعفات.



Bibliographie



- [1] Baker, G. L., Newton, E. D., & Franklin, J. D. (1990). Fasciocutaneous Island Flap Based on the Medial Plantar Artery. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 85(1), 47–58. doi:10.1097/00006534-199001000-00009
- [2] Li X, Cui J, Maharjan S. Reconstruction of the foot and ankle using pedicled or free flaps: perioperative flap survival analysis. *PLoS One*. 2016;11(12):e0167827.
- [3] Duquennoy-Martinot V, Barry L, Guerreschi P. Lambeaux : généralités. *EMC - Techniques chirurgicales -Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique* 2022;35(4):1-11 [Article 45-073]
- [4] Shanahan RE, Gingrass RP (1979) Medial plantar sensory flap for coverage of heel defects. *Plast Reconstr Surg* 64:295–298
- [5] Ulkur E, Acikel C, Karagoz H, Celikoz B. Refinements of medial plantar flap used for covering nonweightbearing ankle and posterior heel defects requiring thin flaps. *Ann Plast Surg* 2005;55(4):371–3
- [6] Fang F, Chung KC. An evolutionary perspective on the history of flap reconstruction in the upper extremity. *Hand Clin.* 2014;30(2):109-v.
- [7] Griffin JR, MD, Thornton JF. Microsurgery: Free Tissue Transfer and Replantation. *Selected Reading Past Surg.* 2005; 10(5.2).
- [8] Marck KW, Palyvoda R, Bamji A, van Wingerden JJ. The tubed pedicle flap centennial: its concept, origin, rise and fall. *Eur J Plast Surg.* 2017;40(5):473-478.

- [9] Antia NH, Buch VI. Transfer of an abdominal dermo-fat graft by direct anastomosis of blood vessels. *British Journal of Plastic Surgery.* 1971;24:15-19
- [10] KAMINA ANATOMIE CLINIQUE TOME 1
- [11] Anatomie Médicale - DeBOECK 2007
- [12] GRAY'S ANATOMY. ELSEVIER , 2005 (39 ème EDITION)
- [13] Atlas d'anatomie humaine (7^{ème} é d i t i o n) Frank H. Netter, MD
- [14] Kelikian AS, Sarrafian SK. Sarrafians anatomy of the foot and ankle, 3rd edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. p. 326–36.
- [15] Adachi B, Hasebe K. Daigaku Igakubu. Das Arteriensystem der Japaner. Kyoto:Verlag der Kaiserlich-Japanischen Universitat zu Kyoto, in kommission bei. Maruzen Co; 1928.
- [16] Rodriguez-Vegas M. Medialis pedis flap in reconstruction of palmar skin defectsof the digits. clarifying the anatomy of the medial plantar artery. *Ann Plast Surg*2007;72(5):542–52.
- [17] Macchi V, Tiengo C, Porzionato A, et al. Correlation between the course of the medial plantar artery and the morphology of the abductor hallucis muscle. *ClinAnat* 2005;18:580–8.
- [18] Medial Plantar Artery Flap for Wound Coverage of theWeight-Bearing Surface of the Heel Masadeh et al
- [19] Orbay H, Kerem M, Unlu RE, et al. Vascular anatomy of plantar muscles. *AnnPlast Surg* 2007;58(4):420–6.

- [20] Gao-Men Z, Ahmed Syed S, Tsu-Min T. Anatomic study of a new axial skin flap based on the cutaneous branch of the medial plantar artery. *Microsurgery* 1995;16:144–8.
- [21] Koshima I, Urushibara K, Inagawa K, et al. Free medial plantar perforator flaps for the resurfacing of finger and foot defects. *Plast Reconstr Surg* 2001;107:1753–8
- [22] PlaRecon- What Is A Flap In Plastic Surgery?
- [23] Classification des lambeaux cutanés D. Le Nen
- [24] Fu Chan Wei, Samir Mardini. Flap and reconstructive surgery. Elsevier. 2009
- [25] FORMATION PERMANENTE DEVELOPPEMENT ET SANTE La cicatrisation dirigée Philippe Roure 03 OCTOBRE 2003
- [26] Bien débuter - Plaies, cicatrisation et pansements © 2018 Elsevier Masson SAS.
- [27] FORMATION PERMANENTE DEVELOPPEMENT ET SANTE Plaies et sutures Arnaud Colom Chirurgien orthopédique, hôpital Avicenne, Bobigny, France 01 AOÛT 1999 :
- [28] Société Francophone de Médecine d’Urgence 12ème CONFERENCE DE CONSENSUS Clermont-Ferrand 2 décembre 2005 Prise en charge des plaies aux Urgences
- [29] Tiersch C. U“ber Hautverplantation. *Verh Dtsch Ges Chir* 1886;15-17.
- [30] Davis JS. Address of the president: the story of plastic surgery. *Ann Surg* 1941;113(5):641–56.

- [31] Davis JS. The story of plastic surgery. *Ann Surg* 1994;113:641.
- [32] Smahel J. The healing of skin grafts. *Clin Plast Surg* 1977;4(3):409–24.
- [33] Bennett JE, Miller SR. Evolution of the electro-dermatome. *Plast Reconstr Surg* 1970;45(2):131–4.
- [34] Prohaska J, Cook C. Skin grafting. In: *StatPearls*. U.S. National Library of Medicine; 2019.
- [35] Santema TB, Poyck PP, Ubbink DT. Skin grafting and tissue replacement for treating foot ulcers in people with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;(2):CD011255.
- [36] Thornton JF, Gosman AA. Skin grafts and skin substitutes and principles of flaps. *Selected Readings Plast Surg* 2004;10(1).
- [37] Simman R, Phavixay L. Split-thickness skin grafts remain the gold standard for the closure of large acute and chronic wounds. *J Am Col Certif Wound Spec* 2011;3(3):55–9.
- [38] Dai, C., Shih, S., & Khachemoune, A. (2018). Skin substitutes for acute and chronic wound healing: an updated review. *Journal of Dermatological Treatment*, 1–33. doi:10.1080/09546634.2018.1530443
- [39] Choi J-Y, Kim SH, Oh GJ, et al. Management of defects on lower extremities with the use of matriderm and skin graft. *Arch Plast Surg* 2014;41(4):337.
- [40] Kanapathy M, Hachach-Haram N, Bystrzonowski N, et al. Epidermal grafting versus split-thickness skin grafting for wound healing (EPIGRAAFT): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* 2016;17:1.

- [41] Medicine KeyFastest Medicine Insight EngineGreffes de peau totale et composées
- [42] Brachet M, Giraud O, Teysseres N, Pradier J-P, Stephanazzi J, Seyeyx A-L, Bey E. Brûlures de la face au stade aigu. EMC, Stomatologie, 22-088-P-10,2006, Médecine buccale, 28-515-G10, 2008
- [43] Lakhel A, Pradier J, Brachet M, Duhoux A, Duhamel P, Fossat S, et al. Chirurgie des brûlures grave au stade aigu. EMC : Techniques chirurgicales– Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétiques. 2008; Elsevier Masson SAS (45-157).
- [44] Coban Y, Aytekin A, Goktekin T. Skin graft harvesting and donor site selection.2011.
- [45] François-Fiquet C. Greffe de peau chez l'enfant. DESC de chirurgie pédiatrique, Session de Septembre 2009-Paris
- [46] 1-M.REVOL,J P.BINDER,A.DANINO ,PH.MAY,J.SERVANT Manuel de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique2eme édition révisée et augmentée p.62 ;63
- [47] Chirurgie plastique et esthétique par Jean-Pierre Chavoin Elsevier Masson 2009
- [48] Starkman, S. J., Williams, C. T., & Sherris, D. A. (2017). Flap Basics I. Facial Plastic Surgery Clinics of North America, 25(3), 313–321. doi:10.1016/j.fsc.2017.03.004
- [49] Gérard Hoël“ Catalogue ” des plasties cutanées locales du tronc et des membres. Médecine humaine et pathologie. 1979. dumas-01066272

- [50] Servant JM, Revol M. Les lambeaux cutanés. Chirurgie Plastique Reconstructive et Esthétique. Paris: Flammarion Médecine Sciences ;; 1994. p. 29–52.
- [51] McGregor IA, Morgan G. Axial and random pattern flaps. Br J Plast Surg. 1973;26:202–213.
- [52] Bayati S., Russell R.C., Roth A.C. Stimulation of angiogenesis to improve the viability of prefabricated flaps. Plast Reconstr Surg, 1998 Apr; 101(5): 1290-1295.
- [53] McGregor IA, Jackson IT (1972) The groin flap. Br J Plast Surg 2: 3-16
- [54] Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. Plast Reconstr Surg. 1981 Feb;67(2):177-87. PMID: 7465666
- [55] Im, J.-H., Park, M.-S., & Lee, J.-Y. (2017). Free Functioning Muscle Transfer in Brachial Plexus Injury. Journal of the Korean Society for Surgery of the Hand, 22(3), 165. doi:10.12790/jkssh.2017.22.3.165
- [56] thePlasticsFella Mathes and Nahai Classification Jun 1, 2022 ©2023 thePlasticsFella. Created P'Fella.
- [57] Pontén, B. (1981). The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. British Journal of Plastic Surgery, 34(2), 215–220. doi:10.1016/s0007-1226(81)80097-5
- [58] Cormack GC, Lamberty BG. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. Br J Plast Surg. 1984 Jan;37(1):80-7.

- [59] PlaRecon Fasciocutaneous Flap Classifications (Cormack-Lamberty, Nakajima, Mathes-Nahai)
- [60] Nakajima, H., Fujino, T., & Adachi, S. (1986). A New Concept of Vascular Supply to the Skin and Classification of Skin Flaps According to Their Vascularization. *Annals of Plastic Surgery*, 16(1), 1–19. doi:10.1097/00000637-198601000-00001
- [61] Mathes SJ, Nahai F. Flap selection: analysis of features, modifications, and applications. *Reconstructive surgery: principles, anatomy, and technique*. New York: Churchill Livingstone; 1997. p. 37–160.
- [62] Hou C, Chang S, Lin J, Song D. A brief history of perforator flaps. *Surg. Atlas Perforator Flaps* 2015;1-4.
- [63] Hallock, G. G. (2003). Direct and Indirect Perforator Flaps: The History and the Controversy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 111(2), 855–865. doi:10.1097/01.prs.0000040462.383
- [64] Blondeel, P. N., Van Landuyt, K. H. I., Monstrey, S. J. M., Hamdi, M., Matton, G. E., Allen, R. J., ... Wei, F.-C. (2003). The “Gent” Consensus on Perforator Flap Terminology: Preliminary Definitions. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 112(5), 1378-1383. doi:10.1097/01.prs.0000081071.83805.b6
- [65] Kim, J. T. (2005). New nomenclature concept of perforator flap. *British Journal of Plastic Surgery*, 58(4), 431–440 doi:10.1016/j.bjps.2004.12.009.
- [66] Oberlin C, Safar P (1984) Le lambeau en îlot plantaire interne. Étude anatomique et applications chirurgicales. *Rev Chir Orthop* 70:151–154.

- [67] Baker GL, Newton ED, Franklin JD (1990) Fasciocutaneous island flap based on the medial plantar artery: clinical applications for leg, ankle, and forefoot. *Plast Reconstr Surg* 85:47–6.
- [68] Masquelet AC (2010) Lambeau cutané plantaire médial. In: Masquelet AC (ed) *Chirurgie réparatrice en orthopédie-traumatologie. Tome1: Les lambeaux*. Sauramps Medical, Montpellier, pp 242–246.
- [69] Cang, Z.-Q., Ni, X.-D., Xu, Y., Wang, M., Wang, Q., & Yuan, S.-M. (2019). Reconstruction of the distal lower leg and foot sole with medial plantar flap: a retrospective study in one center. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 1–7. doi:10.1080/2000656x.2019.1673169
- [70] Ribuffo D, Atzeni M, Saba L, et al. Clinical study of peroneal artery perforators with computed tomographic angiography: implications for fibular flap harvest. *Surg Radiol Anat*. 2010;32(4):329–334
- [71] Lofstrand JG, Lin CH. Reconstruction of defects in the weight-bearing plantar area using the innervated free medial plantar (instep) flap. *Ann Plast Surg*. 2018;80(3):245–251.
- [72] Ozturk S, Bayram Y, Mohur H, et al. Evaluation of late functional results of patients treated with free muscle flaps for heel defects caused by landmine explosions. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(7):1926–1936.
- [73] Aoki S, Tanuma K, Iwakiri I, et al. Clinical and vascular anatomical study of distally based sural flap. *Ann Plast Surg*. 2008;61(1):73–78.
- [74] Ciofu RN, Zamfirescu DG, Popescu SA, et al. Reverse sural flap for ankle and heel soft tissues reconstruction. *J MedLife*. 2017;10(1):94–98

- [75] Mahmoud WH. Foot and ankle reconstruction using the distally based sural artery flap versus the medial plantar flap: a comparative study. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56(3):514–518
- [76] Harrison DH, Morgan BDG (1981) The instep island flap to resurface plantar defects. *Br J Plast Surg* 34:315–318
- [77] Opoku-Agyeman JL, Allen A, Humenansky K (2020) The use of local medial plantar artery flap for heel reconstruction: a systematic review. *Cureus* 12(8):e9880
- [78] Oberlin C, Bastian D, Gréant P (1994) Le lambeau plantaire médial. In: Oberlin C, Bastian D, Gréant P (eds) *Les lambeaux pédiculés de couverture des membres*. Expansion Scientifique Française, Paris, pp 117–121
- [79] Liu L, Zhou Y, Cao X, Cao X, Cai J (2014) Heel reconstruction with free instep flap: a case report. *J Med Case Reports* 8:319.
- [80] Acikel, C., Celikoz, B., Yuksel, F., & Ergun, O. (2003). Various Applications of the Medial Plantar Flap to Cover the Defects of the Plantar Foot, Posterior Heel, and Ankle. *Annals of Plastic Surgery*, 50(5), 498–503. doi:10.1097/01.sap.0000044141.352
- [81] Lohasammakul S, Turbpaiboon C, Chaiyasate K, Tatsanavivat P, Chompoopong S, Roham A, Ratanalekha R, Aojanepong C (2018) Anatomy of medial plantar superficial branch artery perforators: facilitation of medial plantar superficial branch artery perforator (MPAP) flap harvesting and design for finger pulp reconstruction. *Microsurgery* 38:536–543

- [82] Jitprapaikulsarn S, Patamamongkonchai C, Gromprasit A, Thremthakanpon W (2021) Simultaneous internal fixation and soft tissue coverage by soleus muscle flap and variances: a reproducible strategy for managing open fractures of tibial shaft. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 31:365–373.
- [83] Jitprapaikulsarn S, Benjawongsathien K, Patamamongkonchai C, Gromprasit A, Thremthakanpon W (2021) Combined medial gastrocnemius and hemisoleus flap: a reproducible alternative for open tibial fractures complicated with large or double soft tissue defects. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 31:413–420
- [84] Baumeister S, Germann G (2001) Soft tissue coverage of the extremely traumatized foot and ankle. *Foot Ankle Clin N Am* 6:867–903
- [85] The instep flap for anterior ankle coverage with bone and hardware exposure Ali Hassan Chamseddine , Abbas A Dib , Hassan M Wardani.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقر اط

بسم الله الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضى هدفى الأول.
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 104

سنة: 2023

أهمية رفرف القدم الداخلي في إصلاح فقدان من مادة الثلث البعيد من الساق

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: 2023/ /

من طرف

السيد سفيان الجوهري

المزود في 24 غشت 1997 بغمات الحوز

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية – الرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: رفرف القدم الداخلي؛ شريان القدم الداخلي؛ بديل موثوق؛
مرض محدود؛ رفرف بعنق أوعية دموية

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد كريم عبابو

مشرف

أستاذ في الجراحة التجميلية والترميمية

عضو

السيد عبد الحفيظ أشبوق

عضو

أستاذ في الجراحة التجميلية والترميمية

السيد جواد حفيظي

أستاذ في الجراحة التجميلية والترميمية

السيد أمين خالص

أستاذ في الجراحة التجميلية والترميمية