



Année 2019/2020

N°

Thèse

Pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
Diplôme d'État
par

Alexandre Biset

Né le 14 septembre 1989 à Bruges (33)

TITRE

Résultats à moyen et long terme de la ligamentoplastie de type Clocheville pour les ruptures du ligament croisé antérieur chez l'enfant.

Présentée et soutenue publiquement le 22 septembre 2020 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Philippe ROSSET, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine -Tours

Membres du Jury :

Professeur Christian BONNARD, Chirurgie Infantile, Professeur Honoraire, Faculté de Médecine - Tours

Professeur Jean BRILHAULT, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Walid LAKHAL, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, PH, CHU – Tours

Directeur de thèse : Professeur Luc FAVARD, Chirurgie Orthopédique et Traumatologie, Faculté de Médecine – Tours

TABLE DES MATIERES

Liste des enseignants.....	3
Remerciements.....	7
Serment d’Hippocrate.....	10
Résumé.....	11
Abstract.....	12
I. Introduction.....	13
II. Patients et Méthodes.....	16
1. Population.....	16
2. Méthode.....	16
3. Technique chirurgicale.....	17
4. Analyses statistiques.....	22
III. Résultats.....	23
1. Caractéristiques de la population initiale.....	23
2. Caractéristiques au dernier recul.....	24
3. Analyses statistiques.....	26
IV. Discussion.....	27
V. Conclusion.....	32
VI. Annexes.....	33
VII. Références.....	40

UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr Henri MARRET

ASSESEURS

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*

Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*

Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*

Pr Patrick VOUREC'H, *Recherche*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Jacques CHANDENIER

Pr Alain CHANTEPIE

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Pascal DUMONT

Pr Dominique GOGA

Pr Gérard LORETTE

Pr Dominique PERROTIN

Pr Roland QUENTIN

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – P. BARDOS – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – P. COSNAY – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAIN – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
AUPART Michel	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique	Cardiologie
BAKHOS David	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora	Pharmacologie clinique
BEROUHET Julien	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck	Urologie
BUCHLER Matthias	Néphrologie
CALAIS Gilles	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand	Neurologie
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DIOT Patrice	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EL HAGE Wissam	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan	Réanimation
FAUCHIER Laurent	Cardiologie
FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FOUQUET Bernard	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
GRUEL Yves	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine	Médecine intensive – réanimation
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier	Urologie
HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique	Bactériologie-virologie
LAURE Boris	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie

MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel	Dermatologie-vénérologie
MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean	Ophthalmologie
PLANTIER Laurent	Physiologie
REMERAND Francis	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénérologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VAILLANT Loïc	Dermato-vénérologie
VELUT Stéphane	Anatomie
VOURC'H Patrick	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien Soins palliatifs
POTIER Alain Médecine Générale
ROBERT Jean Médecine Générale

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AUDEMARD – VERGER Alexandra Médecine interne
BARBIER Louise..... Chirurgie digestive
BINET Aurélien..... Chirurgie infantile
BRUNAUT Paul Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès Biostat., informatique médical et technologies de communication
CLEMENTY Nicolas Cardiologie
DENIS Frédéric Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure Hépatologie – gastroentérologie
FAVRAIS Géraldine Pédiatrie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie Anatomie et cytologie pathologiques
GATAULT Philippe Néphrologie
GOUILLEUX Valérie..... Immunologie
GUILLON-GRAMMATICO Leslie Epidémiologie, économie de la santé et prévention

HOARAU Cyrille	Immunologie
IVANES Fabrice	Physiologie
LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEFORT Bruno	Pédiatrie
LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOREL Baptiste	Radiologie pédiatrique
PIVER Éric	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille	Médecine légale
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET Bénédicte	Thérapeutique
TERNANT David	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia	Neurosciences
NICOGLOU Antonine	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald.....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
COURTY Yves	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1259
ESCOFFRE Jean-Michel	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
GILOT Philippe	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7001
GOMOT Marie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 1253
MAZURIER Frédéric	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7001
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1259
PAGET Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7001
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie	Praticien Hospitalier

Pour l'Ecole d'Orthoptie

MAJZOUB Samuel.....	Praticien Hospitalier
---------------------	-----------------------

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice	Praticien Hospitalier
------------------------	-----------------------

REMERCIEMENTS

À mon Jury de thèse, À mes maîtres :

À Monsieur le Professeur Christian Bonnard

Merci de m'avoir confié ce travail. Vous avez fait du CHU de Clocheville un centre d'orthopédie réputé et je ne compte plus les enfants devenus grands qui m'ont transmis des remerciements à votre égard lors de la rédaction de cette thèse. Veuillez trouver dans ce travail tout le respect que j'ai pour vous.

À mon Président du jury, Monsieur le Professeur Philippe Rosset

Merci de m'avoir transmis la rigueur, l'esprit critique et la soif d'apprendre qui me motivent à toujours donner le meilleur de moi-même.

À mon Directeur de thèse, Monsieur le Professeur Luc Favard

Merci de m'avoir fait l'honneur d'être mon directeur de thèse, vous m'avez transmis l'amour de la chirurgie de l'épaule, vos qualités humaines et chirurgicales sont un exemple pour moi.

À Monsieur le Professeur Jean Brillhault

Merci de votre soutien et de vos conseils, merci pour vos aphorismes percutants.

À Monsieur le Docteur Walid Lakhal

Merci de me faire l'honneur et l'amitié de participer à mon jury de thèse.

À l'équipe du CHRU de Tours de maintenant et d'avant :

À Monsieur le Professeur Julien Berhouet,

Félicitation pour ton parcours, reste comme tu es.

À Monsieur le Professeur Thierry Odent et à l'équipe de pédiatrie.

Merci de m'avoir fait découvrir l'orthopédie pédiatrique toujours dans la joie et la bonne humeur.

À Monsieur le Docteur Jacky Laulan

Merci d'être toujours aussi pédagogue et patient, la passion que vous avez pour la chirurgie de la main en est contagieuse.

Aux Praticiens Hospitaliers : Guillaume B, Jerome D, Stéphanie F, LRLN, Emilie M ; merci de m'avoir formé et épaulé toutes ces années.

Aux Chefs de clinique et assistants passé et présent : J Bru mes premiers pas en ortho c'était avec toi, Bertille merci de tes conseils toujours avisés ravis de te rejoindre sur Paris, Spiry toujours aussi gentil, Antoine, Charles, Julien, Camillo El Professor, GDMM El General, Chatlard, Simian...

À mes co-internes d'orthopédie actuels et anciens : Gaspard, Stéphanie K., Steeven la roulette, Ramy « je vais fumer », Fabien S. merci pour les illustrations, Boblé mon CoBlesois, Portet le meilleur driver, Ma petite Claire, Popo, Olejnik, Petit Sallé et Rayane va falloir me suivre plus souvent au V&B, Lisa, Richard, Morante, Yanis thésé avant moi, Manon, Maxime Saad, Blancheton ma belle-sœur, Quentin., César, Muhande, Vincent, Guillaume, Cuenca, Johanne, Thomas, Nicolas F, Hoel! A tout ceux que je n'ai jamais croisé et que je ne croiserai jamais...

À Vanalderwerelt traqueur de mulet, Quitterie, Meignan, Theo, Jiyun, Samuel, Maza toi Papa !, Grevez dit le zèbre, Thomas : à nos soirées DES péniche cointreau. Au 2 Sarah !

Au personnel des hôpitaux Tourangeaux, Blésois, Orléanais, a Gerald et Polo, a Filou etc...

À l'équipe du CHR de Blois

Mes deux semestres passés à Blois ont été parmi les plus joyeux de mes années d'internat, cet enthousiasme me suit encore actuellement tous les jours au bloc. Au Dr Girard pas le temps de dire ouf, au Dr Arzour dit « c'est d'ta famille ? », au Dr Planchenault « La société », A K. Kraft et toute son équipe, FX, Khalid, À Thiphaine la meilleure des IDE, À Tavan tu resteras toujours présent avec moi au bloc...

À l'équipe du CHR d'Orléans

De mon externat à mon internat je n'aurai eu de cesse de venir et revenir dans cet hôpital, j'y ai appris et progressé et ce grâce à toute l'équipe. J'aurai aimé continuer quelques années mais le sort en a décidé autrement. A Mazen, Fredson, Thibault dit le patron, à Hichem, Gargouri, Reda...

À l'équipe de la clinique du Sport de Bordeaux Mérignac

Au Dr Abadie, Dr Bouguennec, Dr Graveleau, à tous les chirurgiens de la clinique et au personnel : merci de m'avoir accueilli pendant 6mois+1, ce fut une expérience très enrichissante.

À Adil et Pierre : 6 mois interrompus malheureusement par une sombre histoire de Pangolin, mais ce n'est que le début on se retrouvera à Paris ou ailleurs

À ceux d'ailleurs :

Au Dr Liot, Dr Grunberg, Dr Fouche, Dr Chavoix, Dr Moullot et à toute leur équipe : c'est toujours un plaisir d'être le chat noir chez vous !

À toute l'équipe de la clinique d'Angers : merci de votre confiance

Au Dr Champion et Dr Aubault ; Au Dr Acosta et à Adonis

À mes camarades d'Orleans

Adé', Jerém', Jud', Julie, Les deux Pierre, Laura, Maelle, Alexandre V. : ce fut le semestre le plus exaltant que j'ai eu ! Mathilde D, Max B, Margaux L, Laura S

À mes camarades d'externat

Au personnel du Bota (Martine, Mario, Patricia), à Kikiiii et Konga, à Maxou, à Louise, à ma fillote et toute ma descendance, A Blaise mon parrain, à JB et son rock en soirée, Korky mon compagnon de Loches, Karl, Walid, Kevin, Flush, Duc, les faluchiennes, Oliv, Remi, Katia, Dudul, Ronan, Théodore, à mes camarades de promo, de crit, de wei, de gala, de faluche, j'en passe et des meilleurs cela aura été pour moi l'une de mes plus belle période d'insouciance !

Margot, Nico et Antoine et à notre séjour Bolivien !

A Xavier et Misso et à vos nombreuses années à venir !

Aux Tapeosc et leurs +1 :

MB t'as pas changé, LA Mary et sa cloche, Dan merci pour les stats, Coline mon escaliers se souvient encore de toi, Julien t'as bien du courage, Bassel premier marié premier papa si j'avais su, Gwen on peut lui tatouer le visage d'Adam sur le côté gauche?, Kaskas et ses superbes tatoo, Laura la fofolle, Samir arrête de te battre avec plus petit que toi...tu perds, Waness j'espère qu'elle aura ton nez, Arnaud reviens nous vite, Loulou il est où le toutou ???, Sophie ma SdB se souvient encore de toi, Moutmout et sa maison super connectée, Camille et son twerk d'enfer, Adrien toujours de sage conseil, Clarisse merci pour l'album du Cambodge

A la FPC : même si je vous vois moins vous n'en restez pas moins toujours présent auprès de moi...

À mes anciens colocs

Benjamin Ferembach : ma première vie commune avec un homme...reste comme tu es t'es le meilleur chef-pote possible. À Marjo et son courage pour le supporter

A l'équipe du Rooftop : Mario, Hélo, Junien, Astride ce fut une expérience qui modifiera à tout jamais ma vision du toit terrasse, je ne pourrais plus m'en passer. A Marwan le Grinch et ses B par milliers!

Thibault Camozzi : de notre économat à la coloc, tant d'année et t'as pas grandi...ton amour des jeux de mots et autre contrepèterie t'as forcé à trouver ton homonyme féminin et en plus elle est plus petite que toi ! T'as tiré le gros lot. Julie...accroche toi et apprend à aimer le poivron stp.

Pierre Hammeni : que dire...que dire...à part « Maquis ? Attendez, bougez pas, je vous dis...sous-bois, silence, chaque bruit compte dans le silence, un oiseau qui s'éveille, une branche qui craque, un chevreuil qui s'enfuit... Progression à pas feutrés sur la mousse, vieilles chaussures, parfaitement culotté, c'est l'aube, rosée, dans les creux des petites nappes de brouillard...Hop ! Le chef s'arrête ! On est arrivés au point de rendez-vous, un arbre mort, un mêléze. Maintenant, on va attendre les autres, les gars de Fleurac, les gars de Mèrouche. On s'assied, on sort un paquet de tiges, on se le partage à dix, personne parle, on fume...c'est la première, celle du matin, la meilleure. On est bien. On a un peu peur mais on est bien. On trône. Les femmes on n'y pense pas, on s'en fout ! Oh, ça nous manque pas du tout leurs semelles compensées ! On tire sur la cigarette et puis c'est tout. Hop ! Le chef sort son cognac, il dévisse le bouchon on se dit « avec un peu de bol il va nous en filer une goutte ! » c'est du bon, du quinze ans d'âge. Et il nous regarde, il comprend...on se passe la fiasque, pas une parole de prononcé, c'est pas la peine. On est comme les dix doigts de la main, jamais d'histoires, de pataqués, de Boh Boh ! »

À Sasha : plus jeune que la mienne !

À Niko et sa manie de mettre du piment dans mes plats !

À Bordeaux : Laura et Flavie, la preuve vivante que je ne peux plus me passer de toit terrasse, ni de leur persévérance à me préparer de délicieux plats maisons...ou pas

À tous les autres :

À Léo : aux nombreuses années passées et aux nombreuses années à venir, et à tous nos anciens amis à usage unique. À Clémence continu de le faire voyager

À Potch : que de temps a passé depuis les wizz et les lans !

À Simon : tu ronfles toujours autant.

A Camille le dentiste aussi fou que Niko.

A Mazdak qui est pas mal non plus!

A mini Kas et à sa famille

Aux Ecureuils maintenant disséminés dans les arbres aux 4 coins du monde et de la France !

Aux Gabonnais et toute la clique !

Aux Bordelais et aux Lyonnais !

Aux copines d'Emilie et à leurs goûts musicaux...

A mes profs de Français si souvent absent...

A ceux que ma mémoire oublie

À ma famille

A mes oncles, tantes, cousins, cousines, Anna, Phil, Fiona, Luca et en particulier à Catherine « sens ki cet theze auré était complètement diférante ».

A mes frères, à Ben toujours le premier quoi qu'il arrive, à Max le plus cuistot des 4 ? un test à l'aveugle s'impose, à Vic l'éternelle « petit » devenu grand !

A mon père, merci d'avoir fait celui que je suis,

A ma mère, tu as élevé 4 beaux et ~~grands~~ garçons rien que pour nous avoir supporté tu mérites une médaille et pourtant tu ne cesses de me surprendre années après années. J'ajouterai juste « surprends moi ».

A mes grands-parents...

Nanar : un vin blanc, des huitres, une discussion. Ne serait pas ça le secret du bonheur ?

A Martine : à vos expressions dont vous seul avez le secret !

A Emilie : merci de m'accompagner et de me supporter jours après jours, « Laisse-moi réfléchir... », ces années à tes côtés ont été magnifiques, j'ai hâte de passer les nombreuses années à venir avec toi, avec Nina mais c'est tout, enfaite tu voulais voir Vesoul?, je t'aime.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers
condisciples

et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons,
Mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe,
Ma langue taira les secrets qui me seront confiés
Et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à
favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de
leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle
à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes
confrères si j'y manque.

Résumé

Introduction : La reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) de l'enfant s'est largement développée ces dernières années malgré le risque de re-rupture (17 %) et de trouble de croissance (4,1 %), cependant les larges séries à moyen et long terme sont peu présentes dans la littérature. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer le risque de rupture du transplant et de réintervention à moyen-long terme d'une technique au tendon patellaire épargnant les physes.

Matériels et méthodes : Entre 1992 et 2013, 108 enfants ont eu une ligamentoplastie de Clocheville pour rupture du LCA avec physes ouvertes, sans lésion fracturaire associée et sans atteinte multi ligamentaire. Au recul minimum de 5 ans, 87 enfants représentant 89 genoux ont été revus cliniquement ou téléphoniquement. Étaient évalués les ruptures du transplant, les réinterventions, le score subjectif de l'International Knee Documentation Committee (IKDC), le niveau d'activité selon Tegner et l'indice de satisfaction.

Résultats : Initialement l'âge moyen était de 12 ans [6,75-16], il y avait 27 % de lésions méniscales et 80 % d'échancruoplasties effectuées. Au recul moyen de 11,5 ans [5-26], 13 patients (14,6 %) ont été réopérés comportant : 3 (3,3 %) ruptures du transplant, 8 lésions méniscales dont une associée à une rerupture, un trouble de croissance, un syndrome du cyclope et une rupture traumatique du ligament collatéral latéral. Deux patients décrivaient des sensations d'instabilité mais n'ont pas été réopérés. L'IKDC subjectif moyen était de 90/100, le score de Tegner était de 7, l'indice de satisfaction était évalué à 8,9/10.

Conclusion : À 11 ans de recul moyen, la ligamentoplastie de Clocheville reste fiable avec un taux de rupture du transplant et de reprise chirurgicale inférieur au reste de la littérature.

Mots clés :

Ligament croisé antérieur / LCA / Physe / Pédiatrie / Technique Clocheville

Abstract

Purpose: Pediatric anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction has been widely developed in recent years despite the risk of graft failure (17 %) and growth disturbance (4.1 %), however, large medium-long term series are not common in the literature. The aim of this study was to evaluate in a large series the medium-long term results of a physeal-sparing technique with patellar tendon.

Materials and methods: Between 1992 and 2013, 108 children underwent Clocheville technique for intrasubstance ACL tear with open physis, without fracture or without multi-ligament damage. With a minimum follow up of 5 years, 87 children representing 89 knees were reviewed clinically or by telephone. Graft failure, complications, the International Knee Documentation Committee Subjective (IKDC) Knee Form, the Tegner activity rating scale and the satisfaction index were evaluated.

Results: Initially the mean age was 12 years [6.75-16], there were 27 % meniscal lesions and 80 % intercondylar notch plasties performed. With a mean follow-up of 11.5 years [5-26], 13 patients (14.6 %) were re-operated with: 3 (3.3 %) graft ruptures, 8 meniscal lesions including one associated with a rerupture, one growth disorder, one Cyclops syndrome and one traumatic lateral collateral ligament rupture. Two patients described feelings of instability but were not re-operated. The mean subjective IKDC was 90/100, the Tegner score was 7, the satisfaction index was 8.9/10.

Conclusion: With 11 years of average follow-up, The Clocheville technique remains reliable with a lower rate of graft rupture and surgical revision than in the rest of the literature.

Keywords:

Anterior cruciate ligament / ACL / Physis / Pediatric / Clocheville Technique

I. Introduction

La rupture du ligament croisé antérieur (LCA) chez l'enfant est devenue un phénomène de plus en plus fréquent,^{6,40} avec une large part d'accidents dû à la pratique sportive qui s'est intensifiée au fil des années. Cette explosion démographique a aussi engendré une augmentation des actes chirurgicaux.

La philosophie de prise en charge des ruptures du LCA en pédiatrie n'a donc eu de cesse d'évoluer depuis plusieurs décennies. Initialement considérés comme exceptionnels, les traumatismes du LCA étaient vu principalement via le prisme des fractures des épines tibiales.^{9,33} Puis l'émergence de l'arthroscopie et de l'imagerie par résonance magnétique ont permis d'accroître et de mieux connaître le diagnostic de rupture intra ligamentaire du LCA.^{17,23}

Pour épargner des lésions iatrogènes sur le cartilage de croissance certains auteurs ont initialement proposé la mise en place d'un traitement conservateur. Cependant les indications de ce traitement se sont peu à peu amoindries face à de nombreuses études montrant un échappement important (37 %) avec un taux élevé de lésions méniscales secondaires jusqu'à 12 fois supérieur par rapport à un traitement chirurgical d'emblée.^{5,6,12} D'autres études ont par ailleurs montré qu'une attitude conservatrice visant à attendre la fin de la croissance engendré là aussi des lésions secondaires importantes, avec un taux élevé de ménisectomie comparativement à une prise en charge chirurgicale précoce.^{12,20} Même si ces traitements restent préconisés dans certaines indications et sous couvert d'une surveillance étroite le traitement chirurgical d'emblée c'est finalement imposé dans la majorité des cas.

Les techniques chirurgicales peuvent être regroupées en deux catégories, celles traversant les physes et celles épargnant les physes. Les premières sont autorisées en prenant soins de respecter certaines règles propres à la chirurgie pédiatrique pour minimiser les risques de troubles de la croissance.⁵ Les secondes, épargnant les physes, sont un groupe large comprenant de nombreuses techniques avec leurs avantages, leurs inconvénients et leurs spécificités. Il ressort de diverses études comparatives une absence de supériorité franche d'une technique par rapport aux autres.^{5,16,38}

Les troubles de la croissance par dommage causé aux physes ou à la virole péri-chondrale sont des risques à prendre en compte lors de toute chirurgie sur un genou immature, avec une technique transphysaire comme avec une technique extra physaire. Un genou immature peut croître de 2 cm par an, avec une fusion tardive de la tubérosité tibiale antérieure, 16 ans pour les filles et jusqu'à 18 ans pour les garçons.⁶ Lors du symposium de la SOFCOT en 2006⁵ il était rappelé certaines règles à suivre chez cette population : tunnel inférieur à 9 mm, traversé la physe le plus verticalement et le plus lentement possible, ne pas interposer de greffon osseux au niveau de la physe.²¹ Cependant, même si entre des mains entraînées ces risques sont faibles^{5,16} les atteintes du cartilage de croissance après ligamentoplastie sont estimées à 4,1 % dans une méta-analyse récente portant sur 1392 genoux.⁴²

Le retour au sport est élevé chez cette population active naturellement pivot contact de tous les jours.^{24,34} De nombreuses études à court et moyen terme retrouvent un taux de rerupture important allant de 6,7 à 17 %.^{14,29,31} Chez les enfants et adolescents, le risque de rupture de greffon est supérieur à celui retrouvé habituellement chez l'adulte de 6,3 % à 10 ans de recul.⁷ Il y a 10 ans environ Bonnard et Coll.³ ont montré des

résultats intéressants avec un faible nombre de rerupture (5,4 %) à court et moyen terme en utilisant une technique adaptée au genou en croissante, épargnant les physe, appelée technique de Clocheville.

Contrairement aux ligamentoplasties de LCA chez les adultes, peu d'études à large cohorte ont analysé le devenir à long terme d'une population uniquement pédiatrique à physe ouverte. Il s'agit pourtant d'un enjeu de santé publique : comprendre les risques de rerupture permettrait éventuellement de les éviter.

Nous avons donc voulu évaluer le devenir et en particulier le risque de rupture du transplant et de réintervention chirurgicale à long terme d'une population pédiatrique opérée à physe ouverte selon la technique de Clocheville.³⁹ Nous avons secondairement analysé les éventuels facteurs de risque de rerupture et divers scores cliniques.

II. Patients et Méthode

1) Population

Il s'agissait d'une étude rétrospective, monocentrique, mono interventionnelle, multi opérateurs, menée au centre hospitalier de Clocheville. Le but était d'étudier le devenir à partir de 5 ans de recul des enfants opérés d'une rupture du ligament croisé antérieur selon la technique de Clocheville entre 1992 et 2013.

Ont été inclus les patients opérés par transplant de ligament patellaire selon la technique de Clocheville, pour une rupture traumatique intra ligamentaire du LCA, avec physes ouverte.

Les critères d'exclusions étaient : fracture associée, recul inférieur à 5 ans sans notion de rupture, données incomplètes, lésion multiligamentaire.

2) Méthode

Pour évaluer le devenir de ces patients nous les avons contactés téléphoniquement ou à défaut nous nous sommes basés sur les dernières données de la consultation de contrôle. L'accord de participation à l'étude était systématiquement demandé en consultation ou par téléphone.

Un questionnaire téléphonique associé à un formulaire envoyé par mail comportant un score subjectif de l'International Knee Documentation Committee (IKDC), un score de Tegner et un score de satisfaction étaient utilisés. (Figure 1)

Le compte rendu détaillé de la dernière consultation orthopédique connue était aussi pris en compte.

3) Technique chirurgicale

La technique utilisée était celle de Clocheville décrite en 1999 par Bonnard et Coll.³⁹ Il s'agit d'une technique épargnant la physe en fémoral et en tibial. Le 1/3 moyen du tendon patellaire est prélevé, sur une largeur de 8mm et une hauteur de 10cm, accompagnée d'une raquette fibreuse patellaire et du périoste tibial prélevés superficiellement pour éviter les dommages sur la physe. (Figure 2)



Figure 2: Prélèvement du tendon

La greffe est ensuite roulée à la façon d'une cigarette, la partie périostée orientée en externe, puis elle est calibrée pour déterminer le diamètre du tunnel fémoral.

Le tunnel fémoral est réalisable par arthrotomie ou par arthroscopie. Le guide doit être positionné plus postérieur et supérieur à la position dite « Over the top » pour éviter une atteinte de la physe. Le tunnel est réalisé de dehors en dedans, après incision trans quadricipitale sur broche guide arrivant dans l'échancrure à 11 ou 13 H, sous repérage scopique permettant de sécuriser la position du tunnel par rapport à la physe fémorale.

On réalise une tranchée tibiale épiphysaire par abord trans tendineux, de 1cm de profondeur par ablation de l'os cortical et tassement de l'os spongieux épiphysaire et de largeur égale au transplant, dans l'axe de la tubérosité tibiale antérieure jusqu'au point d'attache anatomique du LCA. (Figure 3)

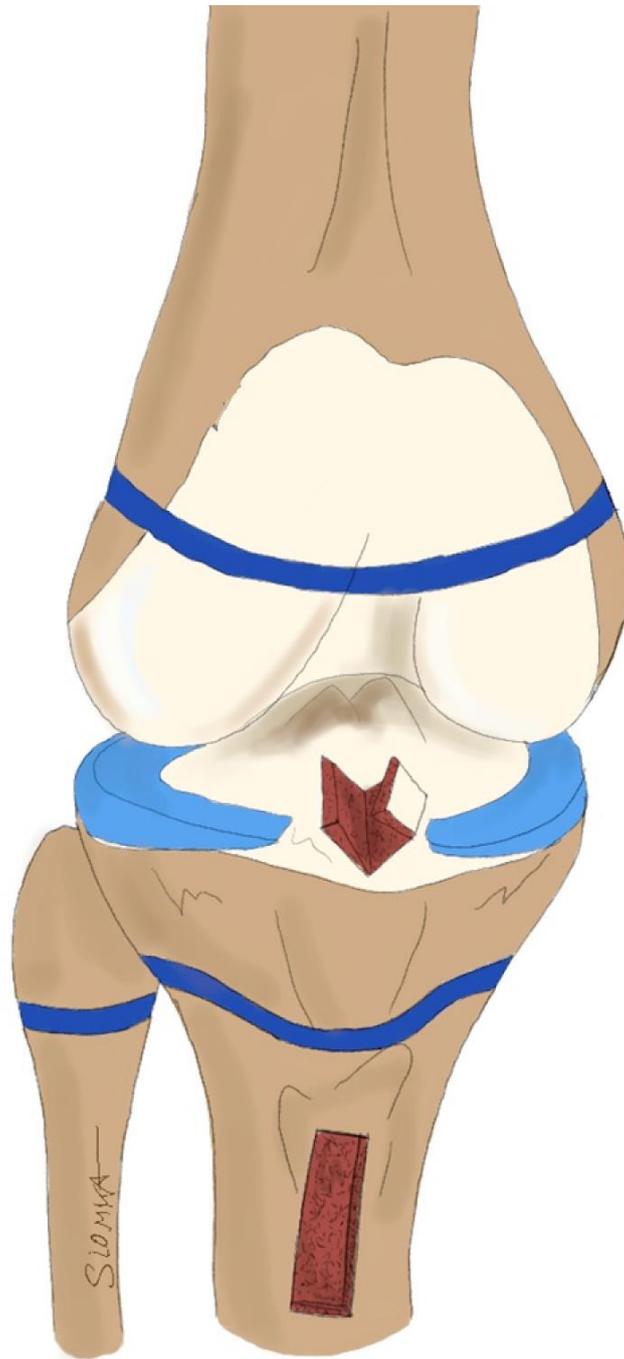


Figure 3: Réalisation de la tranchée tibiale

La greffe est ensuite tractée à partir du tunnel fémoral, de l'extérieur vers l'intérieur et fixée à l'aide d'une vis résorbable. La greffe est ensuite positionnée dans la tranchée tibiale et tendue à 45° de flexion et fixée, selon la technique initiale, à l'aide de 4 ou 5 agrafes courtes, remplacées par la suite par suture épiphysaire sur une ancre. On s'assure ensuite de l'absence de conflit avec l'échancrure en extension complète et une échancruoplastie est éventuellement effectuée. Lors de la fermeture le ligament de Hoffa est ensuite suturé ainsi que le péri tendon patellaire.

(Figure 4)

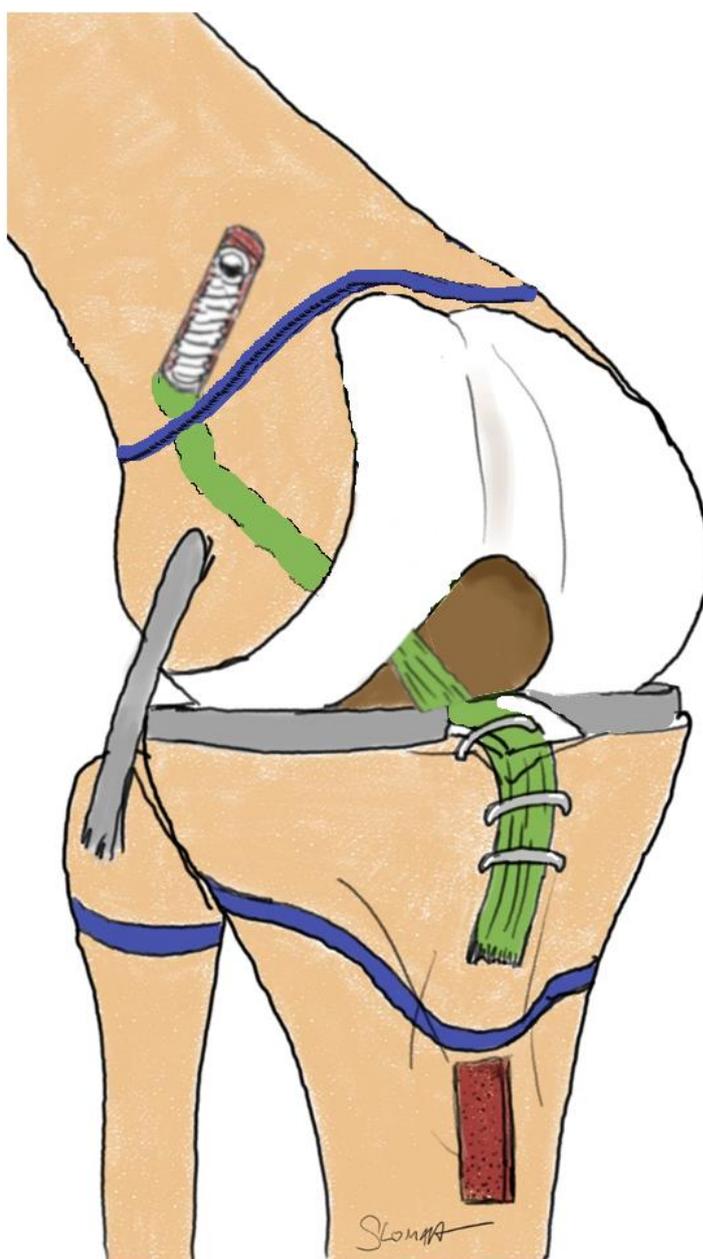


Figure 4: Aspect final

En post opératoire, après récupération active de la contraction du quadriceps le patient est immobilisé par un plâtre cruro-pédieux à 10-20° de flexion pour une durée de 45 jours avec des consignes d'auto-rééducation par contraction isométrique du quadriceps plusieurs fois par jours. Dans notre pratique actuelle la reprise des activités sportives peut débuter à partir de 10 mois pour les sports non à risques et de 12 mois pour le sport pivots. Historiquement ces délais étaient plus courts avec une reprise des sports non à risque vers 9 mois et des sports pivots vers 10-11 mois mais notre pratique a évolué pour le protocole actuel.

Les patients étaient revus au 45ème jours, 6ème mois et à un an post opératoire puis de façon régulière jusqu'à la fin de la croissance. A chaque consultation était notée la survenue d'un nouvel événement traumatique ayant pu porter atteinte à l'intégrité du genou, la reprise ou non des pratiques sportives, la sensation d'instabilité, un examen clinique du genou, une recherche de trouble de la croissance, une inégalité de longueur ainsi que des radiographies de contrôle.

4) Analyses statistiques

L'analyse de survie (réintervention chirurgicale en fonction du temps) a été réalisée selon la méthode de Kaplan-Meier. Un test de Fisher était réalisé pour déterminer si les variables « âge » (catégorisé en 3 groupes), « sexe », « côté opéré », « échancruoplastie », « taille du tunnel », « délai opératoire », « lésion méniscale initiale » étaient ou non des facteurs de risque indépendant vis-à-vis de toutes les réinterventions et vis-à-vis des réinterventions pour rupture du transplant.

Étaient considérées comme significatives les valeurs avec $p < 0,05$, les valeurs étaient exprimées selon la moyenne en indiquant l'écart type. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel XL Stats (Addinsoft 2020 Paris, France) et Excel pro (Microsoft ®).

III. Résultats

1) Caractéristiques de la population initiale

Deux cent trente-six interventions ont été analysées sur des critères de recherche basés sur l'intitulé de l'intervention, 108 correspondaient aux critères d'inclusion, 19 ont été exclus, au total 87 patients représentant 89 genoux composaient cette étude. (Tableau 1)

La population était composée de 12,6 % de Filles et 87,3 % de garçons. Deux garçons avaient une rupture bilatérale opérée à physe ouverte. L'âge moyen lors de l'opération était de 12,5 ans [6,75-16]. L'âge osseux était en moyenne de 12,5 ans selon l'atlas de Greulich et Pyle.¹⁸

La lésion du LCA concernait le côté droit dans 57 % des cas et le côté gauche dans 43 %. Lors de la chirurgie, 27 % avaient une lésion méniscale associée dont 3,4 % médiales, 20,2 % latérales et 3,4 % bilatérales. Une plastie de l'échancrure a été réalisée dans 80 % des cas. Le diamètre moyen du tunnel fémoral était de 7 mm. Le diamètre moyen de l'implant fémoral était de 7 mm [6-9].

Concernant le groupe avec une lésion méniscale, représentant 24 patients, 54,2 % ont été suturés, 37,5 % d'abstentions ou d'avivements simple, 8,3 % de ménisectomies à minima.

Le délai opératoire entre l'incident et la chirurgie était de 9 mois [1-48] en moyenne. La cause initiale de rupture était dans 88 % due à un traumatisme sportif, 9 % à un accident de la voie publique et 2 % dans un contexte d'accident domestique. (Tableau 2)

2)Caractéristiques au dernier recul

Le recul moyen était de 139 mois [60-316] soit 11,6 ans, avec un âge moyen au dernier recul de 24 ans [15-40]. Il n'y a pas eu de complication per opératoire, ni d'infection.

Concernant le devenir chirurgical 13 patients (14,6 %) ont été réopérés : 3 (3,3 %) pour une rupture du transplant en moyenne 71 mois [42-123] après la chirurgie initiale dont 2 nouveaux accidents, 8 (8,9 %) pour une lésion méniscale dont 4 (4,5 %) sur un ménisque lésé initialement, un (1,1 %) pour trouble de la croissance (genu valgum), un pour un syndrome du cyclope symptomatique et un pour une atteinte traumatique du ligament collatéral latéral lors d'un accident sportif.

Concernant le groupe de 24 patients avec une lésion méniscale initiale, 16,6 % ont été réopéré du même ménisque et sont donc considérés comme « échec de suture ». Le délai moyen de réintervention pour échec de suture était de 35,5 mois. Un seul avait été suturé initialement, les autres avaient été traité par abstention ou avivement simple.

Une rupture partielle traumatique à 16 mois de la chirurgie a été traitée orthopédiquement et n'a pas nécessité de reprise chirurgicale ; le genou était stable au dernier recul. ([Tableau 3](#))

Les causes de rupture du greffon étaient : 2 pour accidents sportifs et un pour laxité sans lésion traumatique. Les patients ont été repris à respectivement : 42, 48 et 113 mois.

Parmi la population non réopérée, 2 patients gardaient une sensation d'instabilité (2,2 %) ; ces deux patients n'envisageaient pas de chirurgie et n'ont pas passé d'imagerie de contrôle. ([Tableau 4](#))

Quatre-vingt-quinze pour cent ont pu reprendre le sport dans les années qui ont suivi. Au dernier recul, la moyenne des activités sportives était

évaluée à 7 [4-10] selon le niveau d'activité de Tegner. L'indice de satisfaction était en moyenne de 8,9/10 [4-10] pour l'ensemble de la population.

Quarante-quatre (49 %) patients ont répondu au questionnaire IKDC subjectif. Le score IKDC subjectif moyen était de 89,9/100 [56,32-100]. Parmi ceux ayant répondu au questionnaire, 5 ont été réopérés dont 2 pour une rupture du transplant, un pour un syndrome du cyclope, un pour une atteinte traumatique du ligament collatéral latéral et un pour une lésion méniscale. Six patients (13,6 %) avaient un score considéré comme mauvais (<72), dont un patient opéré d'une rupture du ligament collatéral latéral et un pour un syndrome du cyclope. Parmi les mauvais résultats tous ont repris le sport excepté deux patients qui ont repris partiellement ; la moyenne du score de Tegner pour ce groupe est de 6,1.

Il y avait un trouble de croissance, chez un garçon de 14,5 ans, pour un âge osseux de 13,9 ans. Secondairement est apparu un valgus fémoral de 9° par épiphysiodèse latérale et postérieure, une correction chirurgicale a été réalisée 60 mois après la chirurgie initiale.

3)Analyses statistiques

Était analysé comme variables le sexe, le côté, l'âge, le délai opératoire, une échancruoplastie, la taille du tunnel fémoral et une lésion méniscale initiale.

Des catégories ont été créé pour les variables « âge » (< 9ans / 10-12 ans / > 13 ans), « délai opératoire » (1-3 mois / 4-6 mois / 7-12 mois / > 13 mois) et « taille tunnel fémoral » (6 mm / 7 mm / 8 mm / 9 mm).

Aucune différence significative n'a été observée concernant l'influence des différentes variables et une réintervention chirurgicale toutes causes confondues.

De même, aucune différence significative n'a été observée concernant l'influence des différentes variables vis-à-vis d'une réintervention chirurgicale pour rupture de transplank excepté pour la variable « sexe » $p = 0,046$. ([Tableaux 5 et 6](#))

IV. Discussion

Le résultat principal de notre étude est le taux bas de réintervention pour rupture du transplant (3,3 %) ; même en prenant en compte les deux patients présentant des sensations d'instabilité nous obtenons un taux d'échec du transplant de 5,6 %.

Dans la littérature, peu d'études ont analysé le devenir d'une ligamentoplastie réalisée dans une population pédiatrique à physe ouverte, avec un recul à moyen ou long terme ([Tableau 7](#)). Demange et Coll.¹⁰ ainsi que Morgan et Coll.³¹ ont les séries pédiatriques avec le recul le plus important, respectivement 18,3 ans et 16,5 ans. L'étude prospective de Demange et Coll. retrouvait dans une petite cohorte de 12 enfants d'environ 10,7 ans [8,3-12] un taux de rerupture de 25 % en moyenne 79 mois après la chirurgie initiale, il s'agissait d'une ligamentoplastie mixte vis-à-vis des physes avec un placement non anatomique du tunnel tibial et over the top en fémoral utilisant un demi tendineux. L'étude de Morgan et Coll. concernait 242 individus mais dont seulement 23 avaient moins de 14 ans, sur la totalité des individus 17 % ont présenté une rupture du transplant en moyenne à 51 mois de la chirurgie initiale, deux techniques transphysaire étaient utilisées l'une avec un tendon rotulien avec baguettes osseuses, l'autre aux ischiojambiers. Plus proche de notre étude, Calvo et Coll.⁴ ont analysé rétrospectivement 27 patients ayant eu à 13 ans en moyenne [12-16] une ligamentoplastie transphysaire aux ischiojambiers, au recul de 10,6 ans quatre re-ruptures (14,8 %) ont été opérées à 39,5 mois en moyenne et 2 patients présentaient des sensations d'instabilités, 3 autres interventions pour motifs divers ont par ailleurs été nécessaires. Lors du symposium de la SFA de 2017, l'étude rétrospective multicentrique retrouvait 22,6 % de rerupture à 6,8 ans de recul. Les autres études présentées dans le

[tableau 7](#) retrouvent elles aussi, à moyen-long terme, un taux de rerupture généralement supérieur au nôtre.

Ces taux de ruptures de transplants sont plus importants dans les populations pédiatriques comparativement aux populations adultes. Crawford et Coll.⁷ retrouvaient dans une méta-analyse regroupant 14 articles à 10 ans de recul dans une population adulte de 2.782 individus, un taux de rerupture moyen de 6,3 % avec un taux d'échec clinique (mauvais résultat clinique, laxité) de 10,3 % soit un taux d'échec toutes causes confondues de 11,9 %.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer le taux bas de rerupture dans notre étude comparativement aux autres études pédiatriques. Gebhard et Coll.¹⁶ ainsi que Chotel et Coll.⁵ n'ont pas retrouvé, dans des études comparatives, de différences statistiquement significatives concernant la technique utilisée. Le symposium de la Société Francophone d'Arthroscopie (SFA) en 2017 retrouvait comme facteur de risque de rerupture une reprise des sports pivots avant 12 mois, notre pratique a évolué en ce sens au fur et à mesure des années. Le retour au sport à un niveau compétitif est aussi un facteur de risque de rerupture identifié⁴¹, nous ne retrouvons pas ce facteur de risque dans notre étude. La maîtrise de la technique est aussi un point important, la technique de Clocheville a été élaborée par un des opérateurs principaux de cette étude.

Cependant un autre facteur, peu discuté dans la littérature mais néanmoins connu comme un facteur de risque de rupture du LCA natif du sujet jeune, nous semble être une donnée importante : l'anatomie de l'échancrure.^{11,35} En effet notre étude comporte un taux très important d'échancruoplastie (80 %) comparativement lors du symposium de la SFA en 2017, concernant la «ligamentoplastie de l'enfant et de l'adolescent », sur 100 ligamentoplasties réalisées par 12 centres Français, seul 6,5 % de plasties d'échancrure étaient réalisées. Cette grande différence peut s'expliquer par la technique, le tunnel fémoral étant positionné plus

postérieur et proximal qu'une technique « over the top », cette position isométrique mais non anatomique augmente le risque de conflit en extension en cas d'absence d'échancruoplastie. Il nous semblerait intéressant de mener une étude comparative sur le sujet, ou du moins de notifier clairement dans les études lorsqu'une échancruoplastie est réalisée car comme l'ont montré plusieurs études sur le sujet une échancrure étroite, caractérisée par un index de largeur de l'échancrure ou « notch width index » (NWI), est un facteur de risque de rupture du LCA il pourrait donc être un facteur de risque de rupture de transplant.^{15,26} D'autres anomalies de l'échancrure ont été analysées, Freychet et Coll.¹⁵ ont décrit un risque de conflit antérieur augmenté si l'angle formé par l'intersection entre la ligne de Blumensaat et l'axe du tibia (angle α) était faible, de même en cas d'échancrure de forme gothique. Il était conseillé d'ailleurs de prendre en compte ses anomalies lors de la planification IRM pré-opératoire.

Comparativement à la précédente analyse de pratique sur la technique de Clocheville³ réalisée 11 ans auparavant, les résultats tendent à être stables dans le temps. Lors de la précédente étude, 3 re-ruptures (5,4 %) étaient décrites, 49 patients (87,5 %) étaient arrivés à maturité sans trouble de croissance radiologique.

Le second résultat intéressant de notre étude est la quasi-absence de trouble de croissance. Seulement un patient a dû être repris pour trouble de croissance, un genu valgum secondaire de 9° ayant nécessité une réintervention à 60 mois, l'âge osseux et chronologique du patient lors de la chirurgie initiale était de 13 ans. Wong et Call.⁴² retrouvaient dans une méta-analyse comportant 1.392 genoux opérés à l'âge moyen de 13 ans, à environ 49,6 mois de recul moyen, 58 troubles de croissance soit 4,1 %, par ailleurs le taux de rerupture de cette méta-analyse à court-moyen terme était de 8,7 %. Il est rappelé dans cette méta-analyse que toute

technique peut engendrer des troubles de croissance, le plus important étant de maîtriser la dite technique.

Les échecs de sutures méniscales correspondaient à 16,6 % (4 patients) et les nouvelles lésions méniscales correspondent à 4,5 % de la population, Bergerault et Coll.² retrouvaient chez 59 patients un taux d'échec de suture de l'ordre de 5 %. Il est à noter que parmi les 4 patients considérés comme échec de suture, 3 avaient initialement été traités par abstention ou avivement simple, un seul avait été suturé. Ce taux élevé d'échec s'explique par l'évolution de notre pratique vis-à-vis des lésions méniscales : comme le montre le taux important d'avivement simple dans notre étude (37,5 %) nous appliquons il y a quelques années l'avivement ou l'abstention pour les lésions de 10 mm ou moins conformément aux pratiques de l'époque^{1,36}, depuis nous avons revu nos indications à la baisse avec un avivement pour les lésions de 5 mm ou moins, les autres lésions étant généralement suturées.

Les résultats à 11,5 ans de recul des scores cliniques subjectifs sont encourageants, avec une moyenne de 89,9/100 au score IKDC. Treize pour cent avaient un score considéré comme mauvais (< 72/100), parmi ces patients, deux ont été réopérés un pour un syndrome du cyclope et l'autre pour une lésion traumatique du ligament collatéral latéral, un avait initialement été opéré du ménisque. Malgré ces résultats décevants aucun ne présente de sensation d'instabilité.

La reprise du sport chez près de 95 % des patients, avec un niveau d'activité moyen selon Tegner de 7, est une donnée satisfaisante chez cette population jeune et active. Nwachukwu et Coll.³⁴ obtenaient 87 % de retour au sport dont près de 90 % au même niveau dans une population de 231 patients adulte, de 26,7 ans en moyenne. Dans une méta-analyse pédiatrique de 20 études, pour 1.156 ligamentoplasties effectuées à 14,3

ans de moyenne d'âge, Kay et Coll.²⁴ retrouvaient 92 % de retour au sport dont 78,6 % au même niveau. Les résultats de la ligamentoplastie de Clocheville sont donc dans la moyenne haute des autres études.

Par ailleurs l'analyse statistique des facteurs prédictifs de reprise chirurgicale toute cause confondue n'a pas permis d'isoler un facteur de risque, que ce soit pour l'âge, le délai opératoire, l'échancruoplastie, le côté opéré, la taille du tunnel osseux, ni le sexe. Cependant, l'analyse statistique retrouve une différence significative sur le risque de rerupture en fonction du sexe ($p=0,045$). Mais ces résultats sont à mesurer avec le faible nombre de rerupture présent dans notre étude. Le sexe féminin comme facteur de risque reste discuté.^{22,30,32}

Les limites de cette étude sont celles propre au caractère rétrospectif et aux questionnaires subjectifs, ainsi que son caractère monocentrique non randomisé sans groupe contrôle. Un autre point faible de cette étude est qu'une partie des patients n'ont pas répondu au questionnaire IKDC ce qui rend délicat l'interprétation de ces résultats. Les études à long terme impliquant de jeunes patients sont difficiles compte tenu de la mobilité sujette à cette population avec en plus une perte des données permettant de les contacter.

Le point fort de cette étude est d'être l'une des séries les plus importantes de la littérature à moyen-long terme portant uniquement sur une population pédiatrique à physe ouverte.

Il nous semblerait nécessaire, dans les études futures analysant le devenir d'une population pédiatrique opérée d'une ligamentoplastie, de faire systématiquement mention de la réalisation ou non d'une échancruoplastie, ce pourrait être un facteur protecteur vis à vis des reruptures.

V. Conclusion :

La prise en charge des ruptures du ligament croisé antérieur est un enjeu fonctionnel majeur, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'une population jeune et sportive. Cette jeune patientèle et leurs parents sont en droit d'attendre une technique chirurgicale fiable, reproductible et durable peu importe le sport pratiqué. Cette technique se doit de ne pas être invasive vis-à-vis des cartilages de croissance. Même si le récent symposium de la SFA sur la ligamentoplastie du LCA retrouve des résultats tout aussi satisfaisants vis-à-vis des techniques transphysaire adulte, il nous semble important de minimiser les risques en épargnant les physes au maximum.

Cette étude nous conforte sur la fiabilité à moyen et à long terme de cette technique avec des résultats tout à fait satisfaisants que ce soit sur le taux de rupture du greffon, sur les nombres de reprise chirurgicale, l'IKDC subjectif, le retour au sport et la satisfaction à plus de 10 ans de recul en moyenne.

VI. Annexe

Figure 1:

IKDC – EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

DATE : *

NOM *

PRENOM *

DATE DE NAISSANCE *

GENOU LESE : TAILLE : POIDS :

Ce questionnaire vous demande votre opinion sur votre genou. Répondez à chaque question.
En cas de doute, cochez la case qui vous semble la plus adaptée à votre cas.
Vous ne devez cocher qu'une seule des cases correspondant à votre réponse.

Q1-Depuis votre intervention de réparation du LCA (ligament croisé antérieur) avez vous été réopéré de votre genou lésé ?

OUI NON

Si oui en quelle année :

Si oui pour quelle raison : Nouvelle rupture du ligament croisé antérieur

Si autre précisez :

Si oui dans quelle condition (Sport/Accident/etc) :

Si oui, merci de joindre, si possible un compte rendu opératoire de votre 2^e intervention

Q2-Depuis votre intervention de réparation du LCA avez vous été opéré de l'autre genou ?

OUI NON

Si oui en quelle année :

Si oui pour quelle raison :

Q3- Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ?

Q4- Au cours des 4 dernières semaines combien de fois avez-vous souffert du genou ?
Jamais=0/Constamment=10

0

Q 5- Indiquer l'intensité de la douleur. 0 (aucune douleur) à 10 (la pire douleur imaginable).

0

Q 6- Au cours des 4 dernières semaines votre genou était-il raide ou gonflé ?

Q7- Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enfle ?

Q8- Au cours des 4 dernières semaines votre genou s'est-il bloqué ?

OUI NON

Q9- Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ?

Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football.

Q10- Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez pratiquer régulièrement ?

Q11- Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes ?

- Monter les escaliers :
- Descendre les escaliers :
- S'agenouiller :
- S'accroupir :
- S'asseoir :
- Se lever d'une chaise :
- Courir en ligne droite :
- Sauter avec réception sur la jambe faible :
- S'arrêter et repartir brusquement :

Q12-FONCTIONNEMENT DU GENOU

Echelle : 0=Incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne ; 10=Fonctionnement optimal

-Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou :

-Fonctionnement actuel du genou :

Merci d'envoyer les résultats à clocheville@outlook.fr

Si vous avez été réopéré de votre genou dans un autre hôpital et que vous disposiez d'un compte rendu opératoire merci de nous le faire parvenir à l'adresse mail ci dessus.

MERCI BEAUCOUP DE VOTRE PARTICIPATION,
L'équipe de l'hôpital Clocheville Chirurgie orthopédique

Tableau 1

Organigramme de la population étudiée :

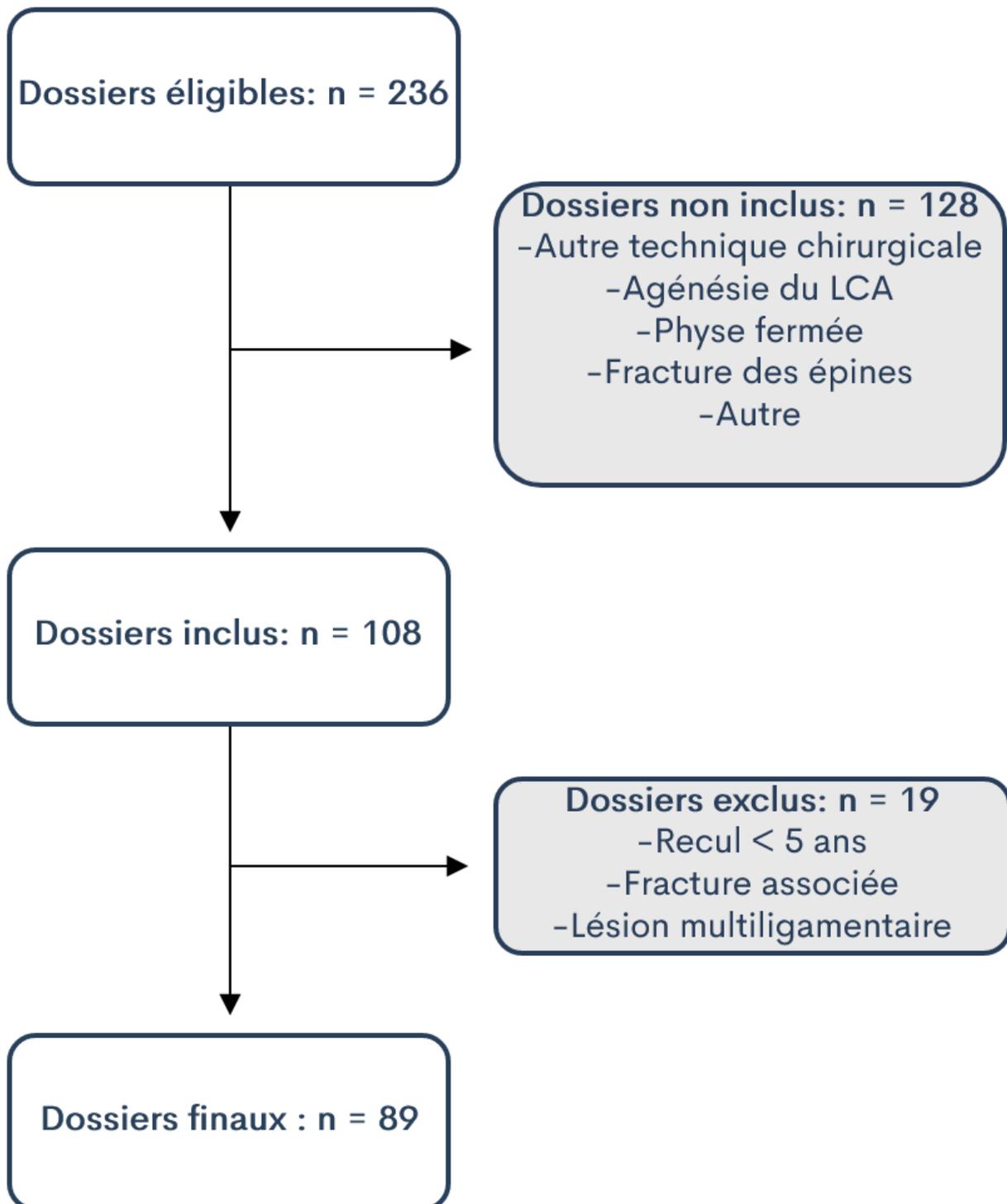


Tableau 2

Caractéristiques démographiques de la population initiale :

<u>Sexe (n)</u>	
	12 Filles
	77 Garçons
<u>Âge moyen (années)</u>	
	12,5 [7-16]
<u>Âge osseux (années)</u>	
	12,3 [6,7-15]
<u>Côté opéré (n)</u>	
	51 genoux droit
	38 genoux gauche
	Dont 2 patients avec atteinte bilatérale
<u>Causes de la lésion initiale (n)</u>	
	72 accidents sportifs
	10 accidents de la voie publique
	4 accidents domestiques
	3 mécanismes inconnus
<u>Délai opératoire (mois)</u>	
	9 [1-48]
<u>Lésions méniscales (n)</u>	
	3 Ménisques médiaux
	18 Ménisques latéraux
	3 Ménisques médiaux et latéraux
<u>Gestes sur ménisques (n)</u>	
	3 Ménisectomies partielles
	7 Abstentions
	14 sutures
<u>Autres geste (n)</u>	
	71 plasties d'échancrure

Tableau 3

Devenir de la ligamentoplastie de Clocheville à 11,6 ans de recul moyen :

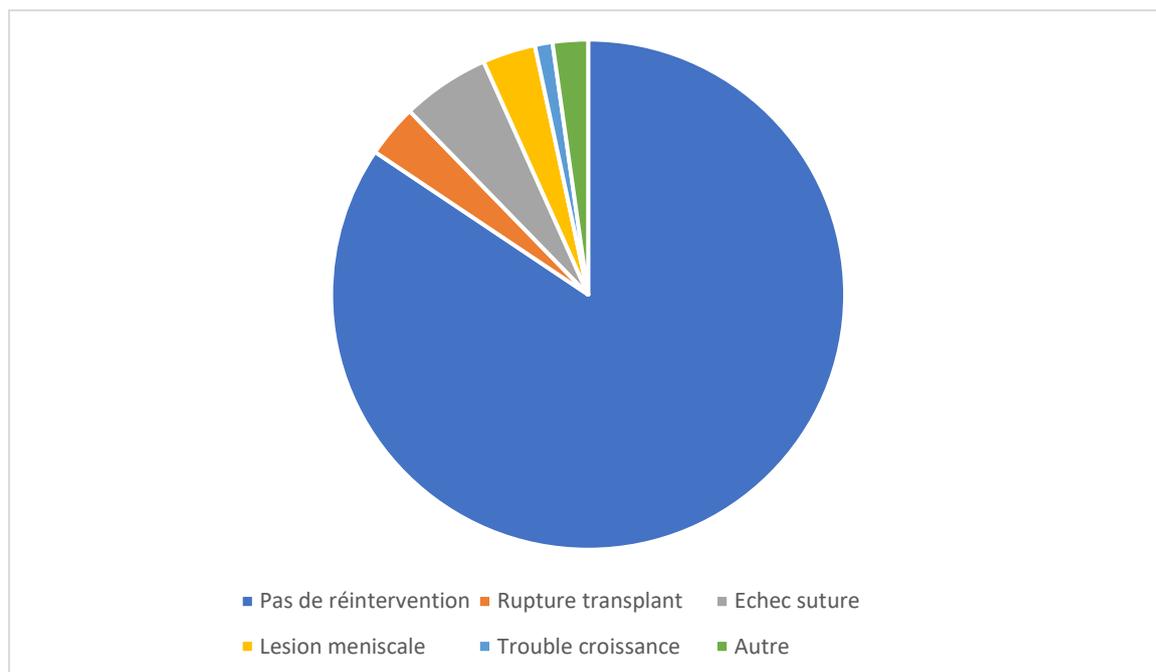


Tableau 4

Analyse de la probabilité de survie (réintervention) en fonction du temps :

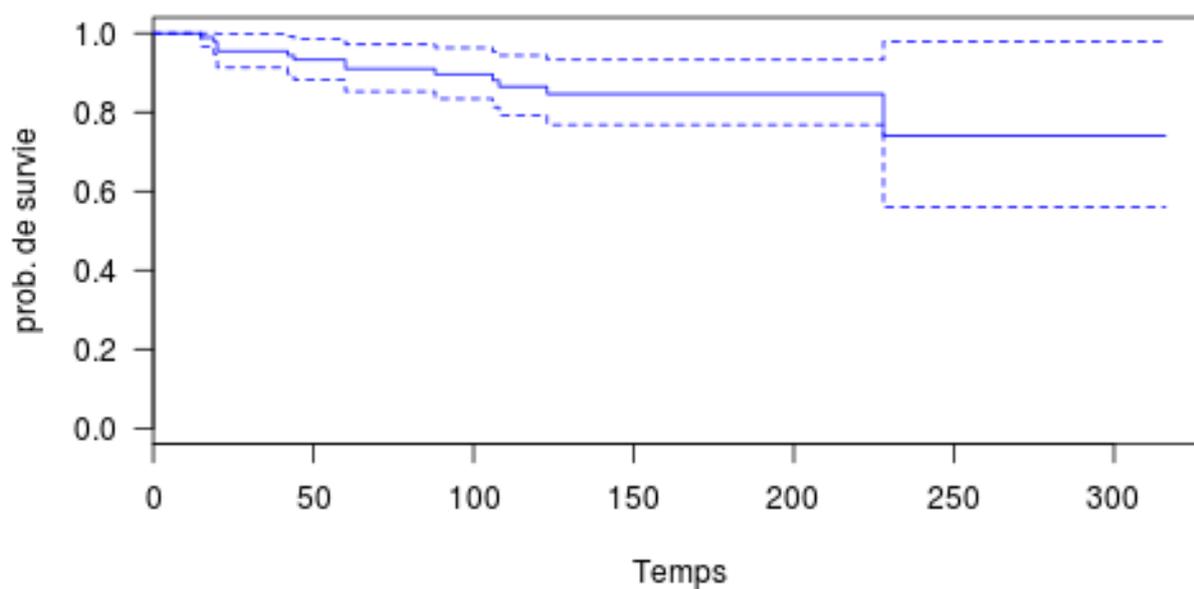


Tableau 5 :

Analyse de l'influence des variables sur réinterventions toutes raisons confondues

	OR [IC]	P VALUE
Sexe	0,27 [0,05-1,47]	0,07
Côté	2,81 [0,65-17,16]	0,142
Âge ^a	-	0,658
Délai opératoire ^b	-	0,398
Echancruroplastie	0,51 [0,12 ;2,61]	0,289
Taille tunnel fémoral ^c	-	0,289
Lésion méniscale initiale	2,72 [0,66-10,91]	0,103

a= 3 catégories < 9 ans / 10 à 12 ans / >13 ans

b= 4 catégories < 3 mois / 4-6 m / 7-12 m / > 13m

c= 4 catégories 6 mm / 7 mm / 8 mm / 9mm

Tableau 6 :

Analyse de l'influence des variables sur réinterventions pour rupture du transplant

	OR [IC]	P VALUE
Sexe	0,07 [0,001-1,45]	0,04
Côté	1,50 [0,07-91,42]	1
Âge ^a	-	0,69
Délai opératoire ^b	-	0,44
Echancruroplastie	INF [0,10-INF]	1
Taille tunnel fémoral ^c	-	0,99
Lésion méniscale initiale	5,68 [0,28-347,6]	0,175

a= 3 catégories < 9 ans / 10 à 12 ans / >13 ans

b= 4 catégories < 3 mois / 4-6 m / 7-12 m / > 13m

c= 4 catégories 6 mm / 7 mm / 8 mm / 9mm

Tableau 7

Résumé des études analysant à 5 ans de recul minimum le devenir d'une ligamentoplastie pour rupture de LCA dans une population à physe ouverte.

IJ : Tendons ischio-jambiers ; TR : Tendon rotulien ; FL : Fascia Lata ; TQ : Tendon quadricipital

Auteurs	Type d'étude	Recul (années)	Effectifs (n)	Âge (années)	Re-ruptures confirmées (%)	Instabilités	Transplant	Remarques
Transphysaire								
Morgan et Coll. ³¹	Prospectif	16,5	242 (23 physes ouvertes)	16 (23 patients <14ans)	15,30%	2%	IJ ou TR	Survie a 15ans pour les moins de 14 ans: 73%
Calvo et Coll. ⁴	Rétrospectif	10,6 [10-13]	27	13 [12-16]	14,80%	7,40%	IJ	
Placella et Coll. ³⁷	Rétrospectif	8	24	13,15 [9-14]	0	0	Gracilis quadruplé	All inside, forage à la main
Kumar et Coll. ²⁷	Prospectif	6 [4-10,75]	28	11.25 [9.5-14]	3,57%	0	IJ	Non anatomique au tibia, non isométrique
Dei Giudici et Coll. ⁸	Prospectif	5	19	13,9 [12-16]	0	10,50%	IJ	
Extraphysaire								
Kocher et Coll. ²⁵	Rétrospectif	6,2	137	11,2 +/-1,7	6,60%	0	FL	Over the top et over the front
Guzzanti et Coll. ¹⁹	Rétrospectif	5,75	5	11,1	0	0	IJ	Tout épiphysaire
Bonnard et Coll. ³	Rétrospectif	5,5 [2-14]	57	12.2 [6-14]	5,40%	0	TR	Technique Clocheville
Mixte								
Demange et Coll. ¹⁰	Prospectif	18,3 [15-22]	12	10,7 [8,3-12,4]	25%	0	Semi tendineux	Transphysaire tibial/over the top femoral
Falciglia et Coll. ¹³	Rétrospectif	13,6 [10,9-16,2] 6,2 [3,7-9,9]	12 21	12,4 [10-14,2]	0 9,50%	8,30% 0	IJ	Transphysaire tibial/over the top femoral
Lo et Coll. ²⁸	Rétrospectif	7,4 [4,5-9,9]	5	12,9 [8-14]	0	0	3 IJ / 2 TQ	Transphysaire tibial/over the top femoral
Domzalski et Coll. ¹¹	Rétrospectif	6,4 [4,5-8,5]	22	12 [10,5-13,2]	0	0	IJ	Transphysaire tibial / épiphysaire fémoral
Symposium SFA 2017	Rétrospectif	6,8	129	13,2 +/-1,6	22,6%		TQ / FL / IJ / TR	Multicentrique

VII. Références

1. Beaufils P, Bastos R, Wakim E, Cho SH, Petit-Jouvet C. [Meniscal injury in the plastic reconstruction of the anterior cruciate ligament. Meniscal suture or abstention]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1992;78(5):285-291.
2. Bergerault F, Accadbled F. Étude prospective des lésions méniscales de l'enfant. Published online 2006:4.
3. Bonnard C, Fournier J, Babusiaux D, Planchenault M, Bergerault F, de Courtivron B. Physéal-sparing reconstruction of anterior cruciate ligament tears in children: RESULTS OF 57 CASES USING PATELLAR TENDON. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B(4):542-547. doi:10.1302/0301-620X.93B4.25801
4. Calvo R, Figueroa D, Gili F, et al. Transphyseal Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With Open Physes: 10-Year Follow-up Study. *Am J Sports Med.* 2015;43(2):289-294. doi:10.1177/0363546514557939
5. Chotel F, Bonnard C, Accadbled F, et al. Résultats et facteurs pronostiques de la reconstruction du LCA sur genou en croissance. À propos d'une série multicentrique de 102 cas. Published online 2006:8.
6. Chotel F, Chaker M, Bérard J. Lésions ligamentaires du genou de l'enfant (aiguës et chroniques). *EMC - Appar Locomoteur.* 2013;8(2):1-16. doi:10.1016/S0246-0521(13)58588-3
7. Crawford SN, Waterman MBR, Lubowitz JH. Long-Term Failure of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2013;29(9):1566-1571. doi:10.1016/j.arthro.2013.04.014
8. Dei Giudici L, Fabbrini R, Garro L, Arima S, Gigante A, Tucciarone A. Arthroscopic Transphyseal Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Adolescent Athletes. *J Orthop Surg.* 2016;24(3):307-311. doi:10.1177/1602400307
9. DeLEE JC, Curtis R. Anterior Cruciate Ligament Insufficiency in Children: *Clin Orthop.* 1983;NA;(172):112-118. doi:10.1097/00003086-198301000-00022
10. Demange MK, Camanho GL. Nonanatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Double-Stranded Semitendinosus Grafts in Children With Open Physes: Minimum 15-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2014;42(12):2926-2932. doi:10.1177/0363546514550981
11. Domzalski M, Grzelak P, Gabos P. Risk factors for Anterior Cruciate Ligament injury in skeletally immature patients: analysis of intercondylar notch width using Magnetic Resonance Imaging. *Int Orthop.* 2010;34(5):703-707. doi:10.1007/s00264-010-0987-7
12. Dunn KL, Lam KC, Valovich McLeod TC. Early Operative Versus Delayed or Nonoperative Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Pediatric Patients. *J Athl Train.* 2016;51(5):425-427. doi:10.4085/1062-6050.51.5.11
13. Falciglia F, Panni AS, Giordano M, Aulisa AG, Guzzanti V. Anterior cruciate ligament

- reconstruction in adolescents (Tanner stages 2 and 3). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(3):807-814. doi:10.1007/s00167-016-4034-0
14. Faunø P, Rahr-Wagner L, Lind M. Risk for Revision After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Higher Among Adolescents: Results From the Danish Registry of Knee Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2014;2(10):232596711455240. doi:10.1177/2325967114552405
 15. Freychet B, Lakhali W, Daggett M, Bonnard C. Intercondylar notch dysplasia in open-physis anterior cruciate ligament injuries: A case-control study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(2):203-206. doi:10.1016/j.otsr.2015.11.017
 16. Gebhard F, Ellermann A, Hoffmann F, Jaeger J-H, Friederich NF. Multicenter-study of operative treatment of intraligamentous tears of the anterior cruciate ligament in children and adolescents: Comparison of four different techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(9):797-803. doi:10.1007/s00167-006-0055-4
 17. Graf BK, Lange RH, Fujisaki CK, Landry GL, Saluja RK. Anterior cruciate ligament tears in skeletally immature patients: Meniscal pathology at presentation and after attempted conservative treatment. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 1992;8(2):229-233. doi:10.1016/0749-8063(92)90041-9
 18. Greulich WW, Pyle SI (1959) Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist, 2nd edn. Stanford University Press, Palo Alto.
 19. Guzzanti V, Falciglia F, Stanitski CL. Physeal-Sparing Intraarticular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Preadolescents. *Am J Sports Med.* 2003;31(6):949-953. doi:10.1177/03635465030310063401
 20. Henry J, Chotel F, Chouteau J, Fessy MH, Bérard J, Moyen B. Rupture of the anterior cruciate ligament in children: early reconstruction with open physes or delayed reconstruction to skeletal maturity? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(7):748-755. doi:10.1007/s00167-009-0741-0
 21. Hui C, Roe J, Ferguson D, Waller A, Salmon L, Pinczewski L. Outcome of Anatomic Transphyseal Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Tanner Stage 1 and 2 Patients With Open Physes. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):1093-1098. doi:10.1177/0363546512438508
 22. Hui C, Salmon LJ, Kok A, Maeno S, Linklater J, Pinczewski LA. Fifteen-Year Outcome of Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autograft for “Isolated” Anterior Cruciate Ligament Tear. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):89-98. doi:10.1177/0363546510379975
 23. Joseph SM, Huleatt JB, Vogel-Abernathie LA, Pace JL. Treatment of ACL Tears in the Skeletally Immature Patient: *Sports Med Arthrosc Rev.* 2018;26(4):153-156. doi:10.1097/JSA.0000000000000216
 24. Kay J, Memon M, Marx RG, Peterson D, Simunovic N, Ayeni OR. Over 90 % of children and adolescents return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(4):1019-1036. doi:10.1007/s00167-018-4830-9

25. Kocher MS, Heyworth BE, Fabricant PD, Tepolt FA, Micheli LJ. Outcomes of Physseal-Sparing ACL Reconstruction with Iliotibial Band Autograft in Skeletally Immature Prepubescent Children: *J Bone Jt Surg*. 2018;100(13):1087-1094. doi:10.2106/JBJS.17.01327
26. Kocher MS, Mandiga R, Klingele K, Bley L, Micheli LJ. Anterior Cruciate Ligament Injury Versus Tibial Spine Fracture in the Skeletally Immature Knee. *J Pediatr Orthop*. 2004;24(2):4.
27. Kumar S, Ahearne D, Hunt DM. Transphyseal Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the Skeletally Immature: Follow-up to a Minimum of Sixteen Years of Age. *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 2013;95(1):e1-1-6. doi:10.2106/JBJS.K.01707
28. Lo IK, Kirkley A, Fowler PJ, Miniaci A. The outcome of operatively treated anterior cruciate ligament disruptions in the skeletally immature child. *Arthroscopy* 1997;13: 627-634.
29. Magnussen RA, Lawrence JTR, West RL, Toth AP, Taylor DC, Garrett WE. Graft Size and Patient Age Are Predictors of Early Revision After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Autograft. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2012;28(4):526-531. doi:10.1016/j.arthro.2011.11.024
30. Maletis GB, Inacio MCS, Funahashi TT. Risk Factors Associated With Revision and Contralateral Anterior Cruciate Ligament Reconstructions in the Kaiser Permanente ACLR Registry. *Am J Sports Med*. 2015;43(3):641-647. doi:10.1177/0363546514561745
31. Morgan MD, Salmon LJ, Waller A, Roe JP, Pinczewski LA. Fifteen-Year Survival of Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Aged 18 Years and Younger. *Am J Sports Med*. 2016;44(2):384-392. doi:10.1177/0363546515623032
32. Morrey BF. Clinical Results and Risk Factors for Reinjury 15Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Study of Hamstring and Patellar Tendon Grafts. *Yearb Orthop*. 2012;2012:284-287. doi:10.1016/j.yort.2012.04.042
33. Noyes F, Grood E. The strength of the anterior cruciate ligament in humans and Rhesus monkeys: *J Bone Jt Surg*. 1976;58(8):1074-1082. doi:10.2106/00004623-197658080-00006
34. Nwachukwu BU, Voleti PB, Berkanish P, et al. Return to Play and Patient Satisfaction After ACL Reconstruction: Study with Minimum 2-Year Follow-up. *J Bone Jt Surg*. 2017;99(9):720-725. doi:10.2106/JBJS.16.00958
35. Pękala Ł, Podgórski M, Shukla A, Winnicka M, Biernacka K, Grzelak P. Do variants of the intercondylar notch predispose children to the injury of the anterior cruciate ligament? *Clin Anat*. 2019;32(5):706-709. doi:10.1002/ca.23382
36. Pierre A, Hulet C, Locker B, Schiltz D, Delbarre JC, Vielpeau C. [Outcome of 95 stable meniscal tears left in place after reconstruction of the anterior cruciate ligament]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2001;87(7):661-668.
37. Placella G, Bartoli M, Peruzzi M, Speziali A, Pace V, Cerulli G. Return to sport activity after anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature athletes with

manual drilling original all inside reconstruction at 8 years follow-up. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016;50(6):635-638. doi:10.1016/j.aott.2016.03.006

38. Raad M, Lemoine CT, Gauzy JSD, Accadbled F. Rupture du ligament croisé antérieur chez l'enfant et l'adolescent : épidémiologie et facteurs de risque de lésions méniscales secondaires. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* 2017;103(7):S70. doi:10.1016/j.rcot.2017.09.112
39. Robert H, Bonnard C. The Possibilities of Using the Patellar Tendon in the Treatment of Anterior Cruciate Ligament Tears in Children. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 1999;15(1):73-76. doi:10.1053/ar.1999.v15.015007
40. Shea KG, Grimm NL, Ewing CK, Aoki SK. Youth Sports Anterior Cruciate Ligament and Knee Injury Epidemiology: Who Is Getting Injured? In What Sports? When? *Clin Sports Med.* 2011;30(4):691-706. doi:10.1016/j.csm.2011.07.004
41. Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK, Stanfield D, Webster KE, Myer GD. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016;44(7):1861-1876. doi:10.1177/0363546515621554
42. Wong SE, Feeley BT, Pandya NK. Complications After Pediatric ACL Reconstruction: A Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2017;5(7_suppl6):2325967117S0043. doi:10.1177/2325967117S00434

Vu, le Directeur de Thèse

Le 01/09/2020

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, connected strokes. The signature is slanted upwards from left to right.

Vu, le Doyen de la Faculté de Médecine de Tours

Tours, le

BISET Alexandre

Nombre de pages 46– **tableaux** 7– **figures** 4

Résumé :

Introduction : La reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) de l'enfant s'est largement développée ces dernières années malgré le risque de re-rupture (17 %) et de trouble de croissance (4,1 %), cependant les larges séries à moyen et long terme sont peu présentes dans la littérature. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer le risque de rupture du transplant et de réintervention à moyen-long terme d'une technique au tendon patellaire épargnant les physes.

Matériels et méthodes : Entre 1992 et 2013, 108 enfants ont eu une ligamentoplastie de Clocheville pour rupture du LCA avec physes ouvertes, sans lésion fracturaire associée et sans atteinte multi ligamentaire. Au recul minimum de 5 ans, 87 enfants représentant 89 genoux ont été revus cliniquement ou téléphoniquement. Étaient évalués les ruptures du transplant, les réinterventions, le score subjectif de l'International Knee Documentation Committee (IKDC), le niveau d'activité selon Tegner et l'indice de satisfaction.

Résultats : Initialement l'âge moyen était de 12 ans [6,75-16], il y avait 27 % de lésions méniscales et 80 % d'échancruoplasties effectuées. Au recul moyen de 11,5 ans [5-26], 13 patients (14,6 %) ont été réopérés comportant : 3 (3,3 %) ruptures du transplant, 8 lésions méniscales dont une associée à une rerupture, un trouble de croissance, un syndrome du cyclope et une rupture traumatique du ligament collatéral latéral. Deux patients décrivaient des sensations d'instabilité mais n'ont pas été réopérés. L'IKDC subjectif moyen était de 90/100, le score de Tegner était de 7, l'indice de satisfaction était évalué à 8,9/10.

Conclusion : À 11 ans de recul moyen, la ligamentoplastie de Clocheville reste fiable avec un taux de rupture du transplant et de reprise chirurgicale inférieur au reste de la littérature.

Mots clés :

Ligament croisé antérieur / LCA / Physe / Pédiatrie / Clocheville

Jury :

Président du Jury : Professeur Philippe ROSSET

Directeur de thèse : Professeur Luc FAVARD

Membres du Jury : Professeur Christian BONNARD

Professeur Jean BRILHAULT

Docteur Walid LAKHAL

Date de soutenance : 22 Septembre 2020