

# THÈSE

## POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPECIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

Présentée et soutenue publiquement

par

REY Simon

Le 01/07/2021

### Évaluation à moyen et long terme de la douleur dans les pathologies de l'appareil locomoteur, à la suite d'un protocole d'injection(s) de PRP

Directeur de thèse : Dr Lemarchand Bruno

#### JURY :

<b>Monsieur le Professeur Pierre Mansat</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Docteur Bruno Lemarchand</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur Yves Abitteboul</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur Michel Bismuth</b>	<b>Assesseur</b>

TABLEAU du PERSONNEL HU  
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier  
au 1<sup>er</sup> septembre 2020

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEL Bernard	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patricia
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. MONROZES Xavier
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ARLET-SIAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. PONTONNER Georges
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. BONNEVILLE Paul	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. BOUTALLT Franck	Professeur Honoraire	M. RALHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. CAHLZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. RICHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. CHAVON Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGUOLA Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. VALDIGUE Pierre
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. VRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges		
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette		
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline		
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean		
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel		
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.		
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique		
Professeur Honoraire associé	M. DUTAIL Guy		
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel		
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri		
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean		
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.		
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel		
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean		
Professeur Honoraire	M. FOURNAL Gérard		
Professeur Honoraire	M. FOURNE Bernard		
Professeur Honoraire	M. FOURTANER Gilles		
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard		
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques		
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		
Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles		
Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques		
Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves		
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis		
Professeur Honoraire	M. GRAND Alain		
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD CHAUMEL Bernard		
Professeur Honoraire	M. HOFF Jean		
Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis		
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves		
Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques		
Professeur Honoraire	M. LANG Thierry		
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche		
Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy		
Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck		
Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves		
Professeur Honoraire	M. LEOPONTE Paul		
		Professeur Honoraire	M. ALBAREDE Jean-Louis
		Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis
		Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe
		Professeur Honoraire	M. ARLET-SIAU Elisabeth
		Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri
		Professeur Honoraire	M. BOUTALLT Franck
		Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard
		Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude
		Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
		Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues
		Professeur Honoraire	M. CONTÉ Jean
		Professeur Honoraire	M. COSTAGUOLA Michel
		Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri
		Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
		Professeur Honoraire	M. DELISLE Marie-Bernadette
		Professeur Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEL Bernard
		Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
		Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
		Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
		Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
		Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
		Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves
		Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
		Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
		Professeur Honoraire	M. MASSIP Patricia
		Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
		Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
		Professeur Honoraire	M. MURAT
		Professeur Honoraire	M. RICHMANN Pascal
		Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
		Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian

Professeurs Emerites

Professeur SALVAYRE Robert
Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur SIMON Jacques

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

2ème classe

M. AMAR Jacques	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine (C.E)	Immunologie (option Biologique)
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUREAU Christophe	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CALVAS Patrick (C.E)	Généralité
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. CHALVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIE Pierre	Ophtalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. ZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. LEBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAVALD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Généralité
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Cécile (C.E)	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépto-Gastro-Entérologie
M. PERRIET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. SALES DE GALIZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie
P.U. Médecine générale	
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)	
Professeur Associé de Médecine Générale	
Mme RI-DELAHAYE Motoko	

Mme BONGARD Verina	Epidémiologie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LOPEZ Ropheel	Anatomie
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies Infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SIZUN Jacques	Pédiatrie
Mme TREMOLLERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Desphine	Endocrinologie
P.U. Médecine générale	
M. MESTHÉ Pierre	
Professeur Associé Médecine générale	
M. ABITTEBOUL Yves	
M. POUTRAIN Jean-Christophe	
Professeur Associé en Bactériologie-Hygiène	
Mme MALAVALD Sandrine	

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL**

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

**P.U. - P.H.  
Classe Exceptionnelle et 1ère classe**

M. ACAR Philippe	Pédiatrie
M. ACCADELÉD Franck	Chirurgie Infantile
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie
M. BERRY Antoine	Parasitologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. BUJAN Loïc (C. E)	Urologie-Andrologie
Mme BURJA-RIVIERE Alexandra	Médecine Vasculaire
M. BUSCAIL Loïc (C.E)	Hépatogastro-Entérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. CONSTANTIN Amaud	Rhumatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN Cécile	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie
M. GROLEAU RADOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique
Mme GUMBALD Rosine	Cancérologie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie
M. HUYGHE Eric	Urologie
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie
M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. SALLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie

Professeur Associé de Médecine Générale

M. STILLMUNKES André

**P.U. - P.H.  
2ème classe**

M. ABBO Olivier	Chirurgie Infantile
M. AUSSEL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Oto-rhino-laryngologie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. FAQUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GARRIDO-STOWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme LAPRE Anne	Radiothérapie
Mme LAURENT Cécile	Anatomie Pathologique
M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. LEANDRI Roger	Biologie du développement et de la reproduction
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. PUGNET Grégory	Médecine Interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. SILVA SIFONTES Steïn	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. TACK Ivan	Physiologie
M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. YSEBAERT Loïc	Hématologie

P.U. Médecine générale

Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

Professeur Associé de Médecine Générale

M. BOYER Pierre

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN  
37, allées Jules Guesde – 31062 Toulouse Cedex

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE- RANGUEIL  
133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE cedex

M.C.U. - P.H.

M.C.U. - P.H.

M. APOI Pol Andie	Immunologie
Mme ARNALD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSEL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie
Mme BELLERES-FABRE Julia	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Généraliste
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSANG Sophie	Parasitologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GUSEZENSKY Isabelle	Physiologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENDOUX Amélie	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Selouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. ISSART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KRZYN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Auron	Hématologie
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

M.C.A. Médecine Générale

Mme FREYENS Anne  
M. CHICOULAA Bruno  
Mme RUECH Martine

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Vaérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
M. CHASSAING Nicolas	Généraliste
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DEDOUT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie
Mme GALLINER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GILBERT Nicolas	Pneumologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEPAGE Benoit	Biochimie et informatique médicale
Mme MALPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. RIMALHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme SIEGFRIED Auron	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VUA Lavrila	Biophysique et médecine nucléaire
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'adultes

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel  
M. ESCOURROU Emile

M.C.A. Médecine Générale

M. BIREBENT Jordan  
Mme BOURGEOIS Odile  
Mme BOUSSIER Nathalie  
Mme LATROUS Lela

## **Remerciements aux membres du jury**

Au Pr Mansat Pierre, président de jury, qui me fait l'honneur de présider ce travail. S'entourer de personne de votre notoriété au moment où je clôture mon cursus et où je commence l'exercice de ma profession est d'autant plus motivant pour se rapprocher de la perfection. Merci pour votre présence car vous représentez la clinique universitaire du sport et c'est entre ces murs que le Pr. Rivière a éveillé mon goût pour la médecine du sport, son utilisation comme thérapeutique et comme lien social. Sincèrement merci à vous et à votre équipe.

Au Dr Lemarchand Bruno, directeur de thèse, maître de stage, ami, qui à travers ses différentes facettes a su me montrer le chemin de l'humanité et de la bienveillance. Merci pour ton positivisme et ton bon sens et merci pour l'ensemble des projets médicaux que tu m'as incité et m'incites encore à mener. C'est un plaisir de travailler avec toi tout comme c'est un plaisir de se fixer des défis sportifs ensemble et j'espère que cela va durer.

Au Pr Abitteboul Yves, que j'ai rencontré à chaque carrefour de mon parcours médical. Il y a plusieurs années tu as joué un rôle certain dans mon orientation en médecine générale, je te remercie pour ta sincérité et ta rigueur professionnelle. Aujourd'hui j'entends encore certains de tes mots lorsque je pratique notre métier et c'est aussi grâce à toi que je suis convaincu que l'exercice de la médecine du sport et de la médecine générale sont compatibles. Merci pour ta présence sur cette fin de cursus.

Enfin merci au Dr Bismuth Michel qui me fait l'honneur de siéger dans mon jury de thèse, je vous adresse mon profond respect.

## Remerciements personnels

A mes deux parents.

Mon père, alias J.P, Jean-Papa certains lui ont donné d'autre nom qu'on ne citera pas ici. A la rédaction de ces mots je ris encore et c'est pour cela que je te dis merci ! Merci pour ton éternelle bienveillance, ton humeur joviale que rien n'arrête, ton positivisme, ton espoir dans la vie. Merci de m'avoir appris la bonne humeur, le plaisir d'une table entourée d'ami. Merci de m'avoir montré la force de l'eau pyrénéenne qu'aucun rock ne peut arrêter. Merci pour la fièvre du Jazz. Merci de m'accompagner dès que j'en ai besoin comme sur ce travail ou ton éminente matière grise a fait preuve de patience pour démêler mes problèmes statistiques.

Ma mère, l'équivalent de dix moteurs à ergols liquides qui pointent vers le ciel. Allumé depuis de nombreuses années avec comme cap celui de la famille, le feu n'a jamais faibli, il restera beau et vif ! Merci de m'avoir appris la persévérance, la différence, l'empathie et la sincérité. Merci de m'avoir guidé pour faire mes premiers Back-spin sous le soleil réunionnais, merci de m'avoir bercée de magie africaine, merci de m'avoir soutenu tout le long de mes études et surtout merci d'avoir toujours cru en moi. Merci à la lionne qui sommeille en toi.

Merci à vous deux de m'avoir appris le partage, la générosité et l'amour.

A mes deux frères avec qui je ne souhaite partager que folie et rire.

A Adrian, mon petit frère si patient, si aimant, dont l'humour me surprendra toujours et dont la maturité donne à ses conseils une valeur précieuse. Merci de me faire confiance quelle que soit la situation (n'hésites quand même pas à me le faire remarquer quand tu sens que c'est un plan foireux). Je suis heureux que nous marchions côte à côte.

A Camille, mon grand frère qui nourrit mon imagination et dont je ressens l'influence dans bon nombre de mes choix et je ne parle pas que du temps d'infusion de la gousse de vanille dans le rhum arrangé. Je pense aux lointains graffitis appris sur la terrasse de mamie qui se sont suivis de virées nocturnes empreintes de fantaisie. Merci aussi pour ta patience et pour tes sages conseils.

Entre vous deux je suis bien placé pour apprendre et je vous en remercie, vivement le futur, en écrivant ses mots je pense déjà aux verres que nous allons partager ensemble après la soutenance. Santé !

A Agathe, alias chouchou, chéché, touchou, toudou et j'en passe ... merci de supporter tous ces surnoms, c'est chaud ! Plus sérieusement merci de m'accueillir dans l'onde fractale de paix et de sérénité qui t'entoure, merci pour ta présence quotidienne, merci pour ton oreille attentive, merci pour ton amour sans faille. Libre comme le vent je t'ai suivi avec mon terroir, tu m'as ouvert un nouvel horizon et je fais le vœu de te suivre au milieu du pacifique sous l'ombre d'une voile. Bleu océan.

A trois types Bien, Bons, Beaux qui n'auront pas de mal à se reconnaître et que j'appellerai les BBB pour changer. Nous avons commencé ce chemin ensemble et je ne sais pas comment ça va se terminer, y'a moyen que ça dérape. Avec vous rien n'est prévisible que ce soit le prochain sandwich, la prochaine note de musique ou la prochaine lubie sportive. Débordants d'énergie, chacun son style de danse, chacun ses idées, vous êtes multiples, diversifiés, riches et différents, en d'autres termes vous faites un bon compost. Évidemment je vous demanderai à travers cette image de ne pas vous focaliser sur la chaleur dégagée à la suite de la décomposition de déchets mais d'en comprendre le sens profond ... je ne préciserai pas plus, j'ai toute confiance en vous !

En tout cas je vous remercie de m'accompagner avec le sourire depuis tant d'année et c'est bien parce que rien n'est prévisible que je vous suis.

A Louis et Kevin, incarnation du démon du funk en personne mieux vaut les suivre de jour que de nuit. Avec l'un ou l'autre le résultat est le même, la fièvre monte. L'avantage de Louis c'est que le thermomètre est bien réglé, quand la température est trop haute tu le sais assez vite. Kevin c'est plutôt un grand totem arboré d'un grand sourire qui est capable de te porter sur des km quand tu n'arrives plus à marcher. L'un est un indicateur d'une fiabilité inégalable, l'autre est une garantie de sécurité et de bonne humeur. Les amis je vous prends tous les deux, par expérience je vous sais précieux !

A Hugo, alias « cerise », OVNI qui tracera sa route dans l'univers, parfait maître à bord. Amuseur hors pair mais dont le cœur profond n'a de cesse de questions, tu as toujours suivi avec intérêt mon chemin et je t'en remercie. Merci à toi d'être un ami fidèle et aidant.



Aux koki et coquettes, aux bannis qui se pellent les miches dehors, à Fifou et à ses maitres, à Marin surtout mais aussi à ses parents, aux ariégeois(e) accueillant(e)s, aux ariégeois non accueillants aussi, aux futurs ariégeois(e) et aux ariégeois morts évidemment. Elle est à vous, cette thèse. Vous, les koki, qui sans façon. A luüùµk et à éliz'RRRRRRR qui nous ont donné plus que quatre bouts de bois pour mon cabanon, tous bien intentionnés vous ne m'avez jamais fermé la porte au nez. Faut pas déconner je ne vais pas non plus réécrire toute la chanson. Merci d'avoir toujours eu le sourire !

A pH et j'an-chie, ce qui est évident ne se précise pas donc je ne dirai rien. Je vous donne quand même mon numéro de téléphone au cas où 0652456246 (parce que ça, ça s'oublie).

A la Gacoloc, merci de m'avoir materné pendant l'écriture de cette thèse, d'avoir partagé mes histoires et de m'avoir changé les idées. Merci à Acanthe nature mystique attentive et bienveillante, à Fergus qui cache derrière son marteau une sensibilité profonde et sincère, au Rutil qui utilise ses textes de rap avec panache pour tenter de nuancer son humeur joviale quotidienne et imperturbable. Je suis heureux de vous avoir tous rencontrés.

Enfin un grand merci à la famille Plantier, qui m'a accueilli tendrement chez eux et qui s'est toujours montrée disponible. Merci pour les fêtes, le rock, le Hip-hop, les repas et la bonne humeur qui va avec. Au fond merci de m'accueillir dans votre famille.

# Table des matières

INTRODUCTION .....	1
MATERIEL ET METHODES .....	6
1. Profil de l'étude .....	6
2. Population étudiée .....	6
3. Protocole thérapeutique suivi par les patients avant l'injection de PRP .....	7
a. Pour les pathologies tendineuses .....	7
b. Pour les pathologies ostéochondrales : .....	8
4. Protocole d'injection de PRP .....	8
5. Préparation de PRP .....	9
6. Recueil des données .....	10
7. Analyse .....	10
8. Ethique .....	11
RESULTATS .....	12
1. Echantillonnage .....	12
2. Caractéristiques de la population .....	14
3. Objectif principal .....	16
4. Objectif secondaire .....	17
5. Tests de corrélations .....	20
DISCUSSION .....	21
1. Points principaux de l'étude .....	21
2. Les forces de l'étude .....	25
3. Les limites et les biais de l'étude .....	28
CONCLUSION .....	29
BIBLIOGRAPHIE .....	31
ANNEXE .....	37
Annexe 1 : questionnaire de suivi .....	37
Résumé .....	38

# ABREVIATIONS

AFLAR : Association française de lutte antirhumatismale

AH : Acide hyaluronique

AINS : Anti inflammatoire non stéroïdien

AIS : Anti inflammatoire stéroïdien

AOS : Ankle osteoarthritis scale

AP : Aponévrosite plantaire

CHU : Centre hospitalier universitaire

DN : Dry needling

EBM : Evidence base medicine

ECR : Etude contrôlée randomisée

EVA : Echelle visuelle analogique

IKDC : International Knee Documentation Committee

INRS : Institut national de recherche et de sécurité

KOOS: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

LODA : Lésion ostéochondrale du dôme astragalien

MEOPA : Mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote

ODCR : Onde de choc radiale

OES : Oxford Elbow Score

PRP : Plasma riche en plaquette

RIPH : Recherche impliquant la personne humaine

TA : Tendinopathie d'Achille

UF : Unité fonctionnelle

VISA – A: Victorian Institute of Sport Assessment Achille Tendinopathy

VISA – P: Victorian Institute of Sport Assessment Patellar Tendinopathy

WOMAC: Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis

# INTRODUCTION

Selon l’OMS, la sédentarité représente le 4ème facteur de risque de décès dans le monde, soit 6% des décès ce qui correspond à 3.2 millions de décès par an. Le degré de sédentarité est significativement lié à l’incidence et à la mortalité des pathologies cardiovasculaires, à l’incidence et à la mortalité des cancers et à l’incidence du diabète de type 2 (1). A l’échelle mondiale nous assistons à un véritable tsunami des pathologies chroniques (2). La plupart des recommandations internationales fixent un objectif de pratique d’activité physique à 150 minutes d’activité modérée ou 75 minutes d’activité intensive par semaine. Pratiquer ce minimum d’activité physique diminue le risque de mortalité de 31% et pratiquer le double par semaine le diminue de 37% (3). Comme le souligne le dernier bulletin dédié à l’activité physique et la sédentarité de Santé Publique France, on constate une sédentarité élevée et une activité physique encore trop faible dans quasiment toutes les tranches d’âge de la population française (4).

On observe néanmoins chez les hommes entre 40 et 54 ans, une augmentation de la pratique d’activité physique par intérêt mais aussi avec une recherche d’intensité(4). Cette activité s’accompagne parfois d’erreur de préparation physique, comme l’absence d’échauffement, une augmentation d’intensité de travail trop importante et des temps de récupération non respectés. De plus cet exercice s’effectue chez une population potentiellement sédentaire sans modification de l’hygiène de vie, mêlant : une consommation d’alcool et de tabac, une nutrition non adaptée et un sommeil non-récupérateur. Ce contexte favorise l’apparition de lésions arthrosiques et/ou tendineuses dans la population générale comme chez les sportifs. Aujourd’hui où la pratique d’une activité physique démontre ses bénéfices dans la prévention primaire et secondaire de nombreuses pathologies chroniques, il semble évident que la population sera de plus en plus incitée à faire une activité physique intensive régulière et progressive donc il est nécessaire de pouvoir prévenir ces blessures et de les traiter au mieux.

L’arthrose est une cause majeure de morbidité, elle constitue la deuxième cause d’invalidité après les maladies cardiovasculaires et représente 1.7% des dépenses de l’assurance maladie. Elle concerne 1.9% à 4.7% des hommes et 2.5 à 6.6% des femmes, au total 9 à 10 millions de français tout sexe confondu et sa prévalence aurait tendance à augmenter selon l’Association Française de Lutte Antirhumatismale (AFLAR). On

remarque aussi une augmentation d'incidence de 8% en Europe occidentale depuis 1990 (5). Alternant une phase chronique et des crises inflammatoires, les contraintes mécaniques, les macro-traumatismes et la morpho-statique ont souvent été considérés comme les seuls responsables par les cliniciens. Ainsi on considérait que le degré de gravité radiologique était corrélé aux douleurs ressenties et à la baisse des capacités fonctionnelles (6). A ce jour, on identifie d'autres paramètres primordiaux qui impactent les phénomènes inflammatoires destructeurs du cartilage, dont la sédentarité, la nutrition, et l'environnement psychosocial. L'utilisation des biothérapies ou des thérapies cellulaires prennent donc tout leur sens (6).

En ce qui concerne les tendinopathies, elles représentent 19% des pathologies musculosquelettiques et 30% des consultations de médecine générale (7). Consécutives à une hypersollicitation chez le sportif ou le travailleur, il s'agit d'une atteinte souvent résistante au traitement conservateur. En plus d'une cause d'hypersollicitation biomécanique, il existe d'autres causes physiopathologiques. La littérature évoque une composante inflammatoire avec l'intervention de ses médiateurs ; apoptotique mettant en jeu un stress oxydatif ; néo vasculaire fragilisante et neurogène secondaire à l'hypersollicitation (8). Chacune ne suffit pas à expliquer à elle seule la pathologie mais elles constituent un tout. De plus, certaines de ces modifications précèdent silencieusement de plusieurs années (8) la pathologie, donnant tout son sens à la prévention encore peu développée et non mise en place. Les cliniciens interviennent souvent à un stade tardif sur un tendon remanié voire dégénératif, dont l'index métabolique est bas, faisant entrer le patient dans la chronicité. Idéalement une prise en charge la plus précoce possible, au stade réactionnel, serait optimale pour mettre en œuvre les thérapeutiques adaptées afin d'éviter au maximum le remaniement structurel du tendon.

Ces deux atteintes sont donc toutes deux responsables de douleurs et d'une diminution des capacités fonctionnelles. Elles représentent 88% des maladies professionnelles, près de 10 millions de journées de travail perdues et 2 milliards d'euros par an seulement pour les accidents de travail et maladies professionnelles selon l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). D'autre part, la moitié induisent une incapacité permanente partielle et plongent les patients dans un cercle vicieux : douleurs, majoration de la sédentarité et diminution de la trophicité cartilagineuse et tendineuse.

En plus de l'amélioration de l'hygiène de vie qui passe par l'éducation à la reprise d'une d'activité physique et la perte de poids, nous disposons d'un ensemble de moyens thérapeutiques actifs (techniques de rééducations individualisées) et passifs (ondes de choc

[ODC], injections d'acide hyaluronique [AH] et de corticoïdes, etc.). Parfois ces soins ne suffisent pas à guérir le patient et il n'y a pas de solution chirurgicale. Dans ce contexte, il est légitime de s'intéresser à la place du plasma riche en plaquettes (PRP) dans la démarche de soin.

Le PRP se définit comme un produit sanguin autologue, élaboré par centrifugation de sang total permettant d'obtenir une concentration plaquettaire plus élevée. L'intérêt des injections de PRP est de provoquer une libération des facteurs de croissance contenus dans le plasma mais surtout dans les plaquettes et plus précisément dans leurs granules alpha. Le PRP module les processus inflammatoire et cicatriciel, stimule la prolifération cellulaire, stimule la production de matrice extra-cellulaire (synthèse de collagène) ainsi que son remodelage et stimule l'angiogenèse. Une injection de PRP engendre une majoration de certains processus inflammatoires, expliquant ses effets indésirables les jours qui suivent, avants une diminution des douleurs. De nombreuses études ont montré l'intérêt des facteurs de croissances et des interleukines dans les processus de régénération tissulaire dans les tendinopathies (9) et dans les phénomènes inflammatoires de l'arthrose (10) ainsi que dans la trophicité tissulaire cartilagineuse (11) (12).

La pratique manque de consensus sur de nombreux éléments : les indications, la préparation, le nombre d'injections nécessaires, la fréquence et la méthode d'injection qui diffèrent d'une étude à une autre. Il existe de nombreuses études sur le sujet, surtout ces dernières années, mais elles sont souvent de faibles qualités méthodologiques.

Dans cette masse de données scientifiques, de faibles preuves, nous identifions néanmoins certains consensus qui reviennent systématiquement. En ce qui concerne la préparation du PRP dans les indications non chirurgicales, nous savons qu'un prélèvement avec le minimum d'érythrocytes et de leucocytes permet de meilleurs résultats (13). Une concentration élevée en leucocytes induirait plus de phénomènes inflammatoires et une moindre synthèse des fibres de collagènes (14) soit un remaniement de la matrice extracellulaire de moins bonne qualité. Une concentration plaquettaire obtenue suite à une seule centrifugation, équivalente à deux à cinq fois celle du sang est suffisante (15). Une deuxième centrifugation permettrait d'augmenter la concentration plaquettaire mais modifierait l'équilibre entre le plasma et les plaquettes, perturbant les phénomènes de cicatrisation. L'activation des plaquettes se fait soit naturellement au contact du collagène, soit par l'ajout préalable de chlorure de calcium ou de thrombine (16).

En terme d'indications, la littérature s'accorde à dire que cette thérapeutique ne se propose pas en première intention que ce soit dans l'arthrose ou dans les tendinopathies (17) mais après un échec des thérapies conservatrices. Pour les lésions ostéochondrales, elle est utilisée principalement dans les gonarthroses mais aussi dans les coxarthroses et les lésions ostéochondrales du dôme astragalien (LODA), préférentiellement dans les arthroses de bas grade ou de grade modéré. En ce qui concerne les tendinopathies, le PRP s'utilise en cas d'atteinte résistante au traitement conservateur et certaines études rapportent une efficacité dans toutes tendinopathies chroniques (18) bien que la méthodologie soit critiquable. La présence d'un conflit osseux pouvant entretenir la tendinopathie n'est pas une bonne indication car la persistance du facteur causal limiterait le bénéfice de la cicatrisation potentiellement induite par le PRP. Globalement, l'efficacité est meilleure chez les sujets jeunes (19) où le potentiel de cicatrisation est plus important. Il est admis qu'on ne réalisera pas de PRP dans un contexte de pathologie aiguë ou auto-immune par principe de précaution, bien que les effets indésirables se limitent à une majoration des douleurs à court terme.

L'injection de PRP se fera sous guidage échographique pour une précision optimale, à fortiori dans les tendinopathies où le produit peut diffuser jusqu'à deux centimètres (20). Les règles de bon usage de PRP recommandent de ne pas utiliser d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) per os, la plupart des équipes s'accordent à respecter une semaine avant et trois semaines après. De plus, il est préconisé de ne pas utiliser d'anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) à proximité du geste car ces médicaments empêchent la prolifération cellulaire induite par le PRP (21).

Actuellement la plupart des études évaluent le bénéfice à plus court terme (<6 mois) mais peu s'intéressent à l'effet à long terme. Concernant la gonarthrose, une méta-analyse récente de Han en 2019 témoigne d'une supériorité du PRP versus l'AH avec un suivi à 12 mois du Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis (WOMAC) (22). Une seconde méta-analyse retrouve des résultats similaires en fonction de l' International Knee Documentation Committee (IKDC) et le Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-ADL) (23). Une revue de la littérature rapporte une persistance de l'antalgie et de la récupération des capacités fonctionnelles à 12 mois et sans effet indésirable associé (24). De nombreuses études sont réalisées sur l'usage du PRP dans la gonarthrose mais il en existe beaucoup moins dans les LODA. Sur ce sujet, une première décrit une diminution significative de la douleur à 1 mois, 3 mois et 6 mois avec un maximum à 3 mois (25). Une seconde, conclut à une amélioration de la douleur et de la fonction à 17.7 mois de suivi (26). Une dernière étude rapporte des résultats similaires à 16 mois de suivi (27). En association



à la chirurgie dans le traitement des micro-fractures de la cheville (28), une revue de la littérature montre l'intérêt du PRP sur les mêmes critères. En ce qui concerne les atteintes ligamentaires et tendineuses, une revue de la littérature récapitule l'intérêt des injections dans les pathologies chroniques du pied (29). On note un avis controversé sur l'efficacité du PRP dans les aponévrosites plantaires (AP) à long terme malgré une diminution des gestes chirurgicaux à la suite d'une injection. Pour autant, le PRP aurait une efficacité supérieure aux corticostéroïdes à long terme (6 mois) dans cette indication (30). Une méta-analyse étudiant l'effet des PRP dans les tendinopathies révèle une supériorité de ce traitement par rapport aux groupes contrôles à 12 mois et sans effet indésirable (31). Ils reconnaissent cependant que les données sont insuffisantes pour les autres pathologies que celles atteignant la coiffe des rotateurs et le groupe des épicondyliens. Enfin, une étude sans groupe contrôle et sur 30 patients rapporte une persistance d'efficacité du PRP à 5 ans, selon l'Oxford Elbow Score (OES) dans les épicondylites latérales et sans effet indésirable à long terme notable (32). La plupart de ces études ont généralement un suivi à moyen terme (3 à 6 mois), rarement à long terme (12 mois) et très peu au-delà. Les données sont très variables d'une pathologie à une autre.

Dans ce contexte, l'objectif principal de cette étude est d'évaluer à moyen et long terme la douleur par l'EVA dans les pathologies de l'appareil locomoteur du membre inférieur, à la suite d'un protocole d'injection(s) de PRP. Ce travail a également pour objectif secondaire d'évaluer les capacités fonctionnelles, à travers la reprise des activités physiques et sportives antérieure à l'injection de PRP, et le nombre d'heures de pratique hebdomadaire.

# MATERIEL ET METHODES

## 1. Profil de l'étude

Nous avons réalisé une étude quantitative transversale rétrospective, auprès des patients ayant reçu une ou plusieurs injections de PRP dans l'unité fonctionnelle (UF) de médecine du sport du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de La Réunion.

## 2. Population étudiée

Notre population se constituait d'adultes sans limite d'âge, réunionnais et métropolitains, sportifs et non sportifs, de toutes catégories socio professionnelles, souffrant d'une pathologie de l'appareil locomoteur du membre inférieur. Des sous-groupes ont été créés, distinguant les 5 pathologies suivantes : aponévrosite plantaire, tendinopathie rotulienne, tendinopathie d'Achille, LODA et gonarthrose.

Nos critères d'inclusions étaient :

- Les patients souffrant de pathologies de l'appareil locomoteur dont le diagnostic a été établi par l'examen clinique réalisé par un médecin rééducateur médecin du sport et un examen d'imagerie (arthroscanner et/ou IRM pour l'arthrose ; IRM et/ou échographie pour les tendinopathies, échographie pour les aponévrosites plantaires),
- Ces pathologies devaient engendrer des douleurs et une diminution des capacités fonctionnelles malgré plusieurs lignes thérapeutiques n'ayant pas permis d'amélioration,
- L'IRM ou l'arthroscanner réalisé pour les pathologies arthrosiques était interprété par un radiologue spécialisé dans l'appareil locomoteur qui précisait le grade radiologique,
- Une injection de PRP a été indiquée et réalisée dans l'UF de médecine du sport du CHU entre janvier 2016 et aout 2019,
- Un suivi minimal de 18 mois a été réalisé à travers des consultations dans l'UF de médecine du sport ou un appel téléphonique passé par les médecins de l'UF.

Nos critères d'exclusions étaient :

- Les patients mineurs,
- La prise d'AINS 2 semaines avant et 6 semaines après l'injection,
- L'administration par voie générale ou l'infiltration d'AIS dans les 3 mois avant jusqu'à la fin du suivi,
- L'existence d'une autre pathologie associée, micro/macro traumatique de l'appareil locomoteur limitant l'activité physique ou rhumatologique,
- Toute intervention thérapeutique ayant eu lieu pendant le suivi sur la structure traitée par PRP,
- La survenue de pathologies intercurrentes retentissant sur la douleur et l'activité physique et de pathologies infectieuses touchant la structure traitée,
- Le décès pendant le suivi,
- La déclaration de la pathologie en maladie professionnelle.

### 3. Protocole thérapeutique suivi par les patients avant l'injection de PRP

#### a. Pour les pathologies tendineuses

Il était recommandé à chaque patient de pratiquer une activité physique régulière, n'aggravant pas les douleurs dans le temps et ne suscitant pas de douleur supérieure à 3 selon l'EVA lors de l'exercice. Ils étaient incités à majorer les charges progressivement en se fiant à la douleur.

Parallèlement à cette activité physique ils ont tous suivi un protocole de rééducation d'au moins 6 semaines, par des kinésithérapeutes spécialisés dans les pathologies de l'appareil locomoteur, recommandés par les médecins du sport de l'UF. Le traitement était adapté au bilan initial, aux objectifs de chaque patient et personnalisé. La rééducation comprenait systématiquement du renforcement tendineux excentrique avec augmentation progressive des charges respectant un seuil infra-douloureux, lors de séances quotidiennes au cabinet ou au domicile du patient grâce à l'apprentissage d'auto-exercices.

On y associait systématiquement et au minimum 3 séances d'ondes de choc radiales. Celles-ci étaient réalisées par un kinésithérapeute libéral selon une prescription médicale de 8000 à 18000 coups sur l'ensemble des séances, avec le maximum d'énergie tolérée par le patient. Il pouvait également les réaliser au cabinet du médecin du sport de l'UF, en utilisant une machine Swiss DolorClast® et la pièce à main Swiss DolorClast® Power +. Lors de cette consultation nous y associons un mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote (MEOPA) pour une meilleure tolérance. Dans ce cas, 4 séances étaient réalisées avec un maximum de 4 bars de pressions, 12 Hz de fréquence et chacune comprenait 2000 coups. En cas de douleur non tolérable par le patient le protocole d'ODCR n'était pas poursuivi.

#### b. Pour les pathologies ostéochondrales :

Chaque patient était systématiquement informé sur l'adaptation des mesures hygiéno-diététiques nécessaires et sur les moyens de lutter contre la surcharge pondérale si tel était le cas.

Une activité physique infra douloureuse était encouragée. Lors de la première consultation médicale, des auto-exercices étaient expliqués au patient afin d'améliorer ses capacités cardiovasculaires, sa proprioception et de réaliser un travail de renforcement musculaire adapté à sa pathologie. La plupart du temps, ces exercices étaient supervisés pendant 6 semaines par un kinésithérapeute libéral que nous lui recommandions.

En cas d'échec de cette première ligne thérapeutique, une infiltration de corticoïdes et/ou une viscosupplémentation pouvaient être administrées, en respectant les indications de chacune.

## 4. Protocole d'injection de PRP

En dernière intention et en l'absence d'évolution favorable à la suite des traitements précédemment cités, une première injection de PRP était proposée. Dans le cas où nous n'observions pas d'évolution favorable à 3 mois de la 1<sup>ère</sup> injection, une 2<sup>nde</sup> injection était proposée. Enfin une 3<sup>ème</sup> injection pouvait être réalisée si nous ne constatons pas d'amélioration à 3 mois de la 2<sup>nde</sup>. Nous ne réalisons pas plus de trois injections. En ce qui concerne la gonarthrose et jusqu'en 2017, 3 injections à 1 semaine d'intervalle étaient

réalisées. Après 2017 et à la suite de l'évolution des données scientifiques, nous respectons un délai de 3 mois entre chaque injection.

Les patients étaient reçus dans l'UF de médecine du sport pour réaliser un bilan baropodométrique statique et dynamique avec le kinésithérapeute de l'UF, qui ajoutait des conseils de rééducation et de pratique d'activité physique et sportive. Par la suite ils étaient attendus dans le service de radiologie où une infirmière réalisait le prélèvement sanguin et procédait à la préparation de PRP. Successivement à cette étape, l'injection de PRP était réalisée par un médecin du sport ou un radiologue, chacun diplômés et expérimentés en échographie interventionnelle de l'appareil locomoteur. L'injection était faite après une désinfection en 4 temps et en respectant les règles de stérilité requises. Le geste s'effectuait sous guidage échographique, avec l'utilisation de MEOPA si nécessaire mais sans utilisation d'anesthésiants locaux. Ce protocole thérapeutique était pris en charge par la sécurité sociale à travers une hospitalisation ambulatoire.

Une fois le PRP injecté, il était recommandé à chaque patient de ne pas immerger le membre traité pendant 3 jours, d'observer 2 à 3 jours de repos relatif, suivis de 15 jours de reprise des activités de la vie quotidienne. Enfin dès la 3<sup>ème</sup> semaine après l'injection, les activités physiques et sportives sont reprises en augmentant progressivement les contraintes sur le membre atteint. Les patients suivaient en parallèle un protocole de rééducation prescrit par le médecin du sport de l'UF et dirigé par un kinésithérapeute spécialisé du sport pendant 6 à 12 semaines en fonction de la pathologie et avec une fréquence minimale de 3 séances par semaine. A l'issue de ce délai, les patients étaient revus systématiquement en consultation, pour une première évaluation des douleurs et des capacités fonctionnelles.

## 5. Préparation de PRP

Le prélèvement de sang était réalisé par l'infirmière de l'UF de médecine du sport en utilisant le système ACP double seringues de la marque Arthrex®. Ce prélèvement était immédiatement mis à centrifuger dans une centrifugeuse de marque Hettich® modèle Rotofix 32. Nous obtenions par aspiration directe, environ 4 ml de PRP à partir de 11 ml de sang après une seule centrifugation de 5 minutes à 1500 rpm. L'utilisation d'un anticoagulant n'était pas nécessaire car nous injectons le PRP moins de 30 minutes après le prélèvement du patient. Selon ce système, le PRP extrait contient 0.08 % (+/- 0.06) de leucocytes, 18.96

% (+/- 3.05) d'érythrocytes et 80.96 % (+/- 3.10) de plaquettes soit  $1.49 (+/- 0.29) \times 10^9$  plaquettes ce qui correspond à 2 à 3 fois plus que le sang prélevé (33).

## 6. Recueil des données

Un travail de recueil de données enregistrées entre 2016 et 2019 dans l'UF de médecine du sport au CHU de l'île de La Réunion. Les informations anonymisées et récupérées concernaient l'âge, le sexe, la pathologie (la latéralité, le temps d'évolution, le grade, les traitements déjà reçus), les antécédents chirurgicaux ou médicaux, leur consommation de tabac, les sports pratiqués, le nombre d'heures par semaine (avant/après), la douleur selon l'EVA avant l'injection de PRP, à 6 mois et lors de l'appel téléphonique enfin la durée entre l'appel et la dernière en injection de PRP (mois).

## 7. Analyse

Les données ont été analysées dans un premier temps sur le plan descriptif, grâce au logiciel Excel, pour en extraire les nombres, les moyennes, les écarts types et établir les caractéristiques de la population.

Une analyse statistique a été réalisée pour répondre aux objectifs primaire et secondaire avec le logiciel XLSTAT. Concernant l'objectif principal, nous avons comparé les moyennes entre l'EVA avant l'injection de PRP ( $EVA_{av}$ ) et celle du jour de l'appel ( $EVA_{ap}$ ) avec comme hypothèse nulle  $H_0 : EVA_{ap} = EVA_{av}$  et comme hypothèse alternative  $H_1 : EVA_{ap} < EVA_{av}$ . Pour l'objectif secondaire, nous avons comparé les moyennes entre le nombre d'heures d'activité physique réalisées avant l'injection de PRP ( $NBH_{av}$ ) et le nombre d'heures réalisées le jour de l'appel ( $NBH_{ap}$ ) avec  $H_0 : NBH_{av} = NBH_{ap}$  et  $H_1 : NBH_{ap} > NBH_{av}$ . Dans un premier temps, nous avons regardé si les données suivaient la loi normale en réalisant un test de Shapiro-Wilk. Dans un deuxième temps, si un test paramétrique était possible, un test de Student apparié unilatéral était réalisé ; si un test paramétrique n'était pas possible le test de Wilcoxon apparié unilatéral était utilisé. Dans les deux cas le taux d'erreur  $\alpha$  était égal à 0.05 et une valeur de  $p < 0.05$  était retenue pour rejeter  $H_0$  et accepter  $H_1$ .

Les tests de corrélations de Pearson (paramétrique) et de Spearman (non paramétrique) ont été utilisés pour comparer les objectifs à l'âge, à la durée d'évolution de la pathologie, à la durée asymptomatique, à la consommation de tabac et aux contraintes mécaniques liées à l'activité physique, que ce soit pour les tendinopathies ou pour les pathologies ostéochondrales. Une corrélation a aussi été cherchée entre le grade de sévérité des lésions ostéochondrales et les objectifs, en utilisant le test de Kruskal-Wallis après avoir vérifié que les données ne suivaient pas la loi normale.

## 8. Ethique

Notre étude correspond à une analyse de données issues du dossier des patients. Ce recueil rétrospectif ne rentre pas dans le cadre d'une recherche impliquant la personne humaine (RIPH).

Par ailleurs chaque patient a été prévenu que leur suivi médical pourrait se faire à long terme via un appel téléphonique. En cas de refus, il n'y a pas eu de suivi téléphonique entrepris et le dossier n'a donc pas été inclus dans notre étude. Ainsi les dossiers qui ont servi à notre travail correspondent à des dossiers de patients ayant reçu un appel téléphonique dans le cadre du suivi. Secondairement ils ont été tous anonymisés et liés à un numéro confidentiel que seuls les professionnels séniors de l'unité fonctionnelle peuvent consulter. Aucune intervention n'a été faite auprès des patients. Dans ce contexte l'avis du CPP n'a pas été nécessaire.

# RESULTATS

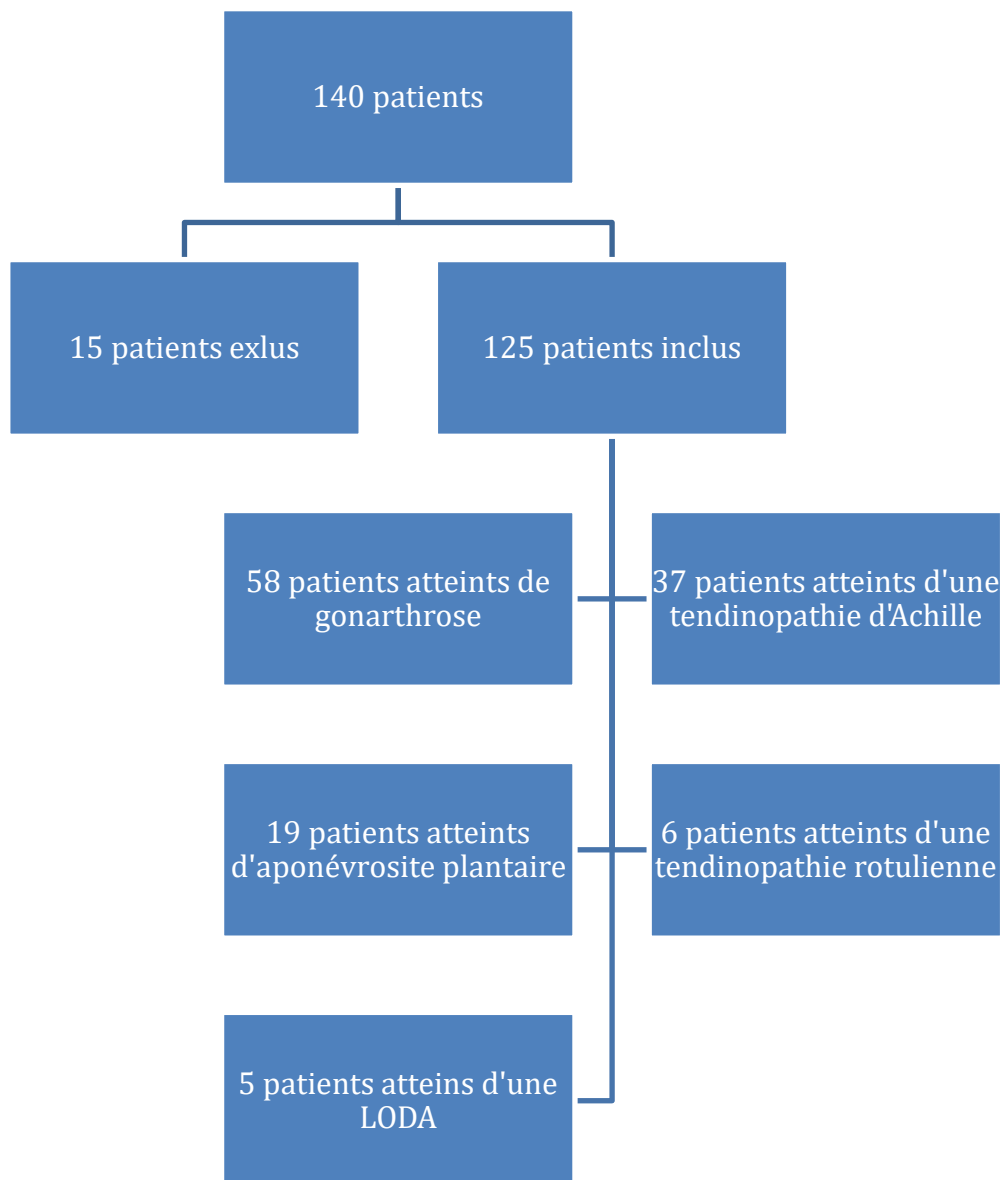
## 1. Echantillonnage

Au total, 140 dossiers de patients ont été récupérés dont celui de 46 femmes (32.85%) et de 94 hommes (67.15%).

On compte 15 patients exclus dont 1 mineur, 5 ont reçu un traitement chirurgical secondaire à l'injection de PRP (sans précision de la chirurgie dans le dossier), 1 a pris des AINS 3 semaines après, 1 a eu une infiltration d'AIS dans la même structure, 1 a eu une viscosupplémentation après la première année qui s'est compliqué d'une infection, 2 ont reçu un traitement par hydrotomie percutanée pendant le suivi, 2 patients ont été diagnostiqués fibromyalgiques et 1 a vu sa pathologie reconnue comme maladie professionnelle. Au total, 7 femmes (46.67%) et 8 hommes (53.33%) ont été exclus. Au vu des pathologies, 4 étaient traités pour une gonarthrose, 1 pour une LODA, 5 pour une AP et 5 pour une TA.



On compte au total 125 patients inclus soit 39 femmes (31.20%) et 86 hommes (68.80%), la moyenne d'âge était de 48 ans avec un maximum à 88 ans et un minimum à 19 ans. Par ailleurs, seulement 5 patients (4%) rapportent ne pas pratiquer d'activité physique. Sur les 120 patients restants, seulement 8 (6.4%) rapportent ne pratiquer que la marche à pied comme activité physique, tous les autres pratiquaient un sport, soit 91% de la population. 5 patients ont été inclus pour une LODA, 6 pour une tendinopathie rotulienne, 19 pour une aponévrosite plantaire, 37 pour une tendinopathie d'Achille et 58 pour une gonarthrose.



**Figure 1.** Diagramme de flux de sélection des patients

## 2. Caractéristiques de la population

L'ensemble des caractéristiques de chaque sous-groupe de pathologies sont présentées dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.

	TR	AP	TA
<b>Total</b>	6	19	37
<b>Âge (année)</b>	39,6(+8,82)	50(+12,92)	49,41(+8,51)
<b>Homme</b>	100,00%	47,37%	75,68%
<b>Femme</b>	0,00%	52,63%	24,32%
<b>Fumeur</b>	50,00%	0,00%	10,81%
<b>Non-fumeur</b>	50,00%	100,00%	89,19%
<b>Durée d'évolution (mois)</b>	31,20(+21,99)	19,26(+15,64)	36,33(+28,98)
<b>ATCD chirurgicaux</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Sport en charge (trail, football, danse, etc.)</b>	100,00%	84,21%	94,59%
<b>Sport en décharge (natation)</b>	16,67%	31,58%	32,43%
<b>Sport en semi-charge (cyclisme)</b>	16,67%	31,58%	32,43%
<b>Non sportif</b>	0,00%	10,53%	5,41%

**Tableau 1. Terrain chez les patients traités pour tendinopathies**

	LODA	GONARTHROSE
Total	5	58
Âge	43,4 (+-8,64)	47,19 (+-13,00)
Homme	100,00%	64,41%
Femme	0,00%	35,59%
Fumeur	0,00%	8,62%
Non-fumeur	100,00%	91,38%
Durée d'évolution (mois)	76,8 (+-95,57)	44,93(+45,64)
Bas grade (I-II)	0,00%	22,41%
Haut grade (III-IV)	100,00%	56,90%
Non connu	0,00%	20,69%
ATCD chirurgicaux	60,00%	29,31%
Sport en charge (trail, football, danse, etc.)	80,00%	81,03%
Sport en décharge (natation)	0,00%	1,72%
Sport en semi-charge (cyclisme)	0,00%	18,97%
Non sportif	20,00%	12,07%

**Tableau 2.** Terrain chez les patients traités pour arthropathies

Parmi les antécédents chirurgicaux on compte dans la gonarthrose, 17 patients ayant eu une intervention intra-articulaire (15 ménisectomies et 2 sutures méniscales) et 2 extra-articulaire (ostéotomie de valgisation). Chez les patients traités pour une LODA, 1 a eu une arthroscopie et 1 a été opéré d'une fracture de la malléole interne.

Traitement	TR	AP	TA
Rééducation	100,00%	100,00%	100,00%
ODCR	100,00%	100,00%	100,00%
Infiltration	0,00%	31,58%	21,62%
Mésothérapie	0,00%	10,53%	43,24%
PRP	0,00%	0,00%	5,41%
Semelle	0,00%	63,16%	32,43%

**Tableau 3.** Traitements reçus avant l'injection de PRP chez les patients traités pour tendinopathies

Traitement	LODA	GONARTHROSE
Rééducation	100,00%	100,00%
Viscosupplémentation	60,00%	82,76%
Infiltration	20,00%	55,17%
PRP	0,00%	6,90%

**Tableau 4.** Traitements reçus avant l'injection de PRP chez les patients traités pour arthropathies

### 3. Objectif principal

L'évolution de la douleur estimée par l'EVA le jour avant l'injection de PRP et le jour de l'appel, montre une amélioration significative dans tous les sous-groupes sauf celui des tendinopathies rotuliennes (tableau 6) où les résultats ne sont pas significatifs.

	EVA avant l'injection	EVA le jour de l'appel
TR	6,00 (+-2,38)	4,33 (+-2,86)
TA	6,35 (+-1,51)	1,64 (+-1,26)
AP	6,89 (+-1,55)	0,78 (+- 0,54)
LODA	6,40 (+-1,35)	3,20 (+-2,92)
GONARTHROSE	6,98 (+-1,45)	3,25 (+-2,88)

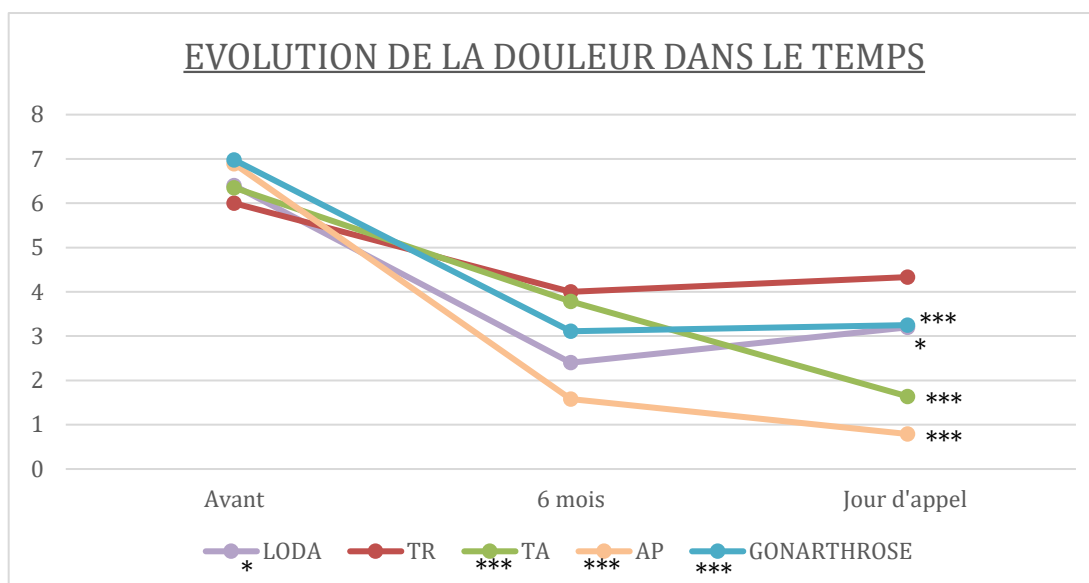
**Tableau 5.** EVA moyenne avant l'injection de PRP et le jour de l'appel

	Différence entre l'EVA avant et le jour de l'appel	Test utilisé	p-value unilatéral
TR	-1,67	Student apparié	0,170
TA	-4,71	Wilcoxon des rangs signés	<0,0001
AP	-6,11	Wilcoxon des rangs signés	<0,0001
LODA	-3,20	Wilcoxon des rangs signés	0,032
GONARTHROSE	-3,73	Wilcoxon des rangs signés	<0,0001

**Tableau 6.** Évolution de la douleur selon l'EVA

Dans les groupes présentant une diminution significative, la douleur diminue rapidement jusqu'à 6 mois de suivi, puis nous observons d'un point de vue clinique une stabilité de l'EVA pour chaque pathologie, sauf dans les TA où la douleur continue de diminuer jusqu'au jour de l'appel (figure 2). Le jour de l'appel l'EVA est divisée approximativement par :

- 2 pour les arthropathies
- 4 pour les tendinopathies d'Achille
- 7 pour les aponévrosites plantaires



**Figure 2.** Évolution à moyen et long terme de la douleur selon l'EVA

Lorsqu'on observe une diminution significative des douleurs, la durée de l'amélioration moyenne pour chaque pathologie est de :

- 13 mois (+/-12.29) dans les LODA
- 19.33 mois (+/-11.83) dans les tendinopathies d'Achille
- 18.52 mois (+/-11.50) dans les aponévrosites plantaires
- 11.48 mois (+/-10.23) dans les gonarthroses

## 4. Objectif secondaire

Les capacités fonctionnelles estimées à travers le nombre d'heures d'activité physique pratiquées par semaine, avant l'injection de PRP et le jour de l'appel, s'améliorent

significativement dans chaque sous-groupe (tableau 8) sauf dans les TR où les résultats ne sont pas significatifs.

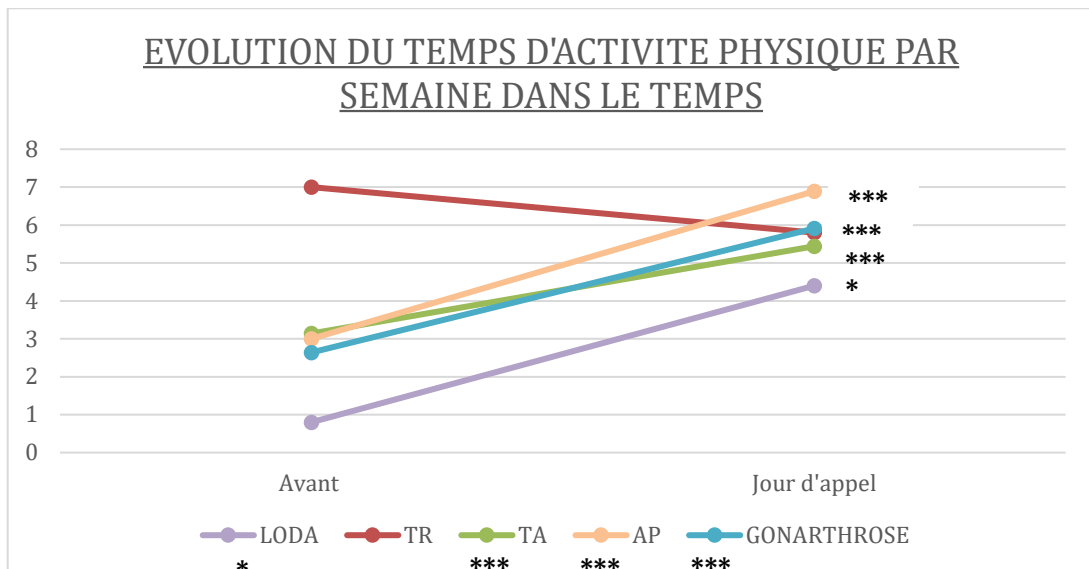
	Activité physique (heure/semaine) avant l'injection	Activité physique (heure/semaine) le jour de l'appel
TR	7,00 (+-5,13)	5,80 (+-3,37)
TA	3,13 (+-2,12)	5,44 (+-3,55)
AP	2,00 (1,73)	6,89 (+-6,13)
LODA	0,80 (+- 0,58)	4,40 (+-2,33)
GONARTHROSE	2,63 (+-2,59)	5,91 (+-4,56)

**Tableau 7.** Activité physique moyenne (heure/semaine) avant l'injection de PRP et lors de l'appel

	Différence de pratique sportive (heure/semaine) entre avant et après	Test utilisé	p-value unilatéral
TR	-1,20	Student apparié	0,763
TA	2,31	Wilcoxon des rangs signés	0,001
AP	4,89	Wilcoxon des rangs signés	0,001
LODA	3,60	Wilcoxon des rangs signés	0,042
GONARTHROSE	3,28	Wilcoxon des rangs signés	<0,0001

**Tableau 8.** Évolution des capacités fonctionnelles

Nous observons dans tous les sous-groupes une augmentation significative du nombre d'heures d'activité physique pratiquées, après une injection de PRP, sauf dans les TR où on constate à l'inverse, une diminution non significative (figure 3).



**Figure 3.** Évolution des capacités fonctionnelles à long terme

De plus nous rappelons que chaque sous-groupe présentant des résultats significatifs se compose de :

- 94.59% de patients pratiquant un exercice physique dans les TA
- 89.47% de patients pratiquant un exercice physique dans les AP
- 80.00 % de patients pratiquant un exercice physique dans les LODA
- 93.10 % de patients pratiquant un exercice physique dans les gonarthroses

Dans chaque population et parmi ces patients actifs :

- 80 % déclarent avoir repris leur sport habituel et 20 % déclarent avoir dû changer de sport avec la nécessité d'adapter les contraintes mécaniques dans les TA,
- 70.59 % déclarent avoir repris leur sport habituel, 23.53 % déclarent avoir dû changer de sport avec la nécessité d'adapter les contraintes mécaniques et 5.88% n'ont pas repris d'activité physique dans les AP,
- 75 % déclarent avoir repris leur sport habituel et 25 % déclarent avoir dû changer de sport avec la nécessité d'adapter les contraintes mécaniques dans les LODA,
- 62.96 % déclarent avoir repris leur sport habituel, 27.78 % déclarent avoir dû changer de sport avec la nécessité d'adapter les contraintes mécaniques et 9.26% n'ont pas repris d'activité physique dans la gonarthrose.

## 5. Tests de corrélations

Les tests de corrélations que nous avons réalisés n'ont donné aucun résultat significatif. Dans les lésions arthrosiques nous voulions savoir si l'EVA ou le nombre d'heures de sport par semaine étaient influencés par l'âge du patient, la durée d'évolution de la pathologie, le grade, le tabac et les contraintes mécaniques liées au sport pratiqué. Pour les tendinopathies, tous ces paramètres ont aussi été mis en relation, sauf le grade radiologique. Enfin pour chacun des sous-groupes, nous avons aussi cherché un lien entre la durée d'antalgie et le nombre d'heures de sport hebdomadaires, mais encore une fois, aucun résultat significatif n'a été retrouvé.



# DISCUSSION

## 1. Points principaux de l'étude

Cette étude montre une amélioration des douleurs liées à la gonarthrose, aux LODA, aux tendinopathies d'Achille et aux aponévrosites plantaires à la suite d'injection(s) de PRP pour notre population. Cette antalgie est importante selon l'EVA et l'est d'autant plus pour les patients atteints d'une aponévrosite plantaire (-6.11 selon l'EVA) ou d'une tendinopathie d'Achille (-4.71 selon l'EVA) par rapport à ceux atteints d'une gonarthrose (-3.73 selon l'EVA) ou d'une LODA (-3.20 selon l'EVA). Parallèlement nous constatons que le bénéfice semble plus durable pour les TA et les AP que pour les arthropathies étudiées (AP 18.52 +/- 11.50 mois ; TA 19.33 +/- 11.83 mois ; gonarthrose 11.48 +/- 10.23 mois ; LODA 13 +/- 13.29 mois). A la vue de ces durées d'antalgies nous constatons une réelle persistance de cet effet à moyen et long terme pour ces quatre pathologies. Enfin concernant l'amélioration des douleurs il semble que la diminution soit plus rapide dans les premiers mois après le traitement, pour progresser plus modérément au-delà de 6 mois. Concernant les TR il est facile d'expliquer l'absence de significativité par la taille très réduite de l'échantillon ( $p=6$ ) et il est impossible de conclure.

Sur le plan fonctionnel nous constatons également une augmentation du nombre d'heures d'activité physique pratiquées par semaine pour les patients atteints d'une TA, d'une AP, d'une LODA ou d'une gonarthrose. Les résultats pour les TR ne sont pas significatifs probablement pour la même raison que celle évoquée ci-dessus. Par ailleurs et d'un point de vue qualitatif, chaque sous-groupe présente une majorité de patient qui a repris leur sport antérieur et sur la population totale 72.14 % des sportifs ont pu pratiquer leur sport habituel. Sur le reste 24.08% ont gardé un mode vie actif à travers une réorientation sportive répondant à une adaptation des contraintes mécaniques. Seuls 3.78% des patients ont arrêté de pratiquer une activité physique. Pour les patients ayant repris leur activité physique habituelle il aurait été intéressant de préciser le niveau (compétition ou non, le niveau de compétition), le type de terrain et de détailler l'organisation du volume hebdomadaire de cette pratique. En revanche interroger les patients sur une variable qualitative (reprise ou non) en plus d'une variable quantitative (heure par semaine) limite les biais de mémorisation et de subjectivité.

En comparaison avec la littérature nous constatons certaines divergences et convergences observationnelles.

En ce qui concerne les aponévrosites plantaires, une étude contrôlée randomisée (ECR) publiée en 2019 sur 115 patients, a comparé l'efficacité d'une seule injection de PRP à une injection de corticoïde. Une anesthésie à la bupivacaïne est réalisée. Elle conclut à la supériorité des corticoïdes sur le PRP jusqu'à 6 mois mais à une supériorité du PRP sur les corticoïdes au regards de la douleur et des capacités fonctionnelles à 12 mois (34). Elle précise que le bénéfice thérapeutique n'est pas linéaire dans le temps. Chaque thérapeutique suit une courbe avec un effet plus rapide au début qu'à la fin. Vis à vis des douleurs nous constatons la même cinétique dans notre étude. En revanche l'absence de pallier pour l'évaluation des capacités fonctionnelles, ne nous permet pas de conclure sur la cinétique d'évolution dans le temps pour notre objectif secondaire. Une métaanalyse de 2020 confirme ces résultats avec une supériorité du PRP sur les corticoïdes à 6 et 12 mois (35). Une seconde ECR menée sur 35 patients souffrant d'une AP et avec un taux important de perdus de vue, conclut à l'absence de différence significative sur l'amélioration de douleur entre une injection de PRP riche en leucocyte et l'injection de NaCl 0.9% (sans guidage échographique) à 6 et 12 mois (36). Il serait intéressant de mener une étude similaire avec un PRP pauvre en leucocyte et avec un guidage échographique pour comparer ces résultats avec notre étude. Dans les aponévrosites plantaires la littérature confirme notre observation à moyen et long terme.

Concernant les tendinopathies d'Achilles, une ECR publiée en 2017 dont la population a été organisée en trois groupes, prouve la supériorité de quatre injections de PRP par rapport au placebo et aussi, à la supériorité d'une injection mélangeant un AIS, de la bupivacaïne et NaCl 0.9% par rapport au placebo (37). Cette étude présente une population de 60 patients exclusivement masculine, qui a bénéficié d'un protocole de rééducation par travail excentrique pendant 12 semaines. A 6, 12 et 24 semaines le mélange garde une efficacité supérieure au PRP pauvre en leucocytes évaluée par le score VISA-A mais on constate qu'avec le temps cette différence tend à s'annuler. Cette observation fait écho à l'étude comparant le PRP aux AIS dans les AP et il est légitime de s'interroger sur la potentielle supériorité du PRP sur les AIS au-delà de 6 mois dans les TA. Le protocole utilisé pour l'injection de PRP dans cette ECR se rapproche extrêmement de celui que nous avons pratiqué dans notre étude ce qui est plutôt encourageant. En revanche le nombre d'injection diffère. Une métaanalyse reprend cet article pour un total de 5 publications et conclut à la supériorité du PRP sur le placebo en deçà de 3 mois mais à l'absence de différence

significative au-delà en évaluant le score VISA-A (38). Ce résultat est étonnant mais il convient de préciser que dans les autres études qui comparent le PRP à une injection de sérum salé une anesthésie est systématiquement réalisée(39) (40)(41), et que seulement deux ont un suivi de plus de 6 mois (40)(41). Dans ce contexte il est difficile de conclure à l'effet du PRP à moyen et long terme mais il semble qu'une injection sans anesthésiant soit plus efficace que le placebo. A ce jour le PRP est utilisé depuis un peu plus de dix ans et pourtant il existe peu d'ERC sur le sujet, la plupart ne sont pas en faveur du PRP ce qui contraste avec les études rétrospectives qui concluent à l'inverse (42). Dans ce contexte notre étude reste cohérente avec les données actuelles de la science.

Pour les tendinopathies rotuliennes, une ERC de 2019 en simple aveugle compare chez 57 patients divisés en trois groupes, la supériorité de PRP riche en leucocytes et pauvre en leucocytes à une injection de sérum salé. Il conclut à l'absence de différence par rapport au placebo en se basant sur l'analyse du Victorian Institute of Sport Assessment Patellar Tendinopathy (VISA-P) score et de l'EVA à 3, 6 et 12 mois (43). Leur protocole est bien mené mais on note l'usage d'une anesthésie locale. Il déclare 21% de perdus de vue à 12 mois et juge leur population trop petite. Une ECR en double aveugle menée sur 23 patients compare le PRP (riche en leucocytes) à la technique du dry needling (DN). Elle conclut à la supériorité du PRP à 3 mois mais à l'absence de différence à 6 mois et demi (44) . Une métaanalyse publiée en 2018 décrit la rééducation par du travail excentrique comme étant la meilleure thérapeutique selon le VISA-P à court terme (45). En revanche dans la même métaanalyse trois injections consécutives de PRP, apparaissent être le traitement le plus efficace à long terme par rapport à la rééducation, aux ondes de choc et à une seule injection de PRP. Ces résultats sont à pondérer car aucune des études incluses n'est une ECR. Une seconde métaanalyse publiée en 2020, conclut à l'absence de différence significative du PRP par rapport au groupe contrôle à moyen et long terme selon l'EVA et le score VISA-P (46). Dans cette métaanalyse les études prises en compte utilisent pour certaines du PRP riche en leucocytes et réalisent ou non une anesthésie. Globalement on constate que toutes ces études ont de faible échantillon de patient, qu'elles n'utilisent pas toutes un PRP pauvre en leucocytes et que l'usage d'un anesthésiant est fréquent. Une ECR de grande ampleur avec un protocole de soin sans anesthésiant et avec un PRP pauvre en leucocytes serait souhaitable pour conclure dans cette indication. Au vu de la littérature il n'apparaît donc pas surprenant que notre sous-groupe des tendinopathies rotuliennes avec un échantillon de six individus ne puisse pas mettre en évidence de différence significative.

L'interaction des anesthésiants et du PRP est encore mal comprise. Chronologiquement Mishra et al. rappellent que la dégranulation plaquettaire des facteurs de croissance est secondaire à l'activation des plaquettes au contact du collagène in vivo ou peut être déclenchée artificiellement par l'utilisation de calcium ou de thrombine (47). Par ailleurs l'expression des facteurs de croissance est variable en fonction du pH du milieu et serait plus importante pour un pH à 5.0 qu'à 7.6 (48). Carofino et al. ont pourtant clairement démontré que l'usage d'anesthésiants locaux diminue la prolifération des ténocytes in vitro et suspectaient que le pH acide des anesthésiants l'expliquait (49). En 2014 Bausset O. et al démontrent que les anesthésiants diminuent l'agrégation plaquettaire au collagène et par extension l'activation des plaquettes, pourtant il ne constate pas de différence significative dans l'expression des facteurs de croissance (50). Dans ce contexte il est préférable de ne pas utiliser d'anesthésiant en même temps qu'une injection de PRP car plus de données sont nécessaires pour comprendre l'interaction des anesthésiants avec le PRP.

Pour les LODA le nombre d'études est très limité. Une méta-analyse publiée en 2020 conclut à l'absence de différence significative du PRP avec l'AH dans les lésions ostéochondrale de la cheville (51). Tous deux améliorent l'EVA et le score fonctionnel Ankle Osteoarthritis Scale (AOS) à 6 mois. Par ailleurs l'AH prouve sa supériorité sur l'injection de NaCl 0.9% selon les mêmes critères. Dans cette méta-analyse seulement deux études prospectives dont une ECR sont utilisées pour obtenir ces résultats. Nous retrouvons aussi les études citées dans l'introduction de Fukawa T, Repetto I, Angthong C, Yausep OE (25) (26) (27) (28) qui présentent des résultats très prometteurs à long terme mais qui sont toutes des études rétrospectives. Nos résultats concernant les LODA se rapprochent donc de ces dernières.

Dans la gonarthrose les données sont nombreuses et des ECR de bonne qualité ont été récemment publiées. Tout d'abord Huang et al. en 2019 concluent à la supériorité du PRP sur les viscosupplémentations et les infiltrations dans les gonarthroses de grade 1 à 3 (Kellgren et Lawrence) (52). Pour ces résultats ils s'intéressent au WOMAC et à l'EVA qui sont tous deux améliorées à 12 mois avec une division par 2.3 de l'EVA ce qui se rapproche du facteur observé dans notre étude. Par ailleurs on note que la cinétique dans le temps est la même que la notre, avec une amélioration rapide jusqu'à 6 mois qui se suit d'une progression plus modérée. La même année Lin et al. présentent des résultats similaires. Ils constatent une supériorité du PRP sur l'AH et le sérum salé pour les gonarthroses de grade 1 à 3 (53). Cette dernière étude a le mérite d'être en double aveugle. Huang et al. ainsi que Lin et al. réalisent 3 injections de PRP plutôt qu'une. D'autres auteurs confirment la supériorité de plusieurs injections à une seule (46) (54) ce qui conforte le protocole suivi

dans notre étude. Enfin une métaanalyse publiée en 2020 par Tan et al., reposant sur 26 ECR, affirme la supériorité du PRP sur l'AH à 6 et 12 mois selon le WOMAC et sans différence significative sur le nombre d'effet indésirable (55). La moitié des articles utilisent des PRP riches en leucocytes, la plupart pratique plusieurs injections à quelques semaines d'intervalles et seulement quatre ont des patients de grade 4 à l'imagerie. Dans notre étude au moins la moitié des patients ont un grade de sévérité radiologique élevé (3 ou 4), ce qui apporte une donnée intéressante mais sujette à la critique car certains auteurs rapportent que le PRP serait plus efficace sur des lésions de bas grade (56). Une ECR a un suivi de cinq ans mais ne met pas en avant de différence significative entre le PRP et la viscosupplémentation à moyen et long terme (57) sur les scores fonctionnels ou la douleur mais seulement sur le nombre de réintervention à 2 ans en faveur du PRP. Cela dit Martino et al. réalisent trois injections de PRP riche en leucocytes ce qui compromet grandement leurs résultats. Finalement la durée d'amélioration de l'EVA sur 12 mois que nous constatons, reste cohérente avec les données de la littérature. A ce jour et dans cette indication l'utilité du PRP est confirmée avec une valeur scientifique élevée. On note toujours des variations dans la préparation du PRP mais les protocoles thérapeutiques tendent à s'uniformiser par la réalisation de plusieurs injections à quelques semaines d'intervalles. L'usage du PRP s'étend aussi aux indications chirurgicales. Plusieurs ERC apportent des résultats prometteurs sur l'association du PRP lors de chondroplastie, de réparation du ligament croisé antérieur (LCA), de ménisectomie partielle et d'ostéotomie de valgisation (46) (58). Ces résultats sont encore discutés à travers les métaanalyses mais il faudrait lire les études en détail car on retrouve régulièrement, l'usage de PRP riche en leucocytes (59) (60).

Ces résultats sont à mettre en perspectives avec de nombreux aspects de l'étude.

## 2. Les forces de l'étude

Les critères principaux et secondaires s'intéressent à des variables cliniques et non à une évolution radiologique.

Le protocole d'inclusion des patients pour la réalisation d'une injection de PRP se fonde sur une analyse en profondeur des données actuelles de la science dans ce domaine. Une véritable hiérarchisation des thérapeutiques est proposée aux patients et ce n'est qu'au décours et en cas d'échec ou de réponse insuffisante que le PRP leur est proposé. Ainsi tous ont bénéficié d'une prise en charge rééducative bien encadrée, adaptée à leur pathologie et

suivie par une équipe expérimentée, tous ont essayé un traitement par ODC dans le cadre des tendinopathies et tous ont eu accès aux différentes thérapeutiques injectables indiquées dans leur pathologie. Tous les diagnostics ont été confirmés par une imagerie gold standard.

L'effet antalgique et la reprise d'activité physique montrés dans notre étude n'ont pas de valeur épidémiologique car de nombreux biais existent mais ont une valeur pratique car l'injection de PRP intervient à la fin d'un long processus thérapeutique. En effet tous nos patients présentaient une pathologie dont le délai d'évolution était relativement long et pendant lequel chacun, a eu accès à des thérapeutiques validées scientifiquement qui n'avaient ni amélioré leur douleur ni augmenté leur capacité fonctionnelle.

Secondairement la préparation et l'injection d'un PRP pauvre en leucocytes, l'absence d'utilisation d'anesthésiant, l'utilisation d'un échographe lors de l'injection du PRP et l'absence d'interaction possible avec des AINS ou AIS répondent aux conditions optimales décrites dans la littérature.

Enfin le suivi médical et paramédical de chaque patient qui accompagne l'injection de PRP permet une prise en charge complémentaire optimale. L'ensemble de cette prise en charge relance les processus de cicatrisations et tend vers une sortie de la chronicité. Par ailleurs la consultation de suivi organisée à 6 mois correspond aux délais de surveillance habituellement réalisés dans les études sur le sujet.

Les patients inclus ont reçu une injection entre janvier 2016 et décembre 2019. Un délai important sépare la date d'injection et l'appel téléphonique, un minimum de 18 mois était respecté, nécessaire à une étude à long terme. Ainsi nous avons un suivi qui dépasse celui de la plupart des études.

La taille de la population totale composée des patients inclus, est importante (125 patients). La taille du sous-groupe des tendinopathies d'Achilles composé de 37 patients et de celui de la gonarthrose composé de 58 patients, leur donne un intérêt statistique.

Notre population se compose de 90,4% de patients ayant un mode de vie actif voir sportif. Ce chiffre est supérieur à celui de la population générale française. Selon les résultats de l'enquête ESTEBAN (4) 61.5 % des adultes, tout sexe confondu et tout âge confondu (entre 18 et 74A), ont un mode de vie actif.

L'analyse du genre dans notre population met en valeur des ratios extrêmes comme dans les LODA et les TR où il y a exclusivement des hommes. On constate des ratios plus

équilibrés pour les aponévrosites plantaires avec 47.37% d'hommes et 52.63% de femmes. Dans les sous-groupes des gonarthroses et des tendinopathies d'Achille qui sont ceux avec les plus gros échantillons et donc ceux avec le plus de valeur statistique, les chiffres se rapprochent de ceux de la population sportive réunionnaise soit 31% de femmes pour 69% d'hommes selon une enquête réunionnaise de 2016 (61). A l'échelle nationale on compte 36 % de femmes parmi les sportifs. Notre étude est donc représentative de la population française et réunionnaise.

Le dernier rapport de l'Insee d'avril 2021 présente une population réunionnaise équilibrée au regard de l'âge. Nous identifions 5 tranches (0-15ans ; 16ans-30 ; 31-45 ; 46-60 ; >60) chacune représentant 20% de la population totale et l'âge moyen est de 37 ans. Dans notre étude l'âge moyen est de 45.9 ans et apparaît donc légèrement plus élevé que celui de la population réunionnaise. D'une certaine façon cette valeur n'est pas étonnante compte tenu des pathologies étudiées qui sont secondaires à des perturbations métaboliques et à des surcharges chroniques. Malgré tout cet âge moyen est relativement jeune pour ces pathologies et en particulier pour l'arthrose (45.3 ans). Selon l'Inserm seulement 3% des Français(es) de moins des 45 ans ont de l'arthrose et 65% des plus de 65 ans en ont. A la vue de ces résultats notre population se rapproche de celles d'études plus robustes.

Par l'ensemble de ces points on peut dire que notre étude n'est pas soumise à un biais de sélection.

La consommation de tabac de notre étude est de 9.6% des patients ce qui est nettement inférieur à celle de la population réunionnaise estimée à 24.1% en 2014 (62). Nous savons que le tabac favorise les pathologies tendineuses, diminue la synthèse de collagène et ralentit la cicatrisation du tendon (63). Au niveau articulaire la relation entre le tabagisme seul et le développement de l'arthrose n'est pas clair (64) (65) (66) contrairement au syndrome métabolique(67) dont l'implication est certaine . Il est pertinent de savoir la part de fumeur pour les patients traités pour une tendinopathie mais les études de corrélations n'ont pas donné de résultat significatif. Il serait intéressant de mieux comprendre le lien entre tabac et chondropathie pour tenir compte de ce paramètre dans de futures études.

Un point non négligeable de notre population est l'absence de sélection sociale. La possibilité de remboursement de cette thérapeutique sur le site du CHU de l'île de La Réunion permet un accès optimal à ce soin et ne sélectionne pas uniquement des patients ou des sportifs particulièrement motivés ou aisés financièrement.

### 3. Les limites et les biais de l'étude

Les limites de cette étude sont nombreuses. Avant tout il s'agit d'une étude rétrospective qui induit un biais de mémorisation de la part des patients évident et en particulier sur les variables quantitatives que nous étudions.

De plus toutes ces valeurs ne sont pas comparées à un groupe contrôle ce qui nous empêche de conclure formellement à l'efficacité du PRP à moyen et long terme dans les cinq pathologies choisies.

L'étude n'est pas réalisée en aveugle et s'expose à un biais de subjectivité de la part des soignants et des patients. Les questions posées lors de l'appel téléphonique dans le cadre du suivi (annexe 1) ont été élaborées, pour ne pas orienter les réponses et ne donc pas rajouter de biais déclaratif.

Malheureusement nous n'avons pas utilisé les scores fonctionnels validés (WOMAC, VISA-A, VISA-P, AOS) car le suivi par téléphone rend leur évaluation compliquée. L'évaluation des capacités fonctionnelles par une valeur quantitative et qualitative tente de pallier ce manque. Néanmoins il aurait été intéressant pour plus de précision, de tenir compte du volume d'activité physique plutôt que de la durée hebdomadaire. Bien que ces résultats soient encourageants nous ne pouvons pas savoir si l'augmentation des durées d'activité physique est corrélée à un maintien de l'intensité voir à une augmentation de l'intensité.

Par ailleurs comme nous l'avons déjà dit l'organisation de la population totale en sous-groupes de pathologies fait apparaître des échantillons de faible valeur statistique. En effet les LODA ne comptent que 5 patients, les tendinopathies rotuliennes 6 et les aponévrosites plantaires 19.

Par ailleurs plusieurs informations sont manquantes. Nous n'avons pas comptabilisé les possibles effets indésirables liés à cette thérapeutique. Comme nous l'avons déjà vu à travers la littérature ceux-ci sont moindres et se limitent à une recrudescence des douleurs à très court terme (55). Nous ne faisons pas part du nombre d'échecs thérapeutiques dans chaque groupe mais nous donnons plutôt un aperçu de l'amélioration moyenne de l'EVA et des capacités fonctionnelles en tenant compte de l'ensemble des patients, échecs compris.



## CONCLUSION

Pour finir notre étude montre une amélioration des douleurs liées aux tendinopathies d'Achille, aux aponévrosites plantaires, à la gonarthrose et aux lésions ostéochondrales du dôme astragalien, à la suite d'un protocole d'injection de PRP pauvre en leucocytes à moyen et long terme. L'absence de résultat significatif pour les tendinopathies rotuliennes ne nous permet pas de conclure pour cette pathologie. L'ampleur de l'antalgie pour les pathologies étudiées ici est importante et prometteuse. Sur le long terme les douleurs sont diminuées de plus de la moitié quelle que soit la pathologie, voire d'un facteur 7 pour les AP. A ce jour il serait intéressant de savoir, à travers des ERC avec un suivi supérieur à 12 mois si cet effet se confirme. Concernant les tendinopathies rotuliennes, d'Achille et les aponévrosites plantaires, les données actuelles de la littérature, sont discutables et ne mettent pas formellement en avant la supériorité du PRP sur le placebo. Cependant on constate aussi que de nombreuses études comportent des interactions entre l'utilisation d'un anesthésiant local limitant l'efficacité ou l'utilisation d'un PRP riche en leucocytes qui a tendance à accroître les phénomènes inflammatoires. Comme de nombreuses études l'ont déjà dit, une uniformisation de la préparation du PRP et du protocole d'injection serait souhaitable pour le futur.

Sur le plan fonctionnel nous constatons que le PRP permettrait aux patients et sportifs, atteints d'une TA, d'une AP, d'une gonarthrose, ou d'une LODA d'augmenter leur temps de pratique d'activité physique. Par ailleurs nous constatons que la plupart des patients, atteints d'une tendinopathie d'Achille, d'une aponévrosite plantaire, d'une gonarthrose ou d'une LODA ont aussi pu reprendre leur sport favori. Ces résultats sont encourageants et alimentent les données de la littérature dont les preuves d'efficacité restent faibles. Malgré tout il est d'autant plus important de tenir compte des résultats de notre étude pour ces pathologies car encore une fois, peu d'ECR ont un protocole thérapeutique commun et les métaanalyses mettent en relation des articles dont les méthodes sont différentes. Notre étude apporte des éléments prometteurs vis-à-vis de la récupération fonctionnelle à moyen et long terme chez une population active. A ce jour il nous faut plus d'ECR uniformisées dans leur méthode pour confirmer ces résultats.

Bien que notre étude comporte des biais évidents, elle n'en reste pas moins intéressante. Effectivement les protocoles thérapeutiques mis en œuvre avant et après l'injection, la méthode de préparation du PRP, la variété des pathologies étudiées et la durée

de suivi confèrent à notre étude une singularité à part entière. Les résultats obtenus avec cette méthode renforcent l'idée que le PRP peut avoir un effet antalgique et de récupération des capacités fonctionnelles à la suite d'une pathologie de l'appareil locomoteur au-delà de 12 mois. Les tendinopathies d'Achilles et les aponévrosites plantaires semblent profiter de ces effets au-delà de 18 mois. Cette information apporte un élément nouveau à la science qui peut servir de fondation à la création de nouvelles études.

  
**Professeur Pierre MANSAT**  
R.N.S : 10000559054  
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique  
Hôpital Pierre-Paul Riquet  
Place du Docteur Baylac - TSA 40031  
31055 TOULOUSE CEDEX 9  
le 27/5/2021

Toulouse, le 11 juin 2021  
Vu, Permis d'imprimer,  
Le Doyen de la Faculté de  
Médecine Toulouse Purpan  
Didier CARRIE

Le Doyen de la Faculté  
de Médecine Toulouse-Purpan  
  
Didier CARRIÉ

## BIBLIOGRAPHIE

1. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med.* 20 janv 2015;162(2):123.
2. Vos T, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet.* sept 2017;390(10100):1211-59.
3. Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, Berrington de Gonzalez A, Visvanathan K, et al. Leisure Time Physical Activity and Mortality: A Detailed Pooled Analysis of the Dose-Response Relationship. *JAMA Intern Med.* 1 juin 2015;175(6):959.
4. Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban), 2014-2016. Volet Nutrition. Chapitre Activité physique et sédentarité. 2e édition. :58.
5. Safiri S, Kolahi A-A, Smith E, Hill C, Bettampadi D, Mansournia MA, et al. Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990-2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Rheum Dis.* 12 mai 2020;annrheumdis-2019-216515.
6. Caneiro J, O'Sullivan PB, Roos EM, Smith AJ, Choong P, Dowsey M, et al. Three steps to changing the narrative about knee osteoarthritis care: a call to action. *Br J Sports Med.* mars 2020;54(5):256-8.
7. Sancerne A, Kaux JF. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. *J Traumatol Sport.* déc 2015;32(4):223-8.
8. Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD, et al. Tendinopathy. *Nat Rev Dis Primer.* déc 2021;7(1):1.
9. Galatz LM, Gerstenfeld L, Heber-Katz E, Rodeo SA. Tendon regeneration and scar formation: The concept of scarless healing: SCARLESS HEALING FOR TENDON INJURY. *J Orthop Res.* juin 2015;33(6):823-31.
10. Knop E. Platelet-rich plasma for osteoarthritis treatment. :13.
11. Laudy ABM, Bakker EWP, Rekers M, Moen MH. Efficacy of platelet-rich plasma injections in osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* mai 2015;49(10):657-72.
12. Sundman EA, Cole BJ, Karas V, Della Valle C, Tetreault MW, Mohammed HO, et al. The Anti-inflammatory and Matrix Restorative Mechanisms of Platelet-Rich Plasma in Osteoarthritis. *Am J Sports Med.* janv 2014;42(1):35-41.

13. Milants C, Bruyère O, Kaux J-F. Responders to Platelet-Rich Plasma in Osteoarthritis: A Technical Analysis. *BioMed Res Int.* 2017;2017:1-11.
14. Boswell SG, Schnabel LV, Mohammed HO, Sundman EA, Minas T, Fortier LA. Increasing Platelet Concentrations in Leukocyte-Reduced Platelet-Rich Plasma Decrease Collagen Gene Synthesis in Tendons. *Am J Sports Med.* janv 2014;42(1):42-9.
15. Kaux J-F, Emonds-Alt T. The use of platelet-rich plasma to treat chronic tendinopathies: A technical analysis. *Platelets.* 3 avr 2018;29(3):213-27.
16. Nguyen C, Lefèvre-Colau M-M, Poiraudeau S, Rannou F. Evidence and recommendations for use of intra-articular injections for knee osteoarthritis. *Ann Phys Rehabil Med.* juin 2016;59(3):184-9.
17. Kia C, Baldino J, Bell R, Ramji A, Uyeki C, Mazzocca A. Platelet-Rich Plasma: Review of Current Literature on its Use for Tendon and Ligament Pathology. *Curr Rev Musculoskelet Med.* déc 2018;11(4):566-72.
18. Mautner K, Colberg RE, Malanga G, Borg-Stein JP, Harmon KG, Dharamsi AS, et al. Outcomes After Ultrasound-Guided Platelet-Rich Plasma Injections for Chronic Tendinopathy: A Multicenter, Retrospective Review. *PM&R.* mars 2013;5(3):169-75.
19. Filardo G, Kon E, Roffi A, Di Matteo B, Merli ML, Marcacci M. Platelet-rich plasma: why intra-articular? A systematic review of preclinical studies and clinical evidence on PRP for joint degeneration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* sept 2015;23(9):2459-74.
20. Loftus ML, Endo Y, Adler RS. Retrospective Analysis of Postinjection Ultrasound Imaging After Platelet-Rich Plasma or Autologous Blood: Observational Review of Anatomic Distribution of Injected Material. *Am J Roentgenol.* oct 2012;199(4):W501-5.
21. Hilber F, Loibl M, Lang S, Kerschbaum M, Brockhoff G, Angele P, et al. Leukocyte-reduced platelet-rich plasma increases proliferation of tenocytes treated with prednisolone: a cell cycle analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* oct 2017;137(10):1417-22.
22. Han Y, Huang H, Pan J, Lin J, Zeng L, Liang G, et al. Meta-analysis Comparing Platelet-Rich Plasma vs Hyaluronic Acid Injection in Patients with Knee Osteoarthritis. *Pain Med.* 1 juill 2019;20(7):1418-29.
23. Chen Z, Wang C, You D, Zhao S, Zhu Z, Xu M. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* mars 2020;99(11):e19388.
24. Charlesworth J, Fitzpatrick J, Perera NKP, Orchard J. Osteoarthritis- a systematic review of long-term safety implications for osteoarthritis of the knee. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2019;20(1):151.
25. Fukawa T, Yamaguchi S, Akatsu Y, Yamamoto Y, Akagi R, Sasho T. Safety and Efficacy of Intra-articular Injection of Platelet-Rich Plasma in Patients With Ankle Osteoarthritis. *Foot Ankle Int.* juin 2017;38(6):596-604.

26. Repetto I, Biti B, Cerruti P, Trentini R, Felli L. Conservative Treatment of Ankle Osteoarthritis: Can Platelet-Rich Plasma Effectively Postpone Surgery? *J Foot Ankle Surg.* mars 2017;56(2):362-5.
27. Anghong C, Khadsongkram A, Anghong W. Outcomes and Quality of Life after Platelet-rich Plasma Therapy in Patients with Recalcitrant Hindfoot and Ankle Diseases: A Preliminary Report of 12 Patients. *J Foot Ankle Surg.* juill 2013;52(4):475-80.
28. Yausep OE, Madhi I, Trigkilidas D. Platelet rich plasma for treatment of osteochondral lesions of the talus: A systematic review of clinical trials. *J Orthop.* mars 2020;18:218-25.
29. Urits I, Smoots D, Franscioni H, Patel A, Fackler N, Wiley S, et al. Injection Techniques for Common Chronic Pain Conditions of the Foot: A Comprehensive Review. *Pain Ther.* juin 2020;9(1):145-60.
30. Huang K, Giddins G, Wu L. Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroid Injections in the Management of Elbow Epicondylitis and Plantar Fasciitis: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* août 2020;48(10):2572-85.
31. Chen X, Jones IA, Park C, Vangsness CT. The Efficacy of Platelet-Rich Plasma on Tendon and Ligament Healing: A Systematic Review and Meta-analysis With Bias Assessment. *Am J Sports Med.* juill 2018;46(8):2020-32.
32. Brkljac M, Conville J, Sonar U, Kumar S. Long-term follow-up of platelet-rich plasma injections for refractory lateral epicondylitis. *J Orthop.* nov 2019;16(6):496-9.
33. Magalon J, Bausset O, Serratrice N, Giraud L, Aboudou H, Veran J, et al. Characterization and Comparison of 5 Platelet-Rich Plasma Preparations in a Single-Donor Model. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* mai 2014;30(5):629-38.
34. Peerbooms JC, Lodder P, den Oudsten BL, Doorgeest K, Schuller HM, Gosens T. Positive Effect of Platelet-Rich Plasma on Pain in Plantar Fasciitis: A Double-Blind Multicenter Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* nov 2019;47(13):3238-46.
35. Hohmann E, Tetsworth K, Glatt V. Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroids for the Treatment of Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* avr 2021;49(5):1381-93.
36. Johnson-Lynn S, Cooney A, Ferguson D, Bunn D, Gray W, Coorsh J, et al. A Feasibility Study Comparing Platelet-Rich Plasma Injection With Saline for the Treatment of Plantar Fasciitis Using a Prospective, Randomized Trial Design. *Foot Ankle Spec.* avr 2019;12(2):153-8.
37. Boesen AP, Hansen R, Boesen MI, Malliaras P, Langberg H. Effect of High-Volume Injection, Platelet-Rich Plasma, and Sham Treatment in Chronic Midportion Achilles Tendinopathy: A Randomized Double-Blinded Prospective Study. *Am J Sports Med.* juill 2017;45(9):2034-43.

38. Liu C, Yu K, Bai J, Tian D, Liu G. Platelet-rich plasma injection for the treatment of chronic Achilles tendinopathy: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. avr 2019;98(16):e15278.
39. Krogh TP, Ellingsen T, Christensen R, Jensen P, Fredberg U. Ultrasound-Guided Injection Therapy of Achilles Tendinopathy With Platelet-Rich Plasma or Saline: A Randomized, Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Am J Sports Med*. août 2016;44(8):1990-7.
40. de Jonge S, de Vos RJ, Weir A, van Schie HTM, Bierma-Zeinstra SMA, Verhaar JAN, et al. One-Year Follow-up of Platelet-Rich Plasma Treatment in Chronic Achilles Tendinopathy: A Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Trial. *Am J Sports Med*. août 2011;39(8):1623-30.
41. de Vos RJ, Weir A, van Schie HTM, Bierma-Zeinstra SMA, Verhaar JAN, Weinans H, et al. Platelet-Rich Plasma Injection for Chronic Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 13 janv 2010;303(2):144.
42. Madhi MI, Yausep OE, Khamdan K, Trigkilidas D. The use of PRP in treatment of Achilles Tendinopathy: A systematic review of literature. Study design: Systematic review of literature. *Ann Med Surg*. juill 2020;55:320-6.
43. Scott A, LaPrade RF, Harmon KG, Filardo G, Kon E, Della Villa S, et al. Platelet-Rich Plasma for Patellar Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial of Leukocyte-Rich PRP or Leukocyte-Poor PRP Versus Saline. *Am J Sports Med*. juin 2019;47(7):1654-61.
44. Dragoo JL, Wasterlain AS, Braun HJ, Nead KT. Platelet-Rich Plasma as a Treatment for Patellar Tendinopathy: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. mars 2014;42(3):610-8.
45. Andriolo L, Altamura SA, Reale D, Candrian C, Zaffagnini S, Filardo G. Nonsurgical Treatments of Patellar Tendinopathy: Multiple Injections of Platelet-Rich Plasma Are a Suitable Option: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. mars 2019;47(4):1001-18.
46. Trams E, Kulinski K, Kozar-Kaminska K, Pomianowski S, Kaminski R. The Clinical Use of Platelet-Rich Plasma in Knee Disorders and Surgery—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Life*. 25 juin 2020;10(6):94.
47. Mishra A, Woodall J, Vieira A. Treatment of Tendon and Muscle Using Platelet-Rich Plasma. *Clin Sports Med*. janv 2009;28(1):113-25.
48. Liu Y, Kalén A, Risto O, Wahlström O. Fibroblast proliferation due to exposure to a platelet concentrate in vitro is pH dependent. *Wound Repair Regen*. sept 2002;10(5):336-40.
49. Carofino B, Chowaniec DM, McCarthy MB, Bradley JP, Delaronde S, Beitzel K, et al. Corticosteroids and Local Anesthetics Decrease Positive Effects of Platelet-Rich Plasma: An In Vitro Study on Human Tendon Cells. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. mai 2012;28(5):711-9.

50. Bausset O, Magalon J, Giraudo L, Louis M-L, Serratrice N, Frere C, et al. Impact of local anaesthetics and needle calibres used for painless PRP injections on platelet functionality. :6.
51. Boffa A, Previtali D, Di Laura Frattura G, Vannini F, Candrian C, Filardo G. Evidence on ankle injections for osteochondral lesions and osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop*. févr 2021;45(2):509-23.
52. Huang Y, Liu X, Xu X, Liu J. Intra-articular injections of platelet-rich plasma, hyaluronic acid or corticosteroids for knee osteoarthritis: A prospective randomized controlled study. *Orthop*. mars 2019;48(3):239-47.
53. Lin K-Y, Yang C-C, Hsu C-J, Yeh M-L, Renn J-H. Intra-articular Injection of Platelet-Rich Plasma Is Superior to Hyaluronic Acid or Saline Solution in the Treatment of Mild to Moderate Knee Osteoarthritis: A Randomized, Double-Blind, Triple-Parallel, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. janv 2019;35(1):106-17.
54. D  
1248\_intraarticular\_injection\_of\_platelet\_rich\_plasma\_in\_knee\_osteoarthritis\_single\_versus\_triple\_application\_approach\_pilot\_study\_\_file.pdf.
55. Tan J, Chen H, Zhao L, Huang W. Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Meta-analysis of 26 Randomized Controlled Trials. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. janv 2021;37(1):309-25.
56. Jang S-J, Kim J-D, Cha S-S. Platelet-rich plasma (PRP) injections as an effective treatment for early osteoarthritis. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. juill 2013;23(5):573-80.
57. Di Martino A, Di Matteo B, Papio T, Tentoni F, Selleri F, Cenacchi A, et al. Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid Injections for the Treatment of Knee Osteoarthritis: Results at 5 Years of a Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. févr 2019;47(2):347-54.
58. Danieli MV, Guerreiro JPF, Queiroz AO, da Rosa Pereira H, Cataneo DC. Leucocyte-poor-platelet-rich plasma intra-operative injection in chondral knee injuries improve patients outcomes. A prospective randomized trial. *Int Orthop*. févr 2021;45(2):463-71.
59. Belk JW, Kraeutler MJ, Thon SG, Littlefield CP, Smith JH, McCarty EC. Augmentation of Meniscal Repair With Platelet-Rich Plasma: A Systematic Review of Comparative Studies. *Orthop J Sports Med*. 1 juin 2020;8(6):232596712092614.
60. Davey MS, Hurley ET, Withers D, Moran R, Moran CJ. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Platelet-Rich Plasma: A Systematic Review of Randomized Control Trials. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. avr 2020;36(4):1204-10.
61. 1\_-\_diagnostic\_global\_-\_11012017-3 réunion.pdf.
62. bsp\_tabac\_reunion\_fevrier\_2019.pdf.

63. Zabrzynski J, Gagat M, Paczesny L, Grzanka D, Huri G. Correlation between smoking and neovascularization in biceps tendinopathy: a functional preoperative and immunohistochemical study. *Ther Adv Chronic Dis.* janv 2020;11:204062232095641.
64. Lee YH. Causal association between smoking behavior and the decreased risk of osteoarthritis: a Mendelian randomization. *Z Für Rheumatol.* juin 2019;78(5):461-6.
65. Kwon HM, Yang I-H, Park KK, Cho B-W, Byun J, Lee W-S. Cigarette smoking and knee osteoarthritis in the elderly: Data from the Korean National Health and Nutritional Examination Survey. *Exp Gerontol.* mai 2020;133:110873.
66. Roux CH, Coste J, Roger C, Fontas E, Rat A-C, Guillemin F. Impact of smoking on femorotibial and hip osteoarthritis progression: 3-year follow-up data from the KHOALA cohort. *Joint Bone Spine.* mars 2021;88(2):105077.
67. Lee B, Yang S, Kwon S, Choi K, Kim W. Association between metabolic syndrome and knee osteoarthritis: A cross-sectional Nationwide survey study. *J Rehabil Med.* 2019;0.



# ANNEXE

## Annexe 1 : questionnaire de suivi

### **Évaluation à moyen et long terme de la douleur dans les pathologies de l'appareil locomoteur, à la suite d'un protocole d'injection(s) de PRP**

1. Etes-vous fumeur ?
  - Oui
  - Non
2. Avez-vous eu une intervention chirurgicale sur le tendon ou l'articulation ayant reçu une injection de PRP ?
  - Oui
  - Non

Si oui, laquelle ?
3. Souffrez-vous d'une pathologie auto-immune, inflammatoire ou de fibromyalgie ?
  - Oui
  - Non
4. Est-ce que la pathologie ayant nécessité l'injection de PRP a été déclaré comme une maladie professionnelle ?
  - Oui
  - Non
5. Quel(s) traitement(s) aviez-vous déjà reçu avant l'injection de PRP ?
6. Quel sport pratiquez-vous ?
7. Combien d'heure d'activité physique pratiquez-vous par semaine avant l'injection de PRP ?
8. Combien en pratiquez-vous aujourd'hui ?
9. A combien évaluez-vous la douleur que vous aviez avant l'injection de PRP entre 0 et 10 ?
10. A combien l'évaluez-vous aujourd'hui entre 0 et 10 ?
11. Pendant combien de mois avez-vous ressenti cette amélioration ?
12. Avez-vous pu reprendre le sport que vous pratiquiez avant l'apparition des douleurs ?
  - Oui
  - Non

Si non, pratiquez-vous un sport aujourd'hui et lequel ?

# Résumé

## Évaluation à moyen et long terme de la douleur dans les pathologies de l'appareil locomoteur, à la suite d'un protocole d'injection(s) de PRP

**Introduction** : L'arthrose et les tendinopathies sont des pathologies dont la prévalence augmente, souvent résistantes aux traitements conservateurs et qui ont tendance à se chroniciser. Les biothérapies et plus particulièrement le plasma riche en plaquette (PRP) prennent une place importante dans la prise en charge de ces pathologies. Le but de cette étude est d'évaluer à moyen et long terme la douleur selon l'EVA et la capacité fonctionnelle dans les pathologies de l'appareil locomoteur, à la suite d'un protocole d'injection(s) de PRP. **Méthode** : étude quantitative transversale rétrospective, auprès des patients atteints d'une pathologie chronique résistante au traitement médico-rééducatif, ayant reçu une injection de PRP dans l'unité fonctionnelle de médecine du sport du centre hospitalier universitaire de La Réunion avec un suivi minimal de 18 mois. **Résultats** : 125 patients ont été inclus, divisés en 5 sous-groupes : 58 patients atteints de gonarthroses, 37 de tendinopathie d'Achilles (TA), 19 d'aponévrosite plantaire (AP), 6 de tendinopathie rotulienne (TR) et 5 de lésion ostéochondrale du dôme astragalien (LODA). Une diminution significative de l'EVA a été observé pour chaque pathologie (TA -4.70 ; AP -6.10 ; LODA -3.20 ; gonarthrose -3.72) sauf pour les TR. L'antalgie persiste à moyen et long terme (TA 19.33+-11.83 mois ; AP 18.52 +- 11.50 mois ; LODA 13+-13.29 mois ; gonarthrose 11.48 +-10.23 mois). Chaque sous-groupe présente une augmentation des capacités fonctionnelles évaluées par le nombre d'heure d'activité physique par semaine (h/sem) (TA +2.48 h/sem ; AP +4.3 h/sem ; LODA +4.6h/sem ; gonarthrose +3.28 h/sem) sauf pour les TR. **Conclusion** : Notre étude est en faveur d'un effet antalgique à moyen et long terme dans la TA, la AP, la LODA et la gonarthrose et d'une augmentation des capacités fonctionnelles chez les patients atteints de ces pathologies.

**Mots clés** : plasma riche en plaquette, PRP, douleur, capacité fonctionnelle, long terme, gonarthrose, LODA, tendinopathie d'achille, aponévrosite plantaire, tendinopathie rotulienne

## Medium and long-term assessment of pain in pathologies of the musculoskeletal system following PRP injection(s) protocol

**Introduction** : Osteoarthritis and tendinopathies are pathologies whose prevalence is increasing, are often resistant to conventional treatments and which tend to become chronic. Biotherapies and more particularly platelet-rich plasma (PRP) play an important role in the management of these pathologies. The aim of this study is to assess the pain in the medium and long term according to the VAS and the functional capacity in pathologies of the musculoskeletal system, following a protocol of PRP injection(s). **Method** : retrospective cross-sectional quantitative study in patients who suffered of a chronic pathologie resistant to medical rehabilitation treatment, received an injection of PRP at the University Hospital of Reunion's functional sports medicine unit with a minimum follow-up of 18 months. **Results** : 125 patients participated, divided into 5 subgroups made up of : 58 patients with knee osteoarthritis (KO), 37 with Achilles tendinopathy (AT), 19 with plantar fasciitis (PF), 6 with patellar tendinopathy (PT) and 5 with ankle osteoarthritis (AO). A significant decrease in VAS was observed for each pathology (AT -4.7 ; PF -6.1 ; AO -3.2 ; KO -3.72) except for RT. The pain persists in the medium and long term (AT 19.33 + -11.83 months ; PF 18.52 + - 11.50 months ; AO 13 + -13.29 months ; KO 11.48 + -10.23 months). Each subgroup shows an increase in functional capacities assessed by the number of hours of physical activity per week (h/wk) (AT +2.48 h/wk; PF +4.3 h/wk; AO + 4.6h/wk; KO +3.28 h/wk) except for RT. **Conclusion** : Our study is in favor of an analgesic effect in the medium and long term in AT, PF, ankle and knee osteoarthritis and appears to increase functional capacities in patients who suffered of these pathologies.

**Key words** : platelet-rich-plasma, PRP, pain, functional capacities, long term, knee osteoarthritis, ankle osteoarthritis, Achille tendinopathy, plantar fasciitis, patellar tendinopathy