



**HAL**  
open science

# Reconstruction par greffon fibulaire vascularisé après résection de tumeur osseuse maligne au fémur chez l'enfant : étude rétrospective de 15 cas

Kenny Rozenfeld

► **To cite this version:**

Kenny Rozenfeld. Reconstruction par greffon fibulaire vascularisé après résection de tumeur osseuse maligne au fémur chez l'enfant : étude rétrospective de 15 cas. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03016504

**HAL Id: dumas-03016504**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03016504v1>**

Submitted on 20 Nov 2020

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

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



Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Reconstruction par greffon fibulaire vascularisé après résection de tumeur  
osseuse maligne au fémur chez l'enfant : étude rétrospective de 15 cas**

# **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 19 Octobre 2020**

**Par Monsieur Kenny ROZENFELD**

**Né le 21 avril 1989 à Kettering, OHIO (ETATS-UNIS)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur JOUVE Jean-Luc</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur LEGRÉ Régis</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur LAUNAY Franck</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) PESENTI Sébastien</b>	<b>Directeur</b>





Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Reconstruction par greffon fibulaire vascularisé après résection de tumeur  
osseuse maligne au fémur chez l'enfant : étude rétrospective de 15 cas**

# **T H E S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 19 Octobre 2020**

**Par Monsieur Kenny ROZENFELD**

**Né le 21 avril 1989 à Kettering, OHIO (ETATS-UNIS)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur JOUVE Jean-Luc</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur LEGRÉ Régis</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur LAUNAY Franck</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) PESENTI Sébastien</b>	<b>Directeur</b>



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	<b>1 - Pr. Georges LEONETTI</b>
<b>Vice-Doyen aux affaires générales</b>	<b>2 - Pr. Patrick DESSI</b>
<b>Vice-Doyen aux professions paramédicales Conseiller</b>	<b>3 - Pr. Philippe BERBIS</b>
	<b>4 - Pr. Patrick VILLANI</b>

### Assesseurs :

<b>aux études à la recherche</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Kathia CHAUMOITRE</b>
<b>à l'unité mixte de formation continue en santé pour le secteur NORD</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Jean-Louis MEGE</b>
<b>Groupements Hospitaliers de territoire aux masters</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Justin MICHEL</b>
	<b>:</b>	<b>Pr. Stéphane BERDAH</b>
	<b>:</b>	<b>Pr. Jean-Noël ARGENSON</b>
	<b>:</b>	<b>Pr. Pascal ADALIAN</b>

### Chargés de mission :

<b>sciences humaines et sociales</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Pierre LE COZ</b>
<b>relations internationales</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Stéphane RANQUE</b>
<b>DU/DIU</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Véronique VITTON</b>
<b>DPC, disciplines médicales &amp; biologiques</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Frédéric CASTINETTI</b>
<b>DPC, disciplines chirurgicales</b>	<b>:</b>	<b>Dr. Thomas GRAILLON</b>

## ÉCOLE DE MEDECINE

<b>Directeur</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	----------	------------------------------

### Chargés de mission

<b>PACES – Post-PACES</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Régis GUIEU</b>
<b>DFGSM</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Anne-Laure PELISSIER</b>
<b>DFASM</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Marie-Aleth RICHARD</b>
<b>DFASM</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Marc BARTHET</b>
<b>Préparation aux ECN</b>	<b>:</b>	<b>Dr Aurélie DAUMAS</b>
<b>DES spécialités</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Pierre-Edouard FOURNIER</b>
<b>DES stages hospitaliers</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Benjamin BLONDEL</b>
<b>DES MG</b>	<b>:</b>	<b>Pr. Christophe BARTOLI</b>
<b>Démographie médicale</b>	<b>:</b>	<b>Dr. Noémie RESSEGUIER</b>
<b>Etudiant</b>	<b>:</b>	<b>Elise DOMINJON</b>

### **ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE**

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

**1er cycle** : **Madame Estelle**  
**2ème cycle** : **BOISSIER Madame**  
**Cécile NINA**

### **ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION**

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

**Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle** : **Madame Béatrice CAORS**  
**Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle** : **Madame Joannie HENRY**  
**Mutualisation des enseignements** : **Madame Géraldine DEPRES**

### **ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES**

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

**Chargée de mission** : **Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES**  
**Chargé de mission** : **Monsieur Christophe ROMAN**

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHIERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCES Yves
	ASSADOURIAN Robert		FRANCOIS Georges
	AUFFRAY Jean-Pierre		FUENTES Pierre
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GABRIEL Bernard
	AZORIN Jean-Michel		GALINIER Louis
	BAILLE Yves		GALLAIS Hervé
	BARDOT Jacques		GAMERRE Marc
	BARDOT André		GARCIN Michel
	BERARD Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BERGOIN Maurice		GAUTHIER André
	BERLAND Yvon		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUVE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARPIN Denis		LOUCHET Edmond
	CHARREL Michel		LOUIS René
	CHAUVEL Patrick		LUCIANI Jean-Marie
	CHOUX Maurice		MAGALON Guy
	CIANFARANI François		MAGNAN Jacques
	CLAVERIE Jean-Michel		MALLAN- MANCINI Josette
	CLEMENT Robert		MALMEJAC Claude
	COMBALBERT André		MARANINCHI Dominique
	CONTE-DEVOLX Bernard		MARTIN Claude
	CORRIOL Jacques		MATTEI Jean-François
	COULANGE Christian		MERCIER Claude
	DALMAS Henri		METGE Paul
	DE MICO Philippe		MICHOTEY Georges
	DESSEIN Alain		MILLET Yves
	DELARQUE Alain		MIRANDA François
	DEVIN Robert		MONFORT Gérard
	DEVRED Philippe		MONGES André
	DJIANE Pierre		MONGIN Maurice
	DONNET Vincent		MONTIES Jean-Raoul
	DUCASSOU Jacques		NAZARIAN Serge
	DUFOUR Michel		NICOLI René
	DUMON Henri		
	ENJALBERT Alain		

MM NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

**EMERITAT****2008**

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

**2009**

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

**2010**

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

**2011**

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

**2012**

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

**2013**

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUF0 Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

**2014**

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

**2015**

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

**2017**

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**2019**

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUEDJ Eric
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	<i>GUY'S Jean-Michel Surnombre</i>
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
ASTOUL Philippe	<i>CURVALE Georges Surnombre</i>	HARDWIGSEN Jean
ATTARIAN Shahram	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUDOUIN Bertrand	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AUQUIER Pascal	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTHET Marc	<i>DELPERO Jean-Robert Surnombre</i>	<i>KERBAUL François Détachement</i>
BARTOLI Christophe	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLI Jean-Michel	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Michel	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BASTIDE Cyrille	DUBUS Jean-Christophe	LANÇON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERDAH Stéphane	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
<i>BERNARD Jean-Paul Retraite au 25/11/2019</i>	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BEROUD Christophe	EBBO Mikael	LECHEVALLIER Eric
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LEGRE Régis
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEONE Marc
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONETTI Georges
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEPIDI Hubert
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEVY Nicolas
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	MACE Loïc
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnombre</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MAGNAN Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MANCINI Julien
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	GABERT Jean	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MILLION Matthieu
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	MOAL Valérie
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	NICOLLAS Richard
CHIARONI Jacques	GRIMAUD Jean-Charles	OLIVE Daniel
CHINOT Olivier	GROB Jean-Jacques	OUAFIK L'Houcine
		OVAERT-REGGIO Caroline

PAGANELLI Franck	ROCH Antoine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
PANUEL Michel	ROCHWERGER Richard	TRIGLIA Jean-Michel
PAPAZIAN Laurent	ROLL Patrice	TROPIANO Patrick
PAROLA Philippe	ROSSI Dominique	TSIMARATOS Michel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Pascal	TURRINI Olivier
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROUDIER Jean	VALERO René
PELLETIER Jean	SALAS Sébastien	VAROQUAUX Arthur Damien
PERRIN Jeanne	<i>SAMBUC Roland Surnombre</i>	VELLY Lionel
PETIT Philippe	SARLES Jacques	VEY Norbert
PHAM Thao	SARLES/PHILIP Nicole	VIDAL Vincent
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIENS Patrice
PIQUET Philippe	SCAVARDA Didier	VILLANI Patrick
PIRRO Nicolas	SCHLEINITZ Nicolas	VITON Jean-Michel
POINSO François	SEBAG Frédéric	VITTON Véronique
RACCAH Denis	SEITZ Jean-François	VIEHWEGER Heide Elke
RANQUE Stéphane	SIELEZNEFF Igor	VIVIER Eric
RAOULT Didier	SIMON Nicolas	XERRI Luc
REGIS Jean	STEIN Andréas	
REYNAUD/GAUBERT Martine	TAIEB David	
REYNAUD Rachel	THIRION Xavier	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	THOMAS Pascal	
ROCHE Pierre-Hugues	THUNY Franck	

---

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

ADALIAN Pascal  
 AGHABABIAN Valérie  
 BELIN Pascal  
 CHABANNON Christian  
 CHABRIERE Eric  
 FERON François  
 LE COZ Pierre  
 LEVASSEUR Anthony  
 RANJEVA Jean-Philippe  
 SOBOL Hagay

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE**

GENTILE Gaëtan

### **PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
 FILIPPI Simon

### **PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES (disciplines médicales)**

LOUIS-BORRIONE Claude

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

AHERFI Sarah	DEVILLIER Raynier	LOOSVELD Marie
ANGELAKIS Emmanouïl (disponibilité)	DUBOURG Grégory	MAAROUF Adil
ATLAN Catherine (disponibilité)	DUCONSEIL Pauline	MACAGNO Nicolas
BARTHELEMY Pierre	DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André
BEGE Thierry	ELDIN Carole	MOTTOLA GHIGO Giovanna
BELIARD Sophie	FABRE Alexandre	NGUYEN PHONG Karine
BENYAMINE Audrey	FAURE Alice	NINOVE Laetitia
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	FOLETTI Jean-Marc	NOUGAIREDE Antoine
BERTRAND Baptiste	FOUILLOUX Virginie	OLLIVIER Matthieu
BEYER-BERJOT Laura	FRANKEL Diane	PAULMYER/LACROIX Odile
BIRNBAUM David	FROMNOT Julien	PESENTI Sébastien
BONINI Francesca	GASTALDI Marguerite	RADULESCO Thomas
BOUCRAUT Joseph	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BOULAMERY Audrey	GIUSIANO Bernard	ROBERT Philippe
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROMANET Pauline
BOUSSEN Salah Michel	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BUFFAT Christophe	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
CAMILLERI Serge	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
CARRON Romain	GUERIN Carole	SECQ Véronique (disponibilité)
CASSAGNE Carole	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	STELLMANN Jan-Patrick
CERMOLACCE Michel	GUIDON Catherine	SUCHON Pierre
CHAUDET Hervé	GUIVARCH Jokthan	TABOURET Emeline
CHRETIEN Anne-Sophie	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Caroline
COZE Carole	HRAIECH Sami	TOGA Isabelle
CUNY Thomas	KASPI-PEZZOLI Elise	TOMASINI Pascale
DADOUN Frédéric (disponibilité)	L'OLLIVIER Coralie	TOSELLO Barthélémy
DALES Jean-Philippe	LABIT-BOUVIER Corinne	TROUSSE Delphine
DAUMAS Aurélie	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LAGIER Aude (disponibilité)	VELY Frédéric
DELLIAUX Stéphane	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VION-DURY Jean
DESPLAT/JEGO Sophie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	ZATTARA/CANNONI Hélène

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît
BARBACARU/PERLES T. A.	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André CALVET-MONTREDON Céline
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSILI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
THIERY Didier (nomination au 01/10/2019)

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline
EVANS-VIALLAT Catherine
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
REVIS Joana
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
*LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
GUYE Maxime (PU-PH)  
*MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre*  
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
GIORGI Roch (PU-PH)  
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
*ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)  
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
BONELLO Laurent (PU PH)  
BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
CUISSET Thomas (PU-PH)  
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
HABIB Gilbert (PU-PH)  
PAGANELLI Franck (PU-PH)  
THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
*DELPERO Jean-Robert (PU-PH) Surnombre*  
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
SEBAG Frédéric (PU-PH)  
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
BIRNBAUM David (MCU-PH)  
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
GUERIN Carole (MCU-PH)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 CURVALE Georges (PU-PH) *Surnombre*  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

LOUIS-BORRIONE Claude (PR associé des Universités)

**CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,  
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
*SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre*  
 THIRION Xavier (PU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
*BERNARD Jean-Paul (PU-PH) Retraite au 25/11/2019*  
*BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre*  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
 SEITZ Jean-François (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)  
 BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Héliène (MCU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;  
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 CUNY Thomas (MCU PH)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
*BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre*  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**IMMUNOLOGIE 4703****HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603****MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
 LEONETTI Georges (PU-PH)  
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
 MILLION Matthieu (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)  
 ELDIN Carole (MCU-PH)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301****MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303****MEDECINE D'URGENCE 4805**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

*KERBAUL François (PU-PH) détachement*  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

**NEPHROLOGIE 5203**

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)  
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)  
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)  
 NUSSELI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)  
 THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) (nomination au 01/10/2019)

BRUNET Philippe (PU-PH)  
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)  
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)  
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)  
 MOAL Valérie (PU-PH)

**NUTRITION 4404****NEUROCHIRURGIE 4902**

DARMON Patrice (PU-PH)  
 RACCAH Denis (PU-PH)  
 VALERO René (PU-PH)

DUFOUR Henry (PU-PH)  
 FUENTES Stéphane (PU-PH)  
 REGIS Jean (PU-PH)  
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)  
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

*ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité*  
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)  
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**NEUROLOGIE 4901****ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)  
 SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

ATTARIAN Sharham (PU PH)  
 AUDOIN Bertrand (PU-PH)  
 AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)  
 CECCALDI Mathieu (PU-PH)  
 EUSEBIO Alexandre (PU-PH)  
 FELICIAN Olivier (PU-PH)  
 PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DENIS Danièle (PU-PH)  
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*  
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

**PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)  
 POINSO François (PU-PH)  
 GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)  
 FAKHRY Nicolas (PU-PH)  
 GIOVANNI Antoine (PU-PH)  
 LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)  
 MICHEL Justin (PU-PH)  
 NICOLLAS Richard (PU-PH)  
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)  
 FAUGERE Gérard (PU-PH) *Surnombre*  
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)  
 SIMON Nicolas (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)  
 CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  
 MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**

ANDRE Nicolas (PU-PH)  
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
 MICHEL Gérard (PU-PH)  
 MILH Mathieu (PU-PH)  
 OVAERT Caroline (PU-PH)  
 REYNAUD Rachel (PU-PH)  
 SARLES Jacques (PU-PH)  
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
 BREGEON Fabienne (PU-PH)  
 GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
 MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
 TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)  
 FABRE Alexandre (MCU-PH)  
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  
 BONINI Francesca (MCU-PH)  
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)  
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**

BAILLY Daniel (PU-PH)  
 LANÇON Christophe (PU-PH)  
 NAUDIN Jean (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101****RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
 CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
 GIRARD Nadine (PU-PH)  
 JACQUIER Alexis (PU-PH)  
 MOULIN Guy (PU-PH)  
 PANUEL Michel (PU-PH)  
 PETIT Philippe (PU-PH)  
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
 VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)  
 BARLESI Fabrice (PU-PH)  
 CHANEZ Pascal (PU-PH)  
 GREILLIER Laurent (PU PH)  
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802****THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

GAINNIER Marc (PU-PH)  
 GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
 PAPAIZIAN Laurent (PU-PH)  
 ROCH Antoine (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)  
 VILLANI Patrick (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)  
 LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
 PHAM Thao (PU-PH)  
 ROUDIER Jean (PU-PH)

**UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
 KARSENTY Gilles (PU-PH)  
 LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
 ROSSI Dominique (PU-PH)



# TABLE DES MATIÈRES

<b><u>INTRODUCTION.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>MATERIEL ET METHODES .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
PATIENTS.....	4
INTERVENTION .....	6
SUIVI.....	7
COMPLICATIONS .....	8
ANALYSE STATISTIQUE .....	8
<b><u>RÉSULTATS.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
RESULTATS ONCOLOGIQUES .....	9
CHIRURGIE.....	9
RESULTATS RADIOLOGIQUES ET FONCTIONNELS.....	10
COMPLICATIONS .....	14
PSEUDARTHROSE .....	14
REPRISES CHIRURGICALES.....	14
INEGALITE DE LONGUEUR .....	14
<b><u>DISCUSSION .....</u></b>	<b><u>16</u></b>
INTERET DU MANCHON D'ALLOGREFFE .....	16
INTERET DE L'ENTRETOISE.....	16
COMPLICATIONS .....	17
PERSPECTIVES .....	18
LIMITES DE L'ETUDE.....	19
<b><u>CONCLUSION .....</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b><u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>ANNEXES .....</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</u></b>	<b><u>25</u></b>

# INTRODUCTION

Les tumeurs osseuses malignes représentent environ 5% de l'ensemble des tumeurs malignes chez l'enfant et leur incidence se situe entre 6 et 7 cas par million et par an en France (1). Ainsi, chaque année, environ 300 enfants sont pris en charge au niveau national pour la découverte d'un ostéosarcome ou d'un sarcome d'Ewing, types histologiques qui représentent la très grande majorité de ces tumeurs. Depuis les 20 dernières années, l'amélioration majeure des traitements médicaux a permis de modifier la prise en charge chirurgicale de ces tumeurs. En effet, le taux de survie à 5 ans des enfants atteints de tumeur osseuse maligne atteint maintenant 70% (2). Ainsi, il est primordial chez ces patients que la chirurgie permette de conserver une qualité de vie acceptable. Avec l'efficacité grandissante des chimiothérapies néo-adjuvantes, il est possible de limiter l'évolution locale voire de diminuer la masse tumorale, permettant ainsi de passer de chirurgies délabrantes (ie amputation de membre) à des chirurgies conservant le membre. Cependant, ce type de chirurgie reste un défi en raison des grandes pertes de substance osseuses nécessaires pour une résection en zone saine et soulève ainsi la problématique de la reconstruction du squelette.

Les pertes de substance osseuses lors de la résection tumorale intercalaire au fémur sont souvent très étendues tandis que les contraintes mécaniques sont majeures, ce qui a amené à rechercher des solutions chirurgicales permettant d'obtenir à la fois une bonne stabilité primaire ainsi qu'un fort potentiel de consolidation. Ceci dans un contexte cicatriciel défavorable.

L'utilisation d'un greffon fibulaire vascularisé dans le cadre de la reconstruction tumorale a été proposée en 1977 par Weiland (3), suite aux travaux de Taylor (4) en 1975. Au début des années 1990, Capanna décrit l'adjonction d'une allogreffe osseuse massive afin d'améliorer les caractéristiques mécaniques de la reconstruction osseuse (5). Cette association a pour avantage de miser à la fois sur la vascularisation de la fibula et sur la solidité intrinsèque de l'allogreffe (6). La technique de la membrane induite décrite par Masquelet en 2000 (7), permet quant à elle d'adopter une stratégie en deux temps ayant montrée des résultats encourageants en chirurgie tumorale des os longs, y compris chez l'enfant (8)(9)(10).

Dans cette étude, nous rapportons notre expérience des reconstructions osseuses par fibula vascularisée après résection intercalaire des tumeurs osseuses malignes primitives au fémur chez l'enfant et l'adolescent et nous évaluons l'évolution de nos pratiques, au travers de l'utilisation de la technique de Masquelet modifiée pour s'adapter aux contraintes de la chimiothérapie.

Nous nous intéressons plus particulièrement aux résultats radiologiques à moyen et long terme concernant la consolidation osseuse, à la survenue de complications ainsi qu'au bénéfice de la mise en place d'une entretoise en ciment lors du premier temps chirurgical.

# MATERIEL ET METHODES

## Patients

Nous avons mené une étude rétrospective au sein de notre institution (Hôpital Timone Enfants, APHM, Marseille) afin de recenser les patients ayant bénéficié d'une greffe de fibula vascularisée dans le cadre de la reconstruction d'une perte de substance osseuse après résection tumorale au fémur, de 2008 à 2018.

Les critères d'inclusion étaient un âge inférieur à 18 ans au moment du diagnostic et du premier temps chirurgical, la présence d'une tumeur osseuse maligne primitive de localisation fémorale sans envahissement articulaire et reconstruction par un greffon osseux vascularisé de fibula (Fig.1).

Au total, 15 patients atteints de tumeurs osseuses malignes primitives au fémur correspondaient aux critères d'inclusion. Parmi ces 15 patients, 11 présentaient un ostéosarcome et 4 présentaient un sarcome d'Ewing. L'effectif était composé de 6 filles et 9 garçons. L'âge moyen au moment du diagnostic était de 11,4 ans ( $\pm 3,6$ ). Pour chaque patient, le côté et le siège de la résection (proximal, diaphysaire ou distal) ont été notés.

La présence de métastases pulmonaires a été mise en évidence lors du bilan d'extension initial chez 2 patients. Tous les patients ont bénéficié d'une chimiothérapie néo-adjuvante selon les protocoles en vigueur au sein de l'équipe d'oncologie pédiatrique de notre établissement. Aucune séance de radiothérapie n'a été administrée.

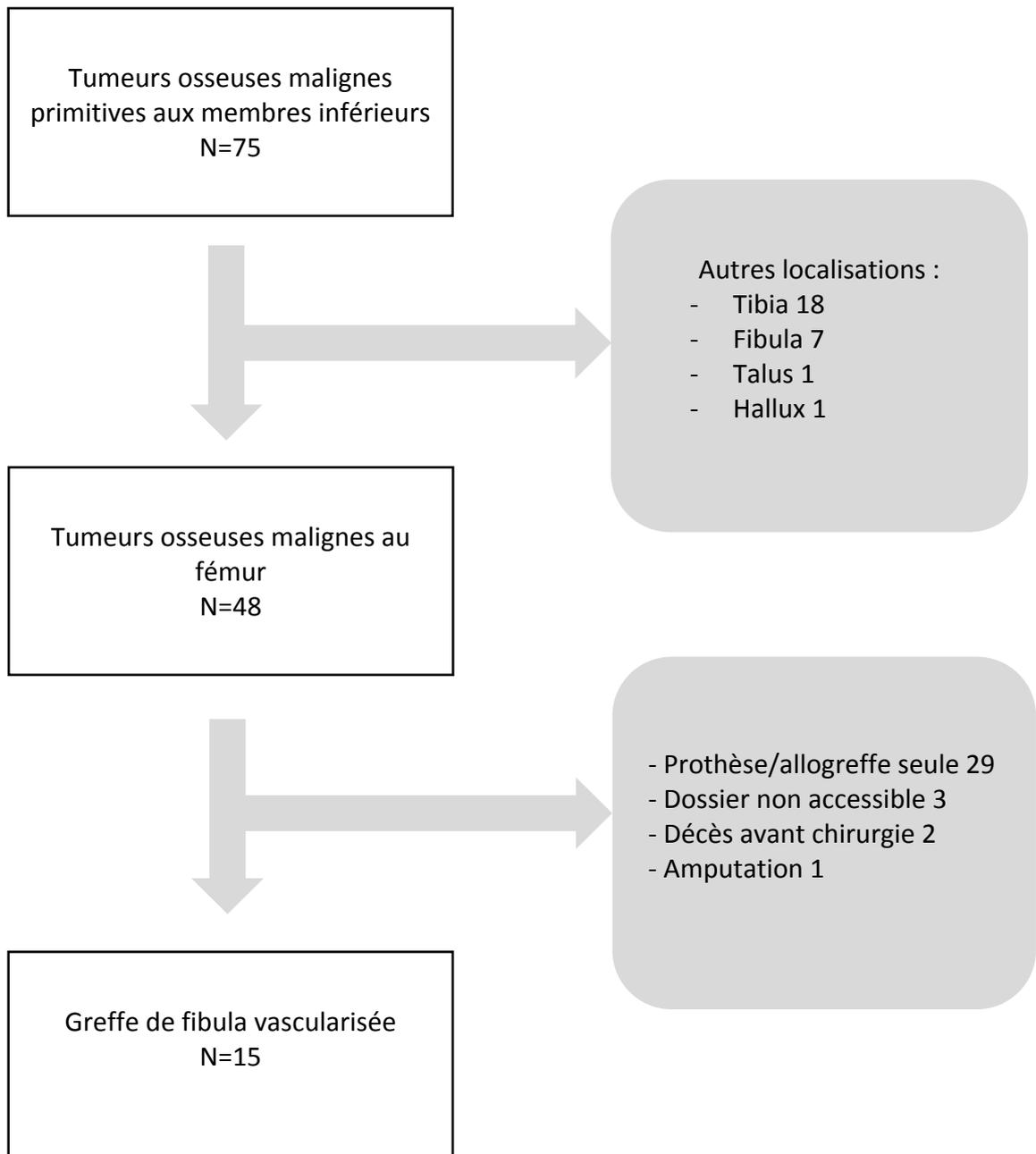


Figure 1. Diagramme de flux

## **Intervention**

La première intervention chirurgicale était pratiquée en moyenne 4,8 mois ( $\pm 0,9$ ) après le diagnostic, ce délai correspondant à la réalisation du cycle de chimiothérapie néo-adjuvante. Afin de planifier l'intervention, tous les patients ont bénéficié d'une IRM du fémur lors du temps diagnostique ainsi qu'à la fin de la chimiothérapie néo-adjuvante afin de déterminer les limites de résection, en fonction du type histologique.

L'acte chirurgical a été réalisé en double équipe. La résection carcinologique, la mise en place de l'entretoise lorsqu'elle a été proposée et l'ostéosynthèse étaient pratiqués par l'équipe d'orthopédie pédiatrique tandis que le prélèvement du greffon fibulaire et le temps microchirurgical d'anastomoses vasculaires étaient assurés par l'équipe de Chirurgie Plastique Reconstructrice des membres.

Dans le cas d'un choix de résection et reconstruction en deux temps selon les principes de Masquelet, une entretoise en ciment aux antibiotiques (Vancomycine) était mise en place après la résection tumorale et l'ostéosynthèse. La reprise pour greffe osseuse vascularisée avait lieu à distance, après la fin de la chimiothérapie adjuvante.

Le prélèvement de fibula était effectué préférentiellement du côté controlatéral à la tumeur afin de faciliter le travail en double équipe. Les différents montages de fibula étaient : simple ou double greffon, manchonnée dans une allogreffe ou non, associée ou non à une autogreffe osseuse morcelée. Les fibulas simples étaient encastrées dans le fût fémoral en proximal et en distal après alésage de celui-ci. Ceci était facilité par leur surdimensionnement par rapport à la zone de résection.

Lorsque la fibula était manchonnée, un rail était creusé dans l'allogreffe afin de permettre la préservation et le passage du pédicule fibulaire. La fibula était ensuite encastrée dans le fût fémoral, l'allogreffe venant en étai.

Les greffes osseuses conventionnelles associées pouvaient être de l'allogreffe morcelée ou une autogreffe prélevée aux dépens de la crête iliaque, antérieure préférentiellement.

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié du prélèvement d'une palette cutanée associée à la fibula greffée. Les masses musculaires importantes au niveau de la cuisse et la situation profonde du fémur qui en découle expliquent l'absence d'utilisation de greffon composite ostéo-cutané.

L'ostéosynthèse a été assurée par lame-plaque proximale ou distale ou les deux, plaque verrouillée, embrochage centromédullaire et vissage inter-fragmentaire en fonction du site de résection et des conditions locales, ces moyens d'ostéosynthèse ayant été combinés le plus souvent.

Le cartilage de croissance distale du fémur était préservé dès lors que les marges de résection évaluées sur l'imagerie préopératoire le permettaient. Bien que la physe puisse jouer un rôle de barrière à l'extension tumorale, une marge de sécurité a été respectée. En cas de localisation proximale, il n'était pas nécessaire d'emporter le cartilage de croissance du grand trochanter compte-tenu de sa localisation au contact du col fémoral qui aurait amené à réaliser une arthroplastie (patients exclus donc).

La mise en place d'une immobilisation stricte type résine pelvi-pédieuse en post-opératoire immédiat puis la réalisation d'une attelle de marche sur mesure n'étaient pas systématique. Cela dépendait de l'âge du patient, de la stabilité présumée du montage et de l'appréciation du chirurgien.

## **Suivi**

La totalité des clichés radiologiques réalisés au cours du suivi post-opératoire ont été analysés. Nous avons évalué la longueur de résection à l'aide de la radiographie de la pièce anatomique d'exérèse disponible le jour de l'intervention.

La consolidation, les fractures et les faillites de l'ostéosynthèse ont été analysées radiologiquement sur des clichés standards centrés de face et de profil. Il en est de même pour le diamètre de la fibula greffée et du fémur restant en post-opératoire, à 1 an et au dernier recul. L'hypertrophie du greffon, calculée selon la formule de De Boer et Wood (11), était systématiquement mesurée.

Les clichés de télémétrie des membres inférieurs ont permis de déterminer l'inégalité de longueur des membres inférieurs au recul ainsi que les troubles d'axe dans le plan frontal.

Le délai avant autorisation d'une reprise d'appui total sans aide, dépendant de l'évaluation clinique en consultation et de l'évolution radiologique, a été rapporté.

## **Complications**

Les complications précoces et tardives au niveau du site opératoire fémoral ont été relevées. Celles-ci comprenaient la nécrose cutanée et la désunion cicatricielle, les infections profondes, les fractures, la faillite de l'ostéosynthèse et la pseudarthrose.

Au site donneur du greffon fibulaire nous avons recherché un déficit sensitif dans le territoire du nerf fibulaire superficiel, un déficit de mobilité de l'hallux ainsi qu'une déformation en valgus de la cheville.

Enfin, nous avons dénombré le nombre de reprises chirurgicales ainsi que leurs causes. Le taux de décès au dernier recul était également compilé.

## **Analyse statistique**

Les données sont exprimées en moyenne et écart-type. Les groupes de patients avec une fibula manchonnée et une fibula non-manchonnée d'une part et les groupes ayant bénéficié de la mise en place d'une entretoise ou de l'absence d'entretoise d'autre part, ont été soumis à une comparaison statistique.

Les comparaisons de moyenne entre deux groupes ont été faites à l'aide du test de Student pour échantillon indépendant. Celles entre situation initiale, à 1 an et au recul ont fait appel à un test de Student pour échantillon apparié. Les comparaisons de proportion ont quant à elle été effectuées grâce au test exact de Fisher. Les données ont été considérées comme statistiquement significatives à l'intervalle de confiance de 95 % ( $p < 0,05$ ).

# RÉSULTATS

Entre 2008 et 2018, 15 patients mineurs ont donc bénéficié d'une reconstruction fémorale par greffe de fibula vascularisée après résection d'une tumeur osseuse maligne au fémur dans le service de Chirurgie orthopédique et pédiatrique du CHU de Marseille. La durée moyenne de suivi était de 4,7 ans ( $\pm$  3,6).

## Résultats oncologiques

La résection tumorale a été retrouvée en marge saine chez tous les patients. A l'exception d'un patient, une chimiothérapie adjuvante post-opératoire a été systématiquement administrée selon le protocole oncologique en vigueur.

Un patient a présenté une récurrence locale au fémur proximal ayant conduit à une reprise chirurgicale avec mise en place d'une prothèse totale de fémur. Au cours du suivi, les 2 patients (13%) présentant des métastases pulmonaires à la phase précoce de la maladie sont décédées malgré plusieurs lignes de chimiothérapie, à 24 mois du début de la prise en charge en moyenne. Au dernier contrôle, tous les patients survivants étaient en rémission complète.

## Chirurgie

Le site de résection tumorale était proximal dans 4 cas, diaphysaire pur dans 3 cas et supra-condylien dans 8 cas. La longueur moyenne du segment réséqué était de 18,7 cm ( $\pm$  8,2) tandis que le greffon fibulaire mesurait 18,1 cm ( $\pm$  4,8) en moyenne. Le cartilage de croissance au fémur distal a été emporté dans la pièce d'exérèse dans 7 cas (47%). L'ostéosynthèse principale a été assurée par une lame-plaque dans 6 cas (40%) et une plaque verrouillée dans 10 cas (67%). En complément, une broche centromédullaire dans la fibula a été employée à 5 reprises et 2 vissages interfragmentaires ont été réalisés.

La mise en place d'une entretoise au ciment a été réalisée chez 6 patients (40%). La reprise chirurgicale chez ces patients a eu lieu à 9 mois (6-11) en moyenne.

Le greffon fibulaire vascularisé était manchonné dans 9 cas et simple dans 6 cas. Chez 2 patients, deux greffons fibulaires superposés ont été utilisés devant une perte de

substance supérieure à 25 cm (33 cm et 27,5 cm). Dans un de ces cas, une allogreffe a été mise en place également.

L'ajout d'une greffe osseuse conventionnelle a été réalisé chez 4 patients au moment de la mise en place du greffon fibulaire vascularisé. Il s'agissait de crête iliaque dans 3 cas et d'allogreffe morcelée dans 1 cas.

Tableau 1. Caractéristiques des patients et données opératoires

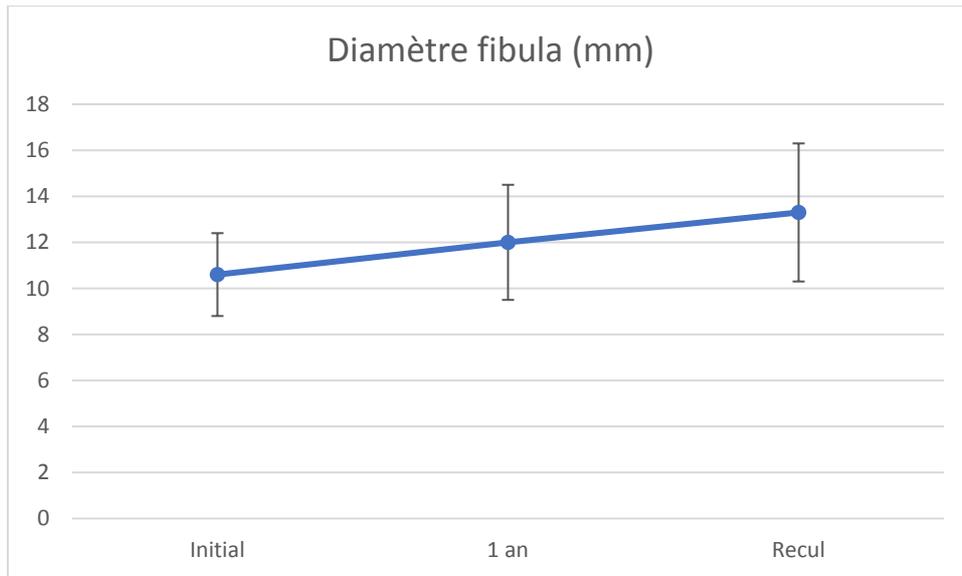
#	Sexe	Diagnostic	Age (années)	Délai Chirurgie (mois)	Longueur de résection (cm)	Siège résection	Résection cartilage de croissance	Ostéosynthèse principale	Spacer	Montage péroné
1	F	Ostéosarcome	6,4	4,3	9,2	Prox	O	PV	N	Manchonné
2	F	Ostéosarcome	12,7	3,4	8,3	Dist	N	LP + PV	N	Simple
3	F	Ostéosarcome	16,4	3,7	23	Diaph	N	LP + PV	N	Manchonné
4	M	Ostéosarcome	8,9	3,5	15,4	Dist	O	PV	N	Simple
5	M	Ostéosarcome	15,9	3,4	37	Diaph	N	Double LP	N	Simple
6	M	Ostéosarcome	11,5	4,3	19,2	Diaph	N	Double PV	N	Manchonné
7	M	Ewing	10,9	5,5	17	Diaph	O	PV	O	Simple
8	M	Ewing	12,3	6,7	33,1	Diaph	N	Double LP	N	Simple
9	F	Ewing	7,6	5,0	14,4	Prox+Diaph	N	LP	O	Manchonné
10	M	Ostéosarcome	14,9	4,2	17	Dist	N	PV	O	Simple
11	M	Ostéosarcome	7,6	4,5	12,1	Dist	O	PV	N	Manchonné
12	F	Ostéosarcome	5,9	5,2	27,5	Diaph	O	Double PV	N	Manchonné
13	M	Ostéosarcome	10,1	3,8	18,8	Dist	O	PV	O	Manchonné
14	M	Ewing	15,0	5,2	16,8	Prox	N	LP	O	Manchonné
15	F	Ostéosarcome	14,9	4,0	13,1	Dist	O	Double PV	O	Manchonné

F=filles, M=garçon, Prox=proximal, Distal=distal, Diaph=Diaphysaire, PV=plaque verrouillée, LP=lame-plaque

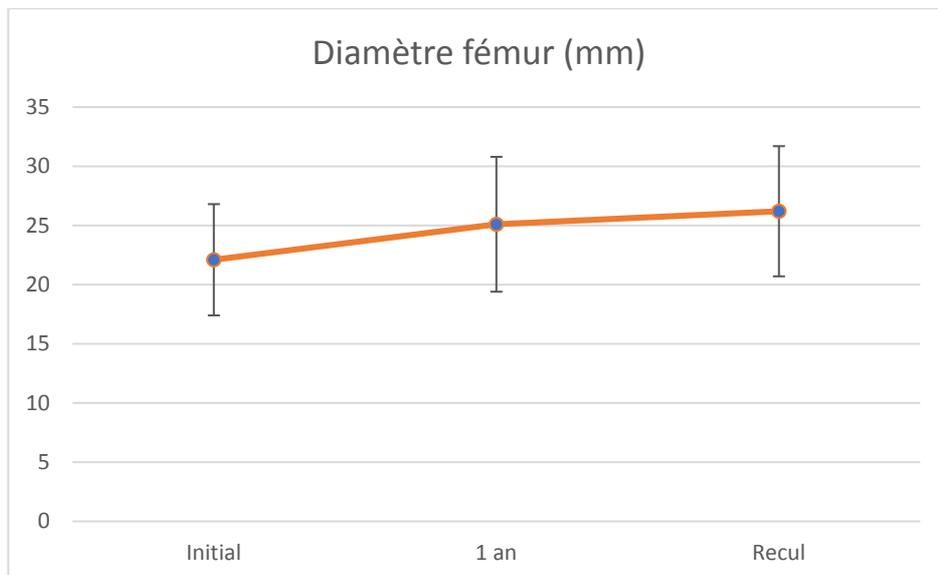
## **Résultats radiologiques et fonctionnels**

La consolidation osseuse a été obtenue en 17,6 mois en moyenne dans 8 cas sur 15. Nous n'avons pas observé de différence de délai de consolidation selon le type d'ostéosynthèse employée, les propriétés mécaniques de la lame-plaque et de la plaque verrouillée étant proches. La reprise de la marche avec appui total sans aide a eu lieu à 14,1 mois en moyenne ( $\pm 4,5$ ).

S'agissant de l'évolution de la fibula greffée, le diamètre initial était de 10,6 mm ( $\pm 1,8$ ) en moyenne, de 12 mm ( $\pm 2,5$ ) à 1 an et de 13,6 mm au dernier recul. Cela correspond à une hypertrophie moyenne de 20% entre la situation initiale et le dernier contrôle radiologique (10,6 vs 13,6 mm,  $p=0,009$ ).



Au niveau de la diaphyse fémorale résiduelle mesurée au contact du greffon, le diamètre initial était de 22,1 mm ( $\pm 4,7$ ). A 1 an, il était de 25,1mm ( $\pm 5,7$ ) et de 26,2 mm ( $\pm 5,5$ ) au dernier contrôle. Une hypertrophie moyenne de 15% a donc été observée au dernier recul (22,1 vs 26,2mm,  $p=0,02$ ).



Les comparaisons entre les groupes fibula manchonnée et fibula simple ainsi qu'entre les groupes entretoise et sans entretoise sont rapportées dans les tableaux 2 et 3. Dans le groupe manchonné, le délai de consolidation était significativement plus long (20,5 vs 8,9,  $p=0,038$ ). Cependant, le taux de pseudarthrose n'était pas significativement différent (44 vs 83%, NS). Chez les patients ayant bénéficié d'une reconstruction en deux temps avec l'utilisation d'une entretoise, l'hypertrophie de la fibula était plus importante au dernier recul mais ce résultat n'était pas significatif (9% vs 39%,  $p=0,12$ ).

Tableau 2. Comparaison statistique groupes fibula simple et fibula manchonnée

	Fibula manchonnée		Fibula simple		p
	Moyenne	SD	Moyenne	SD	
<b>Intervention</b>					
Délai chir (mois)	4,5	0,6	4,4	1,4	1
Age diagnostic (année)	10,6	4	12,6	2,6	0,3
Age résection (année)	11	4	13	2,6	0,3
Délai entretoise (mois)	8,6	2,5	9,7	0,5	0,4
Longueur résection (mm)	171,2	57,1	213	111,9	0,428
Longueur fibula (mm)	184	47,9	168	67,9	0,797
<b>Paramètre Radiologique</b>					
Diamètre fibula initial (mm)	10,2	1,6	11,7	2,1	0,357
Diamètre fémur initial	20,5	4,2	25,3	4,5	0,131
Diamètre fibula 1 an	11,6	2,7	12,8	2,4	0,496
Diamètre fémur 1 an	24,4	7,1	26	4,1	0,686
Diamètre fibula recul	12,4	2,8	15,2	3	0,257
Diamètre fémur recul	25,3	6,4	27,5	4,4	0,544
Augmentation fibula %	17%	12%	25%	37%	0,687
Augmentation fémur %	19%	21%	10%	12%	0,396
Délai reprise appui 100%	13,2	3,4	17,3	8,3	0,611
Délai consolidation total	20,5	6,7	8,9	3,5	0,038
<b>Complications</b>					
ILMI initiale (mm)	6,7	9,1	13,7	12,9	0,282
ILMI recul (mm)	20,8	22,8	13,8	17,4	0,517
Pseudarthrose	4 (44%)		5 (83%)		0,287
Comp Locale	4 (44%)		1 (17%)		0,58
Reprise nombre moy	1,6	1,5	1,5	0,8	0,929

	Sans entretoise		Entretoise		p
	Moy	SD	Moy	SD	
<b>Intervention</b>					
Délai chir (mois)	4,3	1,1	4,6	0,7	0,55
Age diagnostic (année)	10,9	3,9	12,3	3,2	0,459
Age résection (année)	11,2	3,9	12,6	3,1	0,449
Délai entretoise (mois)			9	2,1	
Longueur résection (mm)	205	104	162	21	0,253
Longueur fibula (mm)	169	62	192	34	0,495
<b>Paramètre Radiologique</b>					
Diamètre fibula initial (mm)	10,4	1,8	10,8	1,9	0,744
Diamètre fémur initial	20,7	5	23,5	4,4	0,323
Diamètre fibula 1 an	11,2	2,3	13,7	2,5	0,231
Diamètre fémur 1 an	23,6	6,9	27	3,8	0,382
Diamètre fibula recul	11,6	2,4	15,8	1,7	0,013
Diamètre fémur recul	24,6	7	27,8	3,6	0,399
Augmentation fibula %	9%	7%	39%	29%	0,12
Augmentation fémur %	16%	24%	15%	12%	0,973
Délai reprise appui 100%	11,9	3,3	16,9	4,7	0,125
Délai consolidation total	17,4	9,2	8,8	4,7	0,131
<b>Complications</b>					
ILMI initiale (mm)	12,6	12,8	4,8	5,4	0,135
ILMI recul (mm)	23,4	23,2	9,8	13,3	0,173
Pseudarthrose	4 (44%)		5 (83%)		0,287
Comp Locale	3 (33%)		2 (33%)		0,999
Reprise nombre	6 (67%)		5 (83%)		0,604
Reprise nombre moy	1,6	1,2	1,5	1,4	0,938

## **Complications**

### **Pseudarthrose**

Au cours du suivi, 7 patients (47%) ont présenté une pseudarthrose à la jonction proximale ou distale de la reconstruction. Ces situations de pseudarthrose ont été diagnostiquées sur une faillite de l'ostéosynthèse dans 4 cas, une fracture dans 2 cas, et radiologiquement dans 1 cas. Les cas de pseudarthroses ont été pris en charge chirurgicalement par décortication, greffe osseuse et changement d'ostéosynthèse.

Dans un cas, une mobilisation du genou a été associée au geste de greffe osseuse devant une limitation de flexion à 50°. Dans un cas également, le patient a bénéficié de la mise en place d'un greffon fibulaire vascularisé controlatéral. Un patient a nécessité la mise en place d'une deuxième puis d'une troisième entretoise en ciment devant la survenue de plusieurs débricolages et fractures. A ce jour, la consolidation n'est pas acquise.

### **Reprises chirurgicales**

Une ou plusieurs reprises chirurgicales ont été nécessaires chez 12 patients (80%) au cours du suivi. Le nombre moyen de reprise par patient était de 1,5 ( $\pm$  1,2, 1-4).

Nous avons noté au niveau local 5 reprises chirurgicales précoces : une infection nécessitant un lavage, trois désunions cicatricielles superficielles et une nécrose cutanée nécessitant un parage avec fermeture directe. Au site donneur, seuls deux patients (13%) ont présenté une complication. Il s'agissait dans le premier cas d'une infection précoce du site opératoire ayant été reprise chirurgicalement puis traitée par une antibiothérapie adaptée. L'autre patient a présenté un déficit sensitif dans le territoire du nerf fibulaire superficiel, spontanément résolutif. Aucune amputation n'a été pratiquée au cours du suivi.

### **Inégalité de longueur**

Au plus long recul, 9 patients (60%) présentaient une inégalité de longueur aux membres inférieurs (ILMI) supérieure à 10 mm. L'ILMI moyenne était de 18,4 mm ( $\pm$  20,4, 12-60). Chez 4 patients une chirurgie correctrice a été réalisée. Celle-ci

consistait en une épiphysiodèse controlatérale au fémur distal et au tibia proximal dans 3 cas et une ostéotomie d'accourcissement du fémur controlatéral sur clou centromédullaire a été pratiquée dans le dernier cas. Dans les autres cas, une orthèse plantaire compensatrice était proposée en fonction de la gêne exprimée par le patient.

# DISCUSSION

Les progrès de la chimiothérapie ont permis une amélioration majeure de la survie des patients atteints de tumeur osseuse maligne, et l'amélioration des résultats est désormais portée sur la qualité de vie. La prédominance de patients jeunes au diagnostic nous oblige à envisager des solutions de reconstructions durables. La greffe de fibula vascularisée a montré à ce titre son efficacité dans la prise en charge des défauts osseux majeurs après excision tumorale au niveau des os longs (12)(13).

## **Intérêt du manchon d'allogreffe**

A l'inverse des résultats de la littérature, notre étude ne semble pas trouver d'intérêt majeur à l'utilisation d'une allogreffe. On note tout de même une tendance plus faible à l'évolution vers la pseudarthrose (44% vs 83%, NS). Ceci pourrait être expliqué par la meilleure stabilité primaire du montage chirurgical. Le fémur est soumis à des contraintes mécaniques fortes. Ainsi, la mise en place d'une fibula libre seule peut se montrer insuffisante avant la constatation d'une hypertrophie mécaniquement acceptable qui survient au bout de plusieurs mois.

## **Intérêt de l'entretoise**

Notre expérience dans la prise en charge de ces patients nous a amené à employer une stratégie en deux temps devant des conditions locales et générales défavorables telles que la dénutrition et la circulation de produits cytotoxiques sur une longue période correspondant aux deux cycles de chimiothérapie entourant l'acte chirurgical. L'effet délétère de la chimiothérapie sur la consolidation a été retrouvé à plusieurs reprises et l'on sait par ailleurs que cet effet est dose-dépendant (14)(15). Ces éléments exposent en post-opératoire au risque de désunion de cicatrice et d'infection du site opératoire. Dans ce dernier cas, il peut être indispensable de retirer en bloc le matériel d'ostéosynthèse et la reconstruction osseuse afin d'obtenir un contrôle de l'infection sur le long terme. La gravité réside dans l'absence de solution de

reconstruction ultérieure, conduisant la plupart du temps à l'amputation. La stratégie en deux temps permettrait de traverser cette période critique.

La mise en place d'une entretoise en ciment selon Masquelet (7) présente plusieurs avantages à ce stade. Son association à une ostéosynthèse adaptée à la perte de substance permet la plupart du temps un appui protégé ce qui participe à la limitation de la dégradation de la qualité de vie.

Par ailleurs, les propriétés principales de cette membrane sont la prévention de la résorption de la greffe et la sécrétion de facteurs de croissance. Dans une étude expérimentale chez le lapin en 2008, Pélissier et al. décrivent les propriétés biologiques de la membrane pseudo-synoviale développée au contact du ciment (16). On observe la formation au cours du temps d'une membrane riche en facteurs de croissance (VEGF, TGF $\beta$ 1) et en facteurs ostéoinducteurs (BMP-2). Le VEGF est un inducteur de l'angiogenèse et joue un rôle important dans la régulation de la vasculogenèse. Par ailleurs, ce facteur de croissance participe largement au remodelage osseux en attirant les cellules endothéliales et les ostéoclastes tout en stimulant la différenciation en ostéoblastes (6). La membrane favorise ainsi la vascularisation et la corticalisation de l'os greffé à son contact, qui va s'hypertrophier. La technique de Masquelet a été utilisée jusqu'à 25 cm de défaut osseux (17) et semble donc adaptée à notre situation. Cependant, l'allogreffe ou l'autogreffe morcelée déposée lors du deuxième temps est reconnue comme un corps étranger et donc exposée au risque d'une résorption massive (18). Son association à une greffe vascularisée telle que la fibula présente donc un réel intérêt.

L'analyse comparative des groupes entretoise et absence d'entretoise retrouve principalement une hypertrophie du greffon fibulaire au recul majorée en cas d'utilisation d'une membrane induite. Le taux d'hypertrophie passe ainsi de 9% à 39%. Bien que non significatif, ce résultat semble montrer une meilleure intégration de la fibula greffée après mise en place d'une entretoise en ciment. Le manque de puissance statistique lié au faible effectif est probablement en cause dans ce cas.

## **Complications**

L'administration d'une chimiothérapie ou d'une radiothérapie post-opératoire constitue un facteur déterminant de complications, l'activité biologique de cicatrisation et de consolidation étant perturbée par la cytotoxicité des molécules employées. De plus, la

localisation fémorale expose à un risque majoré de complication mécanique lié aux contraintes intrinsèques bien plus importantes qu'au membre supérieur (19). Le risque d'infection profonde au fémur, grâce à la masse musculaire importante qui l'entoure, est minoré par rapport à des zones plus sous-cutanées tel que le tibia proximal. Cependant, dans la littérature on retrouve des taux d'infection profonde pouvant aller jusqu'à 25% (19). La mise en place d'une entretoise en ciment permet une diminution conséquente de la durée opératoire, clairement associée au taux d'infection post-opératoire, avant le démarrage de la chimiothérapie néo-adjuvante en période post-opératoire, période critique en raison des phénomènes cicatriciels toujours actifs. Toutefois, Capanna dans sa série princeps retrouve 7,5% d'infections profondes à long terme chez des patients pédiatriques et adultes réunis (12). Ce chiffre est comparable à celui retrouvé dans notre série (6,6%).

Bien qu'elles restent rares chez l'enfant, il existe un certain nombre de complications associées au prélèvement du greffon fibulaire vascularisé. Des paresthésies ou une parésie dans le territoire du nerf fibulaire commun sont observées dans 4 à 5% des cas et une rétraction du fléchisseur de l'hallux dans 1 à 3% des cas. La déformation en valgus de la cheville est retrouvée dans 2 à 3% des cas tous âges confondus (20)(21). Cette complication peut être prévenue par la réalisation d'une syndesmodèse tibio-fibulaire, en particulier si la fibula restante mesure moins de 6cm, ce qui constitue un facteur d'instabilité. Enfin, il existe toujours un risque très faible de syndrome de loges. Le taux de complications global dans notre étude est élevé (80%) mais le nombre de reprise chirurgicale par patient reste faible, à 1,5 par patient en moyenne. Comparativement, dans une étude récente chez 29 patients pédiatriques, tous sites confondus, McCullough et al. dénombrent 1,9 reprise par patient en moyenne (22).

## **Perspectives**

Contrairement à la surveillance directe permise par lambeau libre musculaire ou septo-cutané superficielle, nous ne disposons pas à ce jour de moyen de surveillance de l'absence de thrombose vasculaire au niveau du pédicule fibulaire. La dévascularisation des greffons n'est donc pas évaluable. Un seul greffon inerte a pu être observé au cours d'une reprise pour faillite de l'ostéosynthèse, suivi d'une deuxième mise en place d'entretoise en ciment. Une surveillance de la viabilité du

greffon fibulaire à l'aide d'une palette cutanée ou d'une mini sonde doppler implantable pourrait permettre de s'assurer de la vitalité précoce de la greffe et d'opérer une reprise rapide en cas d'ischémie avérée.

D'autre part, une réduction du délai entre le premier et le deuxième temps chirurgical serait une piste intéressante à suivre. Dans notre étude, il s'établit à 9,1 mois. Cette perspective poursuivrait deux objectifs : diminuer le délai de reprise de la marche avec appui complet afin d'améliorer la qualité de vie et potentialiser les capacités de vasculogénèse et d'ostéo-induction de la pseudo-membrane développée après la mise en place de l'entretoise en ciment. Le délai idéal pourrait être d'un mois après la fin de la chimiothérapie adjuvante comme cela a été décrit en cas de réalisation d'une technique de Masquelet stricte dans la reconstruction après résection de tumeur osseuse maligne aux os longs (8).

### **Limites de l'étude**

Notre étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, plusieurs combinaisons chirurgicales ont été utilisées sur la période d'inclusion, reflétant d'une part l'évolution de nos pratiques et d'autre part la nécessité de s'adapter au cas particulier de chaque patient. Par ailleurs, nous avons inclus un nombre limité de patients, en particulier si l'on considère les sous-groupes fibula manchonnée (n=9), fibula simple (n=6), entretoise (n=6) et absence d'entretoise (n=9). Malgré l'activité non négligeable de chirurgie carcinologique dans notre structure et la période d'inclusion s'étalant sur 10 ans, de 2008 à 2018, l'incidence des tumeurs osseuses malignes chez l'enfant, bien que supérieure à l'incidence chez l'adulte, reste faible. Ceci a eu pour conséquence un manque de puissance statistique pour mettre en évidence des différences malgré des résultats prometteurs. Il serait intéressant de se rapprocher d'équipes mettant en œuvre les mêmes principes chirurgicaux dans la prise en charge de ces patients afin d'augmenter rapidement l'effectif et de faire apparaître des résultats plus significatifs.

Malgré ces limites, notre série présente l'avantage d'une grande homogénéité de par l'inclusion uniquement de cas pédiatriques avec un diagnostic (tumeur osseuse maligne), un site anatomique (fémur), et une technique de reconstruction (greffon fibulaire vascularisé) uniques. Il apparaît ainsi que la poursuite de l'inclusion de ces

patients au cours des prochaines années associée à l'analyse des résultats post-opératoires radiologiques et fonctionnelles de ces reconstructions particulièrement exigeantes permettrait de continuer à améliorer nos pratiques.

# CONCLUSION

La prise en charge chirurgicale des tumeurs osseuses malignes primitives au fémur chez l'enfant par reconstruction intercalaire représente un défi thérapeutique majeur. Les résultats à court et moyen terme peuvent parfois apparaître décevants tant les attentes fonctionnelles sont élevées dans cette population. Les difficultés techniques sont importantes et les complications fréquentes mais de bons résultats sont majoritairement atteints au prix d'une ou plusieurs interventions supplémentaires avant la reprise de la marche avec appui complet et idéalement la reprise sportive. Il faut toutefois garder à l'esprit qu'il s'agit d'une chirurgie de sauvetage de membre dans le cadre d'une maladie au pronostic de survie à 5 ans en constante amélioration mais toujours entaché d'une mortalité importante.

L'objectif poursuivi est d'obtenir un résultat fonctionnel satisfaisant avec une longévité que l'on peut espérer à vie. A ce titre, l'utilisation d'un greffon fibulaire vascularisé apparaît comme une technique fiable et associée à une morbidité faible au site donneur, le plus souvent transitoire. L'ajout d'une allogreffe en manchon et l'utilisation primaire d'une entretoise en ciment apportent des qualités supplémentaires au projet de reconstruction à long terme.

Notre proposition semble offrir une séquence de traitement intéressante compte-tenu des avantages cumulés des différentes options mises en œuvre au cours de la prise en charge des tumeurs malignes au fémur chez l'enfant. En raison de la faible population de notre série et du manque de puissance statistique associé, il est cependant difficile de conclure à une stratégie optimale et il nous semble intéressant de réaliser une nouvelle étude portant sur un plus grand nombre de cas, au besoin multicentrique, afin de confirmer nos résultats.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Lacour B, Guyot-Goubin A, Guissou S, Bellec S, Désandes E, Clavel J. Incidence of childhood cancer in France: National Children Cancer Registries, 2000-2004. *Eur J Cancer Prev Off J Eur Cancer Prev Organ ECP*. mai 2010;19(3):173- 81.
2. Longhi A, Errani C, De Paolis M, Mercuri M, Bacci G. Primary bone osteosarcoma in the pediatric age: State of the art. *Cancer Treat Rev*. 1 oct 2006;32(6):423- 36.
3. Weiland AJ, Daniel RK, Riley LH. Application of the free vascularized bone graft in the treatment of malignant or aggressive bone tumors. *Johns Hopkins Med J*. mars 1977;140(3):85- 96.
4. Taylor GI, Miller GD, Ham FJ. The free vascularized bone graft. A clinical extension of microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg*. mai 1975;55(5):533- 44.
5. Capanna R, Bufalini C, Campanacci M. A new technique for reconstructions of large metadiaphyseal bone defects. *Orthop Traumatol*. 1 sept 1993;2(3):159- 77.
6. Muscolo DL, Ayerza MA, Aponte-Tinao L, Ranalletta M, Abalo E. Intercalary Femur and Tibia Segmental Allografts Provide an Acceptable Alternative in Reconstructing Tumor Resections. *Clin Orthop Relat Res*. sept 2004;426:97–102.
7. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP. [Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft]. *Ann Chir Plast Esthet*. juin 2000;45(3):346- 53.
8. Gouron R, Deroussen F, Plancq M-C, Collet L-M. Bone defect reconstruction in children using the induced membrane technique: a series of 14 cases. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. nov 2013;99(7):837- 43.
9. Chotel F, Nguiabanda L, Braillon P, Kohler R, Bérard J, Abelin-Genevois K. Induced membrane technique for reconstruction after bone tumor resection in children: a preliminary study. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. mai 2012;98(3):301- 8.
10. Fitoussi F, Ilharreborde B. Is the Induced-membrane Technique Successful for Limb Reconstruction After Resecting Large Bone Tumors in Children? *Clin Orthop*. juin 2015;473(6):2067- 75.
11. de Boer H, Wood M. Bone changes in the vascularised fibular graft. *J Bone Joint Surg Br*. 1 mai 1989;71-B(3):374- 8.

12. Capanna R, Campanacci DA, Belot N, Beltrami G, Manfrini M, Innocenti M, et al. A New Reconstructive Technique for Intercalary Defects of Long Bones: The Association of Massive Allograft with Vascularized Fibular Autograft. Long-Term Results and Comparison with Alternative Techniques. *Orthop Clin*. 1 janv 2007;38(1):51- 60.
13. Abed YY, Beltrami G, Campanacci DA, Innocenti M, Scoccianti G, Capanna R. Biological reconstruction after resection of bone tumours around the knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1 oct 2009;91-B(10):1366- 72.
14. Mankin HJ, Doppelt SH, Sullivan TR, Tomford WW. Osteoarticular and intercalary allograft transplantation in the management of malignant tumors of bone. *Cancer*. 1982;50(4):613- 30.
15. Wie H, Beck EI, Engesæter LB, Langeland N. Mechanical properties of bone and skin during recovery after cyclophosphamide administration. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1 févr 1983;101(2):83- 7.
16. Pelissier P, Masquelet AC, Bareille R, Mathoulin Pelissier S, Amedee J. Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration. *J Orthop Res*. 1 janv 2004;22(1):73- 9.
17. Masquelet A-C, Sales de Gauzy J, Bauer T, Fabre A, Fitoussi F, Hannouche D, et al. Reconstruction des pertes de substance osseuse diaphysaires d'origine traumatique. Stratégies, recommandations, perspectives. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. févr 2012;98(1):94- 103.
18. Accadbled F, Mazeau P, Chotel F, Cottalorda J, Sales de Gauzy J, Kohler R. Induced-membrane femur reconstruction after resection of bone malignancies: Three cases of massive graft resorption in children. *Orthop Traumatol Surg Res*. 1 juin 2013;99(4):479- 83.
19. Houdek MT, Bayne CO, Bishop AT, Shin AY. The outcome and complications of vascularised fibular grafts. *Bone Jt J*. 1 janv 2017;99-B(1):134- 8.
20. Ford S, Saithna A, Grimer RJ, Picci P. Comparison of the outcome of conventional osteosarcoma at two specialist international orthopaedic oncology centres. *Sarcoma*. 2004;8(1):13–18.
21. Berrey Jr BH, Lord CF, Gebhardt MC, Mankin HJ. Fractures of allografts. Frequency, treatment, and end-results. *JBJS*. 1990;72(6):825–833.
22. McCullough MC, Arkader A, Ariani R, Lightdale-Miric N, Tolo V, Stevanovic M. Surgical Outcomes, Complications, and Long-Term Functionality for Free Vascularized Fibula Grafts in the Pediatric Population: A 17-Year Experience and Systematic Review of the Literature. *J Reconstr Microsurg*. juin 2020;36(5):386- 96.

# ANNEXES

## Annexe 1



Cas n°15

A : Ostéosarcome du fémur distal droit, âge au diagnostic : 15 ans

B : Résection et mise en place de l'entretoise



C : Reprise à 6 mois : greffon fibulaire vascularisé et allogreffe

D : Radiographie de contrôle à 1 an

# SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences.

Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.



# RÉSUMÉ

Introduction : La reconstruction des pertes de substance osseuses lors de la résection tumorale intercalaire au fémur chez l'enfant reste un défi chirurgical majeur. Parmi les techniques disponibles, la greffe osseuse de fibula vascularisée est largement utilisée. Une allogreffe massive peut lui être associée et la mise en place d'une entretoise en ciment lors d'un premier temps pourrait améliorer les résultats. L'intérêt serait alors triple : assurer un haut potentiel de consolidation et une stabilité primaire tout en évitant les effets délétères de la chimiothérapie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective menée dans le service de Chirurgie Orthopédique et Pédiatrique du CHU de Marseille. Ont été inclus les patients mineurs ayant bénéficié, entre 2008 et 2018, d'une reconstruction par greffon fibulaire vascularisé après résection intercalaire de tumeur osseuse maligne au fémur. Les données per-opératoires, le type de greffe, la mise en place ou non d'une allogreffe et d'une entretoise en ciment ont été analysés. Pour chaque reconstruction, le délai de consolidation, le pourcentage d'hypertrophie du greffon, en fonction du type de greffe et de la séquence chirurgicale, ont été analysés. Enfin, la survenue de complications au site donneur et au site receveur a été rapportée.

Résultats : Au total, 15 patients ont été inclus avec un âge moyen au moment de la chirurgie de 11,8 ans. La durée de suivi moyenne était de 4,7 ans. La longueur moyenne de la pièce de résection tumorale était de 18,7cm tandis que la longueur moyenne du prélèvement fibulaire était de 18,1cm. La résection était proximale dans 4 cas, diaphysaire pure dans 3 cas, et distale dans 8 cas. Le greffon utilisé était simple dans 6 cas, manchonné dans 9 cas et une entretoise en ciment a été mise en place dans 6 cas. Deux patients sont décédés au recul. Une pseudarthrose est survenue chez 7 patients (47%). La consolidation a été acquise chez 9 patients sur 15 en 17,8 mois en moyenne. Une reprise chirurgicale a été nécessaire chez 12 patients et le nombre moyen de reprise par patient était de 1,5. La reprise de la marche avec appui total a eu lieu à 14,1 mois en moyenne. L'hypertrophie moyenne du greffon fibulaire en cas de mise en place d'entretoise était de 39% au dernier recul contre 9% en l'absence d'entretoise (NS).

Conclusion : L'association d'un greffon fibulaire vascularisé manchonné dans une allogreffe et de la mise en place primaire d'une entretoise en ciment semble être une séquence thérapeutique prometteuse malgré la survenue de complications et la nécessité d'une ou plusieurs reprises chirurgicales. Ces résultats préliminaires doivent être confirmés par une étude de plus grande ampleur.

Titre en anglais : Reconstruction of femoral bone defect after malignant bone tumor excision by vascularized fibula graft in children: a retrospective review of 15 cases.

Mots-clés : tumeur osseuse maligne, fémur, enfants, greffon fibulaire vascularisé, allogreffe massive, entretoise en ciment.