

Année 2021/2022

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Pablo ALONSO ARUFFO

Né le 18 avril 1990 à Berlin (Allemagne)

TITRE

**Diversité des signes échographiques de ténosynovite et évaluation de l'effet
des infiltrations échoguidées de cortisone en fonction des atteintes
échographiques initiales**

Présentée et soutenue publiquement le **3 juin 2022** devant un jury composé de :

Président du Jury :

Professeur Philippe GOUPILLE, Rhumatologie, Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

Professeur Léandre POURCELOT, Biophysique et médecine nucléaire, PU, Faculté de
Médecine – Tours

Docteur Jérôme ROUMY, Biophysique et médecine nucléaire, MCU-PH, Faculté de
Médecine – Tours

Docteur Laurent CRESTE, Rhumatologie – Vendôme

Directeur de thèse : Docteur Éric LEFEBVRE, Médecine Générale – Vendôme (41)

UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr Henri MARRET

ASSESEURS

Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*
Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Pr Patrick VOURC'H, *Recherche*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972
Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994
Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON
Pr Gilles BODY
Pr Jacques CHANDENIER
Pr Philippe COLOMBAT
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr Pascal DUMONT
Pr Dominique GOGA
Pr Gérard LORETTE
Pr Dominique PERROTIN
Pr Roland QUENTIN

PROFESSEURS HONORAIRES

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

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

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

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

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

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AUDEMARD-VERGER Alexandra	Médecine interne
BARBIER Louise.....	Chirurgie digestive
BINET Aurélien	Chirurgie infantile
BISSON Arnaud	Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas	Cardiologie
DENIS Frédéric.....	Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure.....	Hépatologie – gastroentérologie
FAVRAIS Géraldine	Pédiatrie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GOUILLEUX Valérie.....	Immunologie
GUILLON-GRAMMATICO Leslie.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

BARBEAU Ludivine.....	Médecine Générale
ETTORI-AJASSE Isabelle.....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime	Médecine Générale
RUIZ Christophe.....	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoît.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – EA 7501 - ERL CNRS 7001
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LATINUS Marianne.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
LE MERREUR Julie.....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR CNRS 1069
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie.....	Praticien Hospitalier

Pour l'Ecole d'Orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....	Orthoptiste
SALAME Najwa.....	Orthoptiste

Pour l'Ethique Médicale

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

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

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

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

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Philippe Goupille,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail. Soyez assuré de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Léandre Pourcelot,

Vous me faites l'honneur d'être présent et de juger ce travail. Soyez assuré de ma profonde reconnaissance. De génération en génération, après avoir dirigé la thèse d'Eric, quel bonheur qu'il ait accepté à son tour d'encadrer ce travail de thèse !

A Monsieur le Docteur Jérôme Roumy,

Vous avez participé à mon enseignement à la faculté de médecine de Poitiers. Pour l'honneur que vous me faites de participer à ce jury, soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Laurent Creste,

Je vous remercie chaleureusement de me faire l'honneur de participer au jury. Merci d'avoir pris le temps de participer à l'élaboration de ce travail.

A Monsieur le Docteur Eric Lefebvre,

Comment te remercier... Tu m'as transmis ta passion pour l'échographie, et je t'en suis très reconnaissant. Ta patience, ta gentillesse et ton dévouement font de toi un exemple et j'espère être à ta hauteur. Je suis fier de pouvoir te citer comme associé, comme directeur de thèse, mais encore plus fier de te compter parmi mes amis !

A Mama, à Papa,

Merci pour TOUT ! Sans vous je n'en serais pas là, vous m'avez accompagné, soutenu, encouragé dans tous les moments.

A Nani,

Tu as réussi ton challenge d'être Docteure avant moi, malgré tes 5 années de moins... Je te félicite et je suis fier de toi. Je suis content que tu sois épanouie dans le sud mais espère qu'un jour on se rapprochera géographiquement.

A ma belle-famille, Sheida, Ali, Béa, Nathaniel,

Merci d'être présents et de vous occuper tant d'Ava.

A mes amis de toujours, la BC : Nico, Vincent, Alex, Antoine, Alice, Eleazar, Baptistin, Basile, Pierre, Celestin, Hedi, Joseph, Reamy, Azy, Lilwenn, Géraud, Cyril

Vous êtes ma deuxième famille ! Merci pour tous ces moments passés à rire, déconner, faire la fête, et pour les moments à venir !

A mes amis de la faculté, Augu, Tillia, Seb, Marion, Amélie, Pablo, Bienvenue, Jennifer, Paul, Mathilde, à notre internat et à nos moments futurs. A François, Juliette, Mathilda, David, Clémence, Clément, sans qui l'internat n'aurait pas été pareil. A Raissa et Mélanie, nos repères à Tours.

A Simon, Merci pour ton aide à l'analyse statistique !

A ma famille, Sarah, Ava et minijoun qui est en route. Vous êtes ce que j'ai de plus précieux, les meilleurs moments sont ceux passés à vos côtés. Je vous aime !

« Le bonheur, c'est de faire de sa passion son métier »

– *Stendhal*

DIVERSITÉ DES SIGNES ÉCHOGRAPHIQUES DE TÉNOSYNOVITE ET ÉVALUATION DE L'EFFET DES INFILTRATIONS ÉCHOGUIDÉES DE CORTISONE EN FONCTION DES ATTEINTES ÉCHOGRAPHIQUES INITIALES

RÉSUMÉ

INTRODUCTION : L'échographie est un outil performant permettant d'affiner le diagnostic de ténosynovite en détaillant les différentes structures atteintes. L'objectif de ce travail est de décrire les signes échographiques initiaux de ténosynovite de la main et d'évaluer l'amélioration fonctionnelle et antalgique de l'infiltration de cortisone échoguidée en fonction de ces différentes atteintes initiales.

MATÉRIELS ET MÉTHODE : Cette étude observationnelle, descriptive, unicentrique, prospective a été menée de mai 2020 à avril 2021. Les données cliniques et d'imagerie de 51 patients ont été collectées. L'amélioration thérapeutique a été évaluée grâce à deux questionnaires : le DASH et l'échelle numérique de douleur, réalisés le jour de l'infiltration puis 10 et 45 jours après celle-ci.

RÉSULTATS : Les différentes atteintes anatomiques objectivées (rétinaculum R, tendon T, synoviale S) ont permis de classer les patients en sept groupes. L'atteinte du rétinaculum isolée ou non est prépondérante, touchant 88% des patients. Le rétinaculum était responsable d'une empreinte sur le tendon dans 78% des cas. Aucun patient ne présentait d'atteinte isolée du tendon. L'analyse a porté sur 48 patients. Il existe une amélioration à J45 tant sur le plan fonctionnel ($p < 0.001$) qu'antalgique ($p < 0.001$) toutes atteintes confondues. L'amélioration fonctionnelle et antalgique à J45 est statistiquement significative ($p < 0.05$) dans les groupes R, RS, TS et RTS. L'amélioration est uniquement fonctionnelle dans le groupe RT ($p = 0.013$). Il n'y a pas d'amélioration significative fonctionnelle ni antalgique dans le groupe S.

CONCLUSION : Il existe une bonne réponse thérapeutique de l'infiltration de cortisone échoguidée toute atteinte anatomique initiale confondue. L'amélioration n'est pas significative dans certains groupes probablement du fait d'un nombre de sujets insuffisant. A plus grande échelle, ce travail pourrait permettre de comparer la réponse thérapeutique suivant l'atteinte initiale visualisée.

MOTS-CLÉS : TÉNOSYNOVITE – ÉCHOGRAPHIE – INFILTRATION – DASH – DOULEUR

DIVERSITY OF ULTRASOUND SIGNS OF TENOSYNOVITIS AND EVALUATION OF THE EFFECT OF ULTRASOUND-GUIDED CORTISONE INJECTIONS BASED ON THE INITIAL ULTRASOUND DAMAGE

ABSTRACT

INTRODUCTION : Ultrasound is an efficient tool for refining the diagnosis of tenosynovitis by detailing the different structures involved. The objective of this work is to describe the initial ultrasound signs of tenosynovitis of the hand and to evaluate the functional and analgesic improvement of ultrasound-guided cortisone injection on the basis of the different initial injuries.

MATERIALS AND METHODS : This observational, descriptive, single-center, prospective study was conducted from May 2020 to April 2021. Clinical and imaging data from 51 patients were collected. Therapeutic improvement was assessed with two questionnaires : the DASH and the analogue pain scale, performed on the day of infiltration and then 10 and 45 days after injection.

RESULTS : The various anatomical injuries observed (retinaculum R, tendon T, synovial sheath S) made it possible to classify the patients into seven groups. Isolated or non-isolated retinaculum involvement was predominant, affecting 88% of patients. The retinaculum left a trace on the tendon in 78% of cases. No patient had isolated tendon involvement. The analysis included 48 patients. Globally speaking there was an improvement at D45 in both functional ($p<0.001$) and analgesic ($p<0.001$) terms. The functional and analgesic improvement at D45 was statistically significant ($p<0.05$) in groups R, RS, TS and RTS. The improvement was only functional in the RT group ($p=0.013$). There was no significant functional or analgesic improvement in group S.

CONCLUSION : There is a good therapeutic response to ultrasound-guided cortisone infiltration, regardless of the initial anatomical damage. The improvement is not significant in some groups, probably due to an insufficient number of subjects. On a larger scale, this work could allow to compare the therapeutic response according to the initial visualized damage.

KEYWORDS : TENOSYNOVITIS – ULTRASOUND – INJECTION – DASH – PAIN

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADF : Advanced Dynamix Flow

⊂ : Symbole signifiant « contient »

CNIL : Commission Nationale de l'Information et des Libertés

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

DASH : Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

EN : Échelle numérique de douleur

IRM : Imagerie par résonance magnétique

J0, J10, J45 : jour d'inclusion, dixième jour, quarante-cinquième jour

MHz: MégaHertz

OMERACT: Outcome Mesures in Rheumatology in Clinical Trails

PdV : perdus de vue

R : Rétinaculum

S : Synoviale

SMI : Superb Microvascular Imagine

T : Tendon

US : ultrasons

TABLE DES MATIÈRES

<i>I – INTRODUCTION</i>	16
<i>II- PRÉREQUIS</i>	17
1. Rappels anatomiques et histologiques	17
1.1. Anatomie de la main	17
1.2. Tendon	18
1.3. Gaine synoviale	19
1.4. Rétinaculum.....	20
1.4.1. Anatomie des rétinaculum de la main	20
1.4.2. Histologie du rétinaculum.....	21
2. Échographie et spécificités techniques.....	22
2.1. Généralités de l'échodoppler	22
2.2. Sondes hautes fréquences	22
2.3. Tirs croisés ou « compound »	23
2.4. Imagerie harmonique	23
2.5. Doppler	23
3. Échographie physio-pathologique des structures étudiées	24
3.1. Tendon	24
3.2. Gaine synoviale	26
3.3. Rétinaculum.....	26
3.4. Une localisation particulière : la ténosynovite de De Quervain	27
4. Prise en charge des ténosynovites	28
5. Gêne fonctionnelle et mesure de la douleur	29
<i>III – MATÉRIEL ET MÉTHODES</i>	30
1. Type d'étude	30
2. Critères d'inclusion.....	30
3. Critères d'exclusion	30
4. Matériel utilisé	30
5. Procédure de recueil des données	31
6. Analyse des données.....	31
6.1. Saisie informatique des données	31
6.2. Critères de jugement principal et secondaire	31
6.3. Analyse statistique	32

IV – RÉSULTATS	33
1. Caractéristiques de la population d'étude	33
2. Distinction des différentes atteintes échographiques initiales.....	34
3. Résultats échographiques	35
3.1. Tendon.....	35
3.2. Rétinaculum.....	35
3.3. Synoviale	35
3.4. Imagerie Doppler.....	35
3.5. Synthèse des mesures.....	36
3.6. Épreuves dynamiques.....	38
4. Analyse statistique	35
4.1. Score DASH et EN tous patients confondus.....	38
4.2. Score DASH et EN en fonction de la durée d'évolution des symptômes.....	41
4.3. Score DASH et EN en fonction des différentes atteintes échographiques initiales	41
4.3.1. Atteinte du rétinaculum seul (R).....	42
4.3.2. Atteinte de la synoviale seule (S).....	44
4.3.3. Atteinte du tendon seul (T).....	44
4.3.4. Atteinte du rétinaculum et du tendon (RT).....	45
4.3.5. Atteinte du rétinaculum et de la synoviale (RS).....	46
4.3.6. Atteinte du tendon et de la synoviale (TS).....	47
4.3.7. Atteinte de l'ensemble des structures : rétinaculum, tendon, synoviale (RTS). 48	
4.3.8. Aucune atteinte.....	50
4.4. Cas particulier des ténosynovites de De Quervain.....	50
5. Synthèse des résultats	52
V – DISCUSSION	53
1. Principaux résultats et cohérence externe avec la littérature	53
1.1. Population d'étude.....	53
1.2. Résultats des mesures échographiques	53
1.2.1. Rétinaculum	53
1.2.2. Gaine synoviale	54
1.2.3. Tendons	54
1.3. Résultats de l'impact de l'infiltration	54
1.4. Cas particulier de la ténosynovite de De Quervain.....	55
2. Limites de l'étude.....	56
2.1. Population d'étude.....	56
2.2. Critères de jugement.....	56
2.3. Critère temps	57
2.4. Facteurs associés.....	57
3. Forces de l'étude	57
4. Perspectives.....	57
VI – CONCLUSION.....	59
BIBLIOGRAPHIE	60

<i>ANNEXE 1 : Lettre d'information au patient.....</i>	63
<i>ANNEXE 2 : Questionnaire DASH.....</i>	66
<i>ANNEXE 3 : Fiche de recueil de données du patient</i>	69
<i>ANNEXE 4 : Lettre envoyée aux médecins généralistes</i>	72

I – INTRODUCTION

Les tendinopathies représentent 19% des troubles musculo-squelettiques et plus de 30% des consultations de médecine générale et médecine sportive (1). Leur impact fonctionnel est important, d'autant plus lorsque les tendinopathies siègent au niveau des mains et limitent les actes de la vie quotidienne. Cet impact fonctionnel peut être quantifié par des questionnaires ayant montré leur reproductibilité et sensibilité tels que le DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (2)(3). Parmi les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur, le doigt à ressort a une prévalence estimée à 2,6% dans la population générale (4).

L'imagerie ultrasonore et les progrès techniques des dernières années ont rendu l'échographie incontournable dans la prise en charge des pathologies tendineuses (5). Le diagnostic de ténosynovite est clinique mais l'échodoppler permet de l'affirmer et d'en déterminer les différentes formes écho-anatomiques. En effet, en accédant à une analyse morphologique fine des lésions, elle permet de distinguer les différentes structures atteintes : tendon, rétinaculum, gaine synoviale.

L'infiltration de cortisone dans le traitement des ténosynovites mécaniques ou associées à un rhumatisme inflammatoire chronique est reconnue (6). Là encore, du fait de ses avantages et de son rendement, sa réalisation sous contrôle échographique s'est largement répandue depuis ces dernières années (7)(8).

Plusieurs études ont étudié l'efficacité de ce traitement sur les ténosynovites des doigts, l'ont comparé à d'autres traitements tels que la section de poulie à l'aiguille sous contrôle échographique ou la chirurgie à ciel ouvert (9)(10). D'autres études ont décrit les signes échographiques existants (11)(12). Cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a fait de lien entre les signes échographiques initiaux présents et la réponse thérapeutique d'un traitement reconnu tel que l'infiltration de corticoïde échoguidée.

Notre travail a pour objectif de déterminer les différentes formes écho-anatomiques de ténosynovite de la main, la proportion de chaque atteinte, ainsi que d'évaluer la réponse thérapeutique de l'infiltration de cortisone en fonction des différentes atteintes échographiques de ténosynovite identifiées initialement.

Notre étude, menée de mai 2020 à avril 2021 à Vendôme (Loir-et-Cher), se base sur un échantillon de 51 patients atteints de ténosynovite ayant bénéficié d'une infiltration de corticoïde. Les atteintes échographiques initiales de ténosynovite ont été répertoriées. Le critère de jugement principal est l'amélioration fonctionnelle de l'usage du membre touché, grâce au score du questionnaire DASH, le critère de jugement secondaire étant l'évaluation de la douleur par l'échelle numérique de douleur (EN), suivant le temps.

II- PRÉREQUIS

1. Rappels anatomiques et histologiques

1.1. Anatomie de la main

On distingue les muscles au sein de la main et ceux dont le corps musculaire est en dehors de la main, avec des tendons longs s'insérant au niveau des os du carpe, les métacarpes et des phalanges. Les tendons fléchisseurs de la main, superficiels et profonds, impliqués dans la force de celle-ci sont soumis à de fortes contraintes mécaniques notamment au niveau des poulies, les rendant sujets aux ténosynovites.

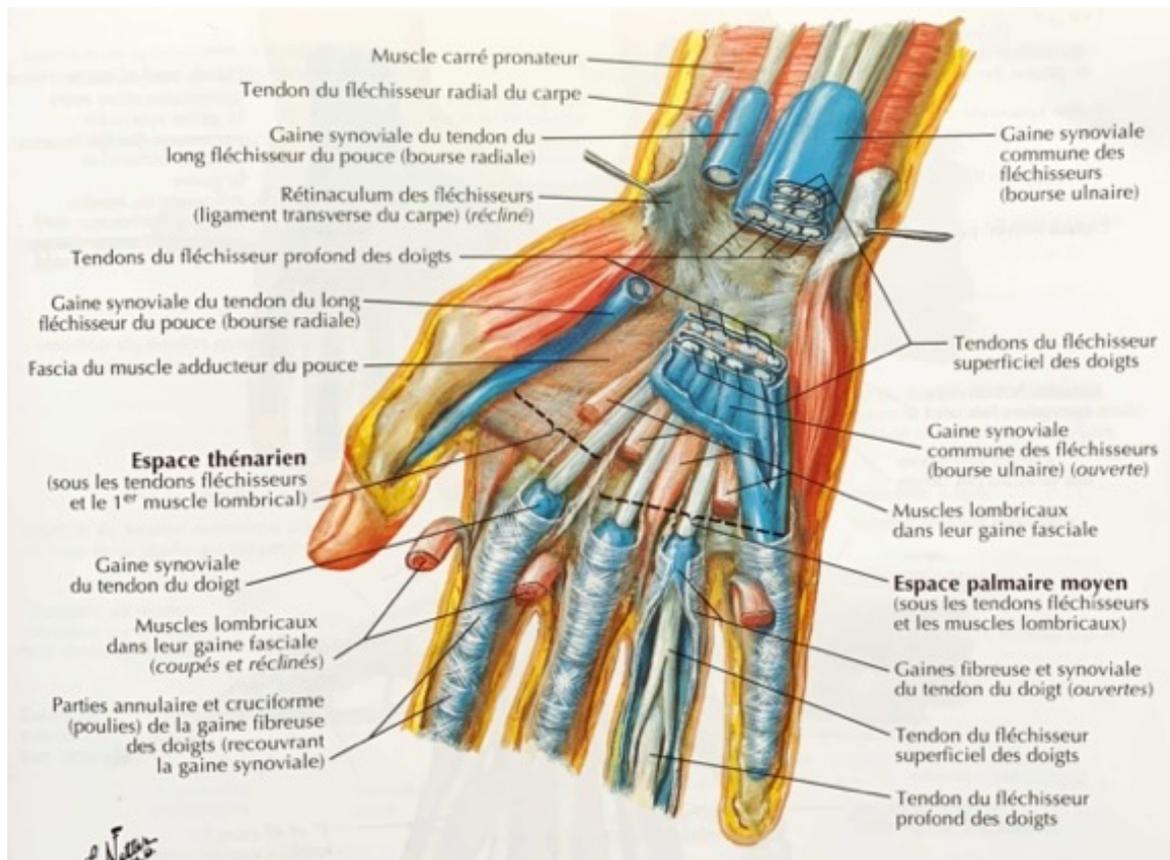


Image 1 : Vue palmaire de la main montrant bourses, espaces et gaines des tendons de la main, Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007, F. Netter (13)

Les muscles du groupe antérieur assurent les fonctions des tendons fléchisseurs :

- Superficiels : formés par deux chefs, l'un huméro-ulnaire pour les doigts III et IV et l'autre radial pour les doigts II et V. Ces deux chefs sont unis par une arcade fibreuse.
- Profonds : passant au niveau de la phalange proximale dans l'anneau formé par le dédoublement du tendon fléchisseur superficiel, pour se finir sur la face palmaire de la phalange distale.

Au niveau de la main sous le rétinaculum des fléchisseurs (délimitant le canal carpien), passent tous les tendons fléchisseurs des doigts qui sont entourés d'une gaine synoviale afin de faciliter leurs glissements.

Les muscles du groupe postérieur assurent les fonctions des tendons extenseurs, compartimenté en six loges. La première loge concerne le pouce avec le court extenseur et le long abducteur du pouce, dont l'atteinte constitue la tendinite de De Quervain. Ces deux tendons cheminent ensemble au contact de la styloïde radiale.

Les tendons extenseurs sont également entourés d'une gaine synoviale, maintenue par le rétinaculum des extenseurs.

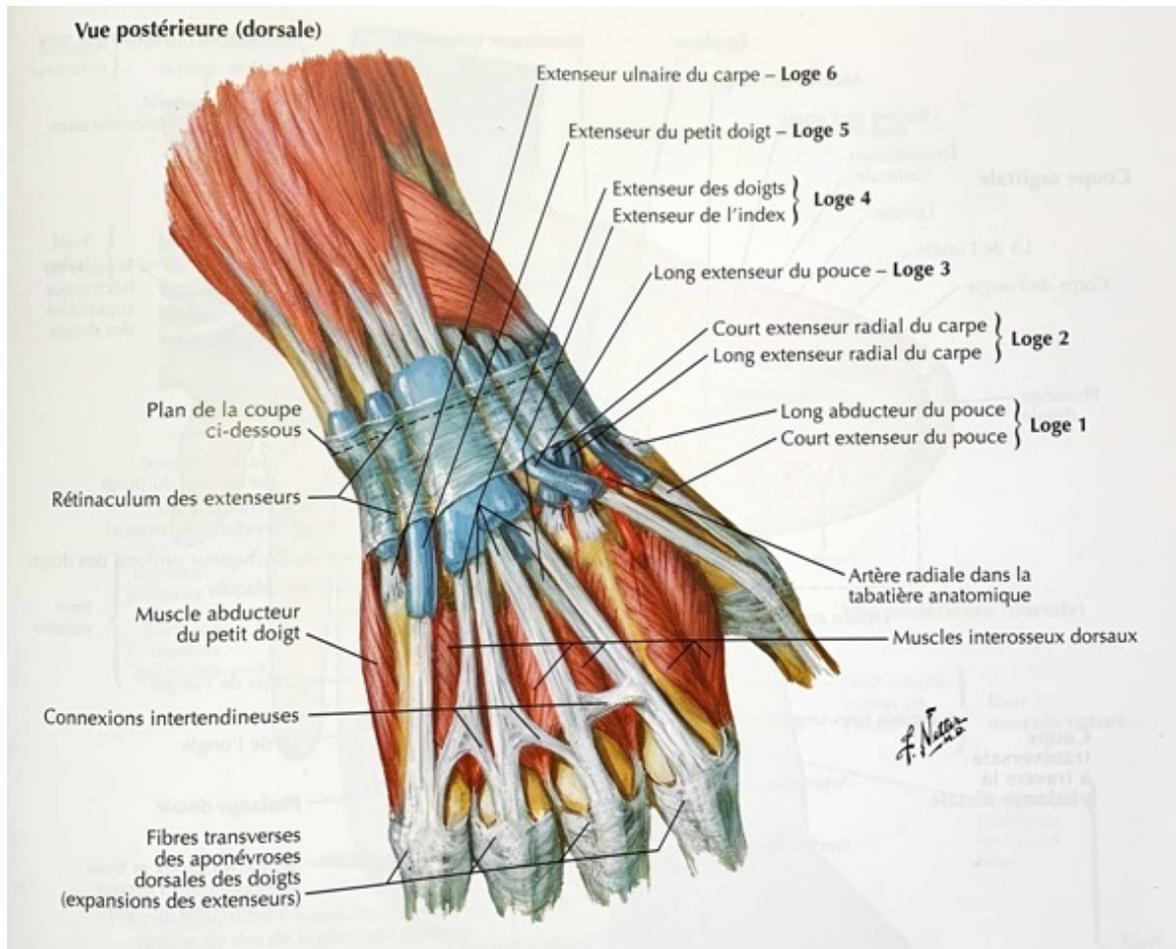


Image 2 : Vue dorsale de la main montrant les tendons extenseurs du poignet, Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007, F. Netter (13)

1.2.Tendon

Le tendon est une structure qui fait le lien entre le muscle et l'os, dans le but de stabiliser une articulation et d'engendrer un mouvement. Il est constitué de 70% d'eau, de cellules fibroblastiques (ténocytes qui secrètent la matrice extra cellulaire) et de fibres de collagène principalement de type 1 (protéines structurales à la différence des protéines fonctionnelles) qui s'organisent en faisceaux, eux-mêmes organisés en fascicules parallèles les unes aux autres, puis finalement entourés d'une gaine de tissu conjonctif, le péri-tendon, qui contient vaisseaux, nerfs, lymphatiques. Leur rôle est d'apporter aux tissus une résistance mécanique. L'enthèse est la zone d'attachement du tendon sur l'os, zone où le tendon est progressivement remplacé par du fibrocartilage puis du fibrocartilage calcifié (14).

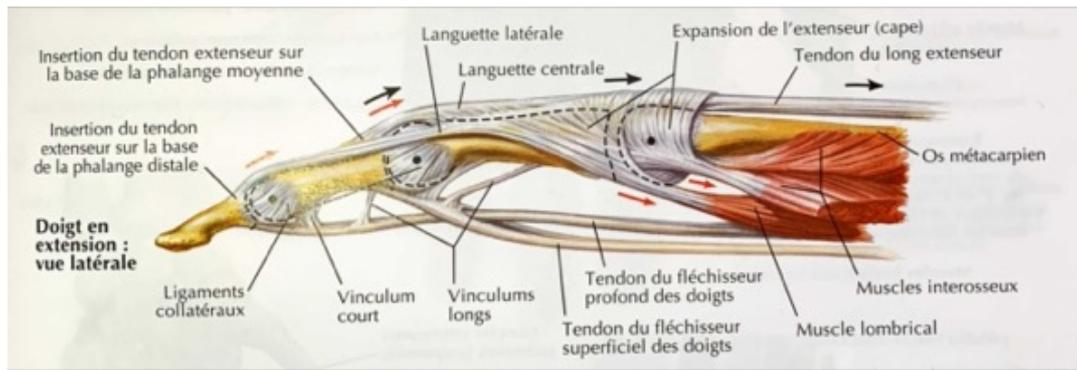


Image 3 : Vue latérale d'un doigt montrant les tendons fléchisseurs et extenseurs des doigts, Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007, F. Netter (13)

1.3. Gaine synoviale

Certains tendons soumis à des courbes importantes comme c'est le cas au niveau de la main et du pied, sont entourés d'une gaine synoviale. Celle-ci est formée par un feuillet viscéral au contact du tendon et un autre pariétal en dehors qui permettent le glissement des tendons les uns par rapport aux autres. Le liquide synovial en son centre est essentiel pour le glissement dans les zones de fortes contraintes et les apports nutritionnels (15).

Parmi les gaines synoviales palmaires il y a la gaine synoviale commune des muscles fléchisseurs qui englobe les tendons superficiels et profonds. Elle déborde du bord supérieur du rétinaculum des fléchisseurs et communique souvent avec la gaine synoviale du V, puis présente 3 culs de sac latéraux (Image 1) :

- cul de sac synovial pré tendineux (recouvre tendons fléchisseurs superficiels IV et V) ;
- cul de sac synovial inter tendineux (sépare les tendons superficiels des profonds) ;
- cul de sac retro tendineux sur lequel repose les tendons profonds.

Les gaines synoviales des tendons des doigts qui enveloppent les tendons des 4 doigts médiaux s'étalent de la base de la phalange distale à la tête métacarpienne. Elles englobent les tendons superficiels et profonds. Leur extrémité distale forme un cul de sac synovial annulaire et l'extrémité proximale présente un double cul de sac synovial périphérique et péri tendineux plus profond qui disparaît au niveau de la face palmaire du tendon car ses feuillets se fixent sur le tendon constituant un frein à son déplacement au cours des mouvements des doigts. Parmi les variations anatomiques, dans $\frac{1}{4}$ des cas la gaine synoviale des fléchisseurs communique avec une ou deux gaines de tendons des doigts.

Parmi les gaines synoviales postérieures on s'intéresse particulièrement à la gaine des tendons des muscles long abducteur et court extenseur du pouce, qui est commune à ces deux tendons dans sa partie supérieure, puis divisée en deux dans la partie inférieure pour chaque tendon.

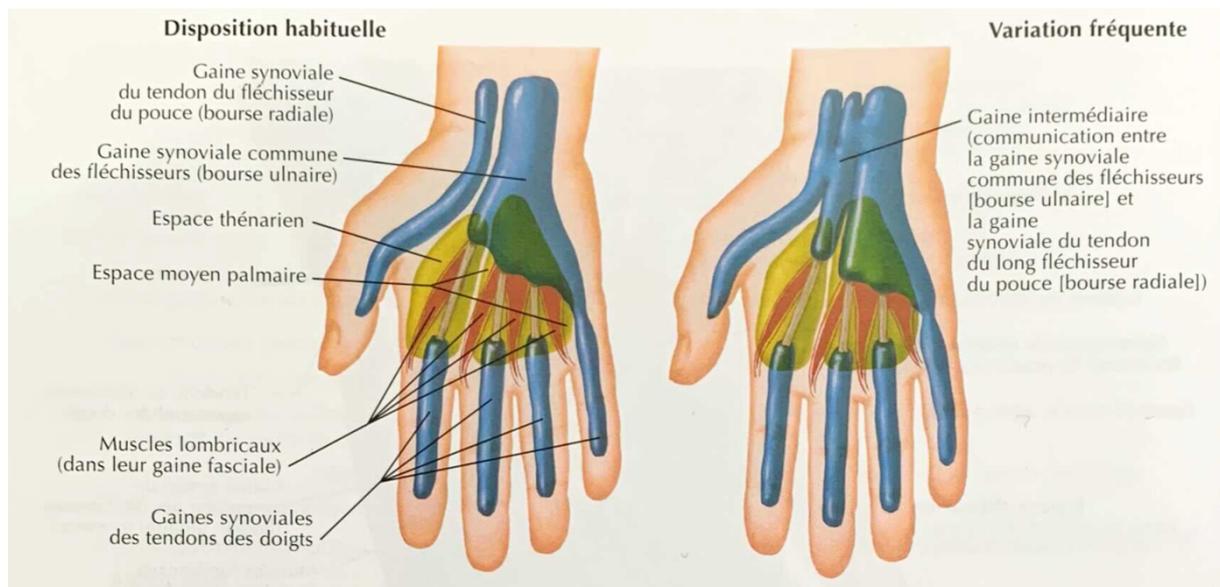


Image 4 : Vue palmaire de la main montrant les gaines synoviales des fléchisseurs, Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007, F. Netter (13)

1.4.Rétinaculum

1.4.1. Anatomie des rétinaculum de la main

Le terme rétinaculum provient du latin, « retina » qui signifie « retenir » et « culum » qui signifie « instrument ». Il s'agit d'un épaississement du fascia dont le rôle est de maintenir en place les tendons contre les structures osseuses. Leur présence permet une action optimale de l'action des tendons, en particulier lors des changements de direction, raison pour laquelle on les retrouve surtout au niveau des mains, poignets et chevilles. D'un point de vue biomécanique, ils permettent donc une attache aux tendons tout en leur fournissant une surface de glissement (4).

On distingue (16) :

- Les rétinaculum des fléchisseurs (délimitant le canal carpien) : également appelé le ligament annulaire antérieur du carpe ou ligament transverse du carpe, qui est une lame épaisse et solide à la face antérieure du poignet, qui s'insère latéralement sur le scaphoïde et le trapèze et médialement sur le pisiforme et l'hamatum ;
- Le rétinaculum des extenseurs : qui s'insère latéralement sur la styloïde radiale et médialement sur le pisiforme et le triquetrum. Celui-ci va former six compartiments qui vont séparer les différents tendons. Le premier compartiment maintient en place le court extenseur et le long abducteur du pouce et est impliqué dans les ténosynovites de De Quervain.
- Les poulies digitales sont des structures fibreuses sur la face antérieure des doigts qui recouvrent les gaines des fléchisseurs. Elles ont pour rôle de maintenir les tendons plaqués contre les structures osseuses et servent de levier. Elles répondent à la définition des rétinaculum au niveau de la main. Au niveau des doigts longs ces gaines fibreuses alternent par des poulies annulaires (solides) et des poulies cruciformes (plus faibles). Le rétinaculum des fléchisseurs et les poulies digitales font partie d'une même unité fonctionnelle.

On dénombre cinq poulies annulaires, notées respectivement A1 (proximale) à A5 (distale) :

- les poulies A1, A3 et A5 sont au niveau des zones articulaires inter phalangiennes : elles sont dites poulies « articulaires » car s'insérant sur la plaque palmaire ;
- les poulies A2 et A4 sont au milieu des phalanges proximale P1 et intermédiaire P2 : ces poulies dites « osseuses » sont les plus résistantes et les moins mobiles lors de la flexion des doigts. Elles plaquent solidement les tendons contre les structures osseuses et sont surtout sollicitées lors des mouvements contre résistance.

Chacune des poulies annulaires sont séparées les unes des autres par des fibres cruciformes plus faibles appelées C1 (proximale) à C4 (distale).

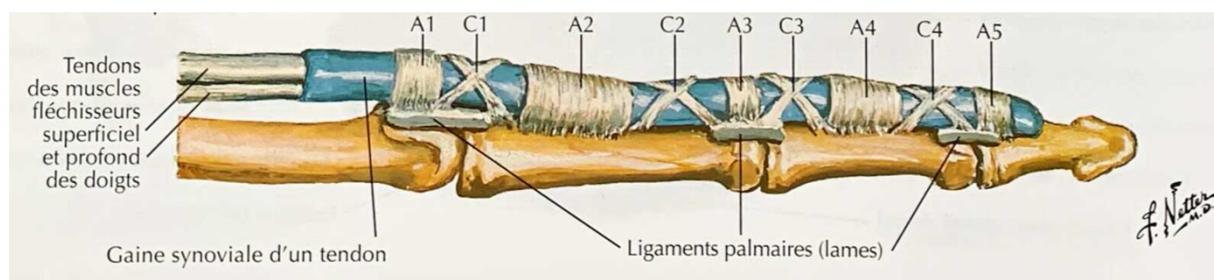


Image 5 : Vue latérale d'un doigt de la main montrant les rétinaculum (poulies), Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition, 2007, F. Netter (13)

La poulie A1 par sa position anatomique est beaucoup sollicitée lors des mouvements des doigts et par conséquent plus atteinte. Il a également été rapporté des atteintes de la poulie A2 principalement chez les escaladeurs (17).

1.4.2. Histologie du rétinaculum

Différentes études (4)(18)(19) ont étudié l'histologie des rétinaculum et leurs modifications en fonction de la pathologie. Celles-ci s'accordent à dire, lors de l'étude au microscope électronique du rétinaculum sain, que celui-ci est formé d'une structure bi laminaire :

- une couche interne composée de tissu conjonctif dense mature de type 2, bien collagénisée et régulière, avec peu de matrice extracellulaire et des faisceaux de collagène épais, perpendiculaires à l'axe digital ;
- une couche externe formée de tissu conjonctif lâche, qui contient les vaisseaux.

Dans les ténosynovites sténosantes, le rétinaculum a été identifié comme une structure tri laminaire, de la profondeur à la surface :

- une couche interne de tissu de fibres de collagène plus petite et irrégulière de type 3 associée à des cellules chondrocytes, dont les forces de frottement entraînent une métaplasie chondroïde, avec une matrice extra cellulaire basophile abondante.
- une partie moyenne de tissu conjonctif dense,
- une couche externe de tissu conjonctif lâche.

C'est cette métaplasie qui est à l'origine de l'épaississement de la poulie, qui vient comprimer le tendon sous-jacent et ainsi provoquer le ressaut perçu cliniquement. Dans un second temps des phénomènes inflammatoires s'ajoutent du fait de l'agression mécanique, expliquant la réponse au traitement par corticoïde (15).

2. Échographie et spécificités techniques

2.1. Généralités de l'échodoppler

L'échographie est une technique relativement récente avec une utilisation dans le domaine médical apparaissant dans les années 1950, qui s'est sans cesse améliorée, notamment dans les pathologies rhumatologiques (20). Le principe repose sur un faisceau ultrason (US) qui est renvoyé, réfléchi par les interfaces que l'onde US rencontre lors de sa propagation dans le milieu, est c'est l'analyse des échos qui permet de créer une image.

Le développement technologique a permis à l'échodoppler de progresser parallèlement, rendant cet examen de plus en plus performant et pertinent et faisant de lui actuellement l'examen de première intention pour l'étude des pathologies musculo-tendineuses (21). L'amélioration de la qualité de l'échographie a fait émerger les gestes écho-guidés c'est-à-dire l'échographie interventionnelle notamment dans le traitement de la ténosynovite (8).

L'échographie est un examen non irradiant, non invasif, sans contre-indication, facile d'accès et peu onéreux. L'échodoppler permet une analyse fonctionnelle, statique et dynamique. Elle permet également de multiplier les sites étudiés chez un même patient durant le même examen, ainsi de comparer les zones atteintes aux zones saines controlatérales (5).

Nous allons aborder les différents progrès techniques qui ont rendu l'échodoppler si pertinente ces dernières années (sondes hautes fréquences, tirs-croisés, harmonique, Doppler).

2.2. Sondes hautes fréquences

Le choix de la fréquence utilisée dépend de la structure et de la profondeur (21). Plus la fréquence est élevée, meilleure sera la résolution spatiale. En contrepartie, plus la fréquence est élevée, plus forte sera l'atténuation.

L'échographie dans l'étude des structures tendineuses du fait de leur caractère superficiel permet l'utilisation des sondes à hautes fréquences. En ce qui concerne l'étude des lésions comme celles des poulies digitales, l'échographie est plus performante que l'IRM (22)(23) avec une résolution 15 fois supérieure. Par exemple, dans cette étude nous avons utilisé une sonde linéaire de 24MHz, ce qui permet d'avoir une résolution spatiale de 0.06 mm. En comparaison, la résolution spatiale de l'IRM est de l'ordre du millimètre.

Fréquence (mHz)	Résolution spatiale (mm)
2.5	0.616
3.5	0.440
5	0.308
7.5	0.205
10	0.154
15	0.102
20	0.090
24	0.060

Tableau 1 : Exemples de résolution spatiale échographique en fonction de la fréquence

2.3. Tirs croisés ou « compound »

Lorsque l'angle d'insonation, c'est-à-dire l'incidence des faisceaux ultrasonores, est bien perpendiculaire, la réflexion est maximale : l'échogénicité est donc sensible à l'inclinaison de la sonde. De ce fait par les mouvements de la sonde, une structure peut apparaître hypoéchogène puis hyperéchogène : c'est l'artefact d'anisotropie. Les sondes actuelles sont capables d'émettre des faisceaux ultrasonores dans plusieurs directions permettant d'aborder perpendiculairement certaines structures inclinées : il s'agit des tirs-croisés. Cela permet de minimiser les artefacts d'anisotropie et ainsi d'améliorer la résolution de contraste (24).

2.4. Imagerie harmonique

Le tissu biologique présente un comportement non linéaire vis-à-vis des ultrasons (le tissu est sujet à des variations de densité transitoire sous l'effet de la pression acoustique). Ce comportement non linéaire est à l'origine d'une réflexion comportant la fréquence fondamentale (fréquence d'émission) ainsi que des fréquences harmoniques (multiples de la fréquence fondamentale). Cela est dû à la distorsion du spectre. La production d'harmonique augmente donc avec l'épaisseur et la profondeur du tissu traversé. L'atténuation des ultrasons augmente aussi avec la distance, et les fréquences harmoniques supérieures sont, naturellement, plus rapidement atténuées que la fréquence fondamentale, ce qui limite modérément la profondeur d'exploration (24).

Par exemple, pour les ultrasons émis à une fréquence de 3 MHz, la première fréquence harmonique sera 6 MHz. Il suffit alors de filtrer, en réception, la fréquence inférieure pour ne retenir que l'harmonique afin de construire une image.

La production d'harmonique dépend de la puissance acoustique et est par conséquent principalement liée à l'axe du faisceau.

Les avantages sont :

- moins d'artefacts,
- un meilleur rapport signal sur bruit,
- une meilleure résolution spatiale.

Les inconvénients sont la pénétration réduite et qu'il faut tenir compte de l'index mécanique.

Dans le cas précis de la ténosynovite, les avantages de l'imagerie harmonique sont évidents : amélioration de la résolution spatiale, renforcement du contraste. L'inconvénient de perdre de la profondeur d'exploration n'a pas d'impact dans ce type de pathologie où les structures sont superficielles.

2.5. Doppler

Le doppler permet une visualisation des vaisseaux sanguins grâce à l'intensité du signal rétrodiffusé par les éléments sanguins en mouvement (25)(26). La succession d'évolutions technologiques nous a apporté différents modes Doppler. On peut citer le doppler puissance (énergie), ou encore le mode ADF (Advanced Dynamic Flow) qui apporte une résolution spatiale supérieure et permet d'afficher le flux de façon directionnelle, ou encore le mode SMI (Superb Microvascular Imagine) qui permet une visualisation du flux micro vasculaire de faible vitesse. Nous avons utilisé pour ce travail le mode SMI. Il s'agit d'une technique récente très sensible nécessitant des réglages pointus. Ce mode ne donne pas d'information sur le sens circulatoire ni sur les vitesses. Cependant ces paramètres sont peu utiles dans le cadre des ténosynovites : l'objectif étant de mettre en évidence une vascularisation anormalement présente (27).

3. Échographie physio-pathologique des structures étudiées

Afin de permettre à l'échographie d'être un examen reproductible et afin de créer un consensus, des définitions sont nécessaires. Plusieurs groupes de travail ont proposé l'élaboration de critères échographiques des troubles musculo-squelettiques dont les ténosynovites, dans le cadre des polyarthrites rhumatoïdes et de façon plus globale dans un contexte de pathologie inflammatoire chronique (28). L'OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology in Clinical Trails) est un groupe collaboratif international d'experts en échographie musculo-tendineuse et a proposé en 2005 des premières définitions échographiques pour des pathologies musculo tendineuses, revues en 2012 (29)(30).

Les caractéristiques anatomiques des doigts à ressaut et des ténosynovites ont été décrites, en incluant les résultats échographiques courants (4)(31)(32)(33)(34). Cependant, nous n'avons pas trouvé de classification des critères échographiques de ténosynovite de la main en dehors des maladies inflammatoires. Les ténosynovites mécaniques sont pourtant fréquentes et sont essentiellement celles qui nous intéressent dans cette étude.

Dans le cadre de ce travail, nous retenons pour la ténosynovite les définitions suivantes illustrées par des images échographiques.

Toutes les coupes échographiques suivantes ont été réalisées chez les patients inclus dans l'étude. Les séries d'images portant sur la même structure anatomique appartiennent au même patient.

3.1.Tendon

La structure et la constitution des tendons (70% d'eau) rendent ces structures propices à l'exploration ultrasonore, d'autant plus par leur caractère superficiel. La trame conjonctivale des tendons leur confère une impédance acoustique élevée, mais ils sont également sujet aux artefacts d'anisotropie (35)(21).

Sur une coupe longitudinale les tendons apparaissent comme une structure fibrillaire échogène à bords nets, avec des faisceaux parallèles les uns aux autres conférant une structure échographique bien organisée. En coupe transversale le tendon aura un aspect rond / ovalaire bien limité avec un aspect interne piqueté. Celle-ci est due à la disposition des fibres de collagène qui constitue les tendons (21)(36).

Le tendon pathologique perd son échogénicité, il s'épaissit, ses limites apparaissent plus floues (37)(38). L'inflammation peut amener à la présence d'un signal Doppler (39).

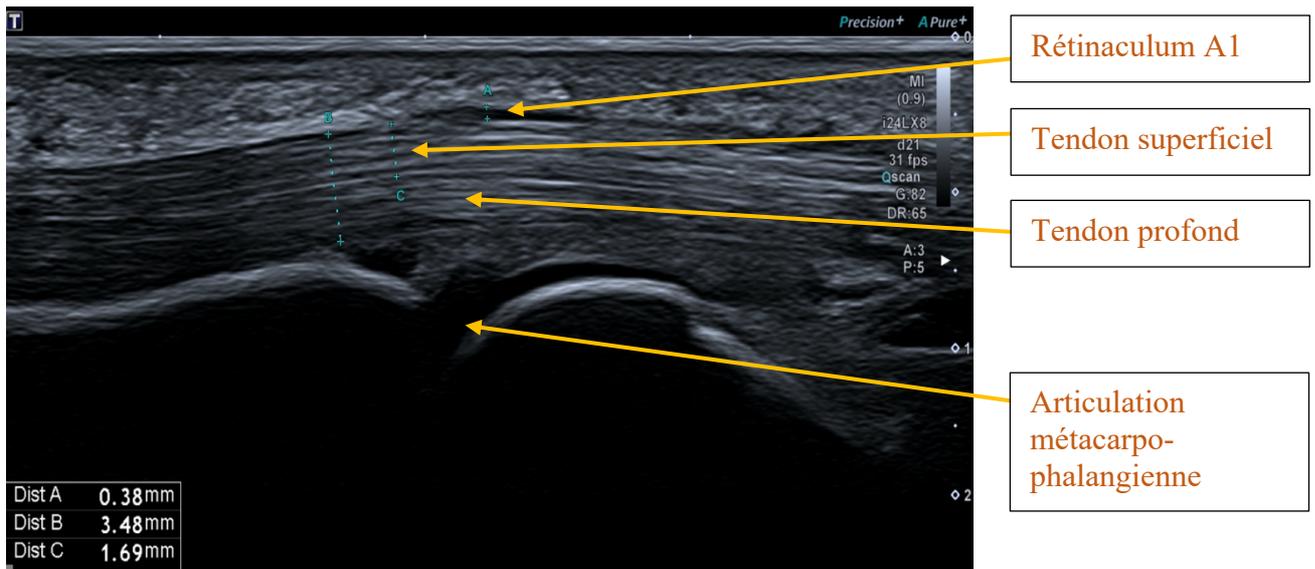


Image 6 : Échographie montrant une coupe longitudinale de tendons fléchisseurs sains d'un doigt de la main

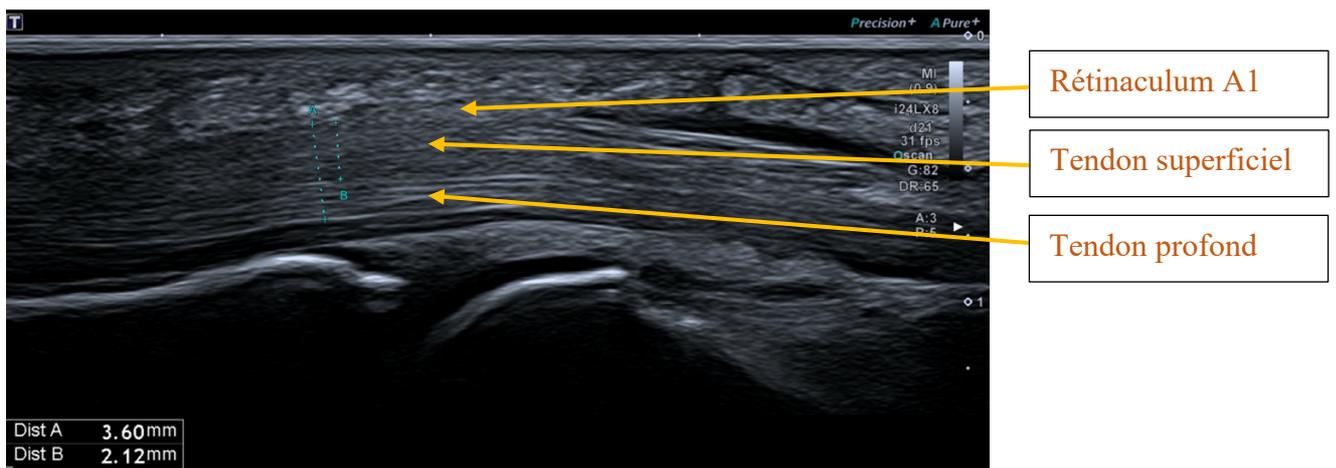


Image 7 : Échographie montrant une coupe longitudinale des tendons fléchisseurs d'un doigt de la main, dont le tendon superficiel présente un aspect pathologique

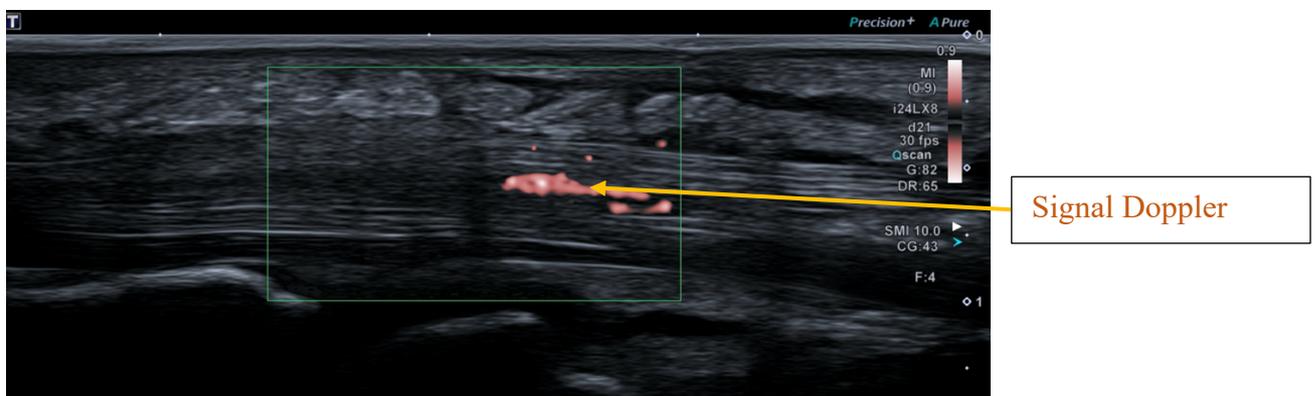


Image 8 : Échographie montrant une coupe longitudinale de tendons fléchisseurs d'un doigt de la main présentant un signal Doppler

3.2. Gaine synoviale

La gaine synoviale saine entoure certaines structures tendineuses. Elle se présente par une fine bande fortement hypoéchogène en périphérie du tendon en coupe longitudinale et transversale. On la distingue grâce aux épreuves dynamiques (21)(34).

La gaine synoviale pathologique prend un aspect hypoéchogène ou anéchogène en comparaison aux fibres tendineuses. On constate alors un épaissement avec parfois un épanchement associé. L'épanchement est repérable car légèrement compressible sous la sonde. Il peut exister un signal doppler positif (39).

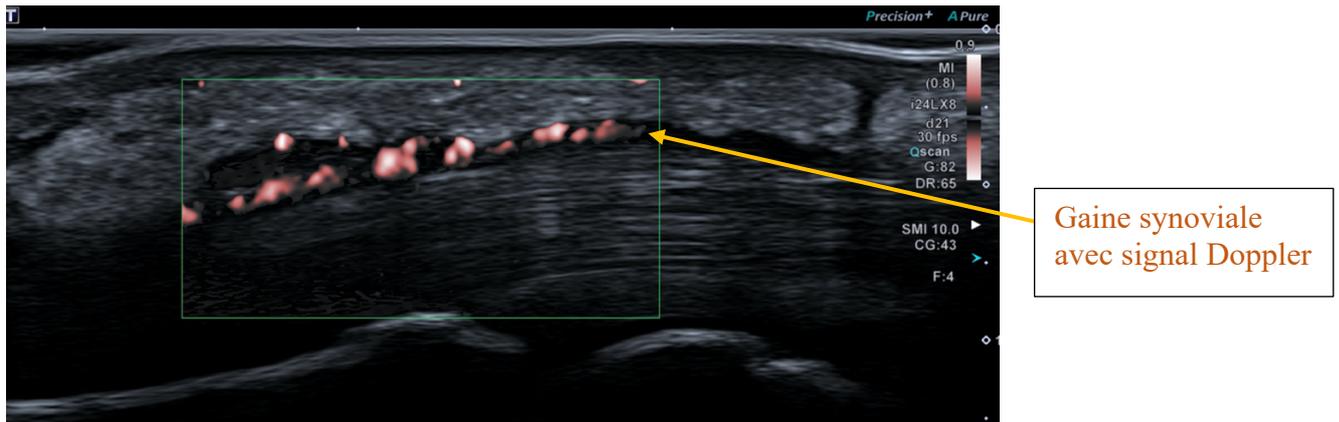


Image 9 : Échographie montrant une coupe longitudinale de doigt, avec une synovite inflammatoire au doppler

3.3. Rétinaculum

Le rétinaculum est visible en transversal et longitudinal par une fine bande échogène. Il se fixe sur les structures osseuses pour servir de hauban afin de guider le tendon lors de sa mise en tension, ce qui représente une zone de conflit. Un rétinaculum physiologique a une épaisseur d'environ 0.5 mm (0.4 à 0.6 mm) (34).

Lorsque qu'il est pathologique, le rétinaculum s'épaissit, perd son échogénicité, et présente de manière très fréquente un signal Doppler (34)(16)(39).

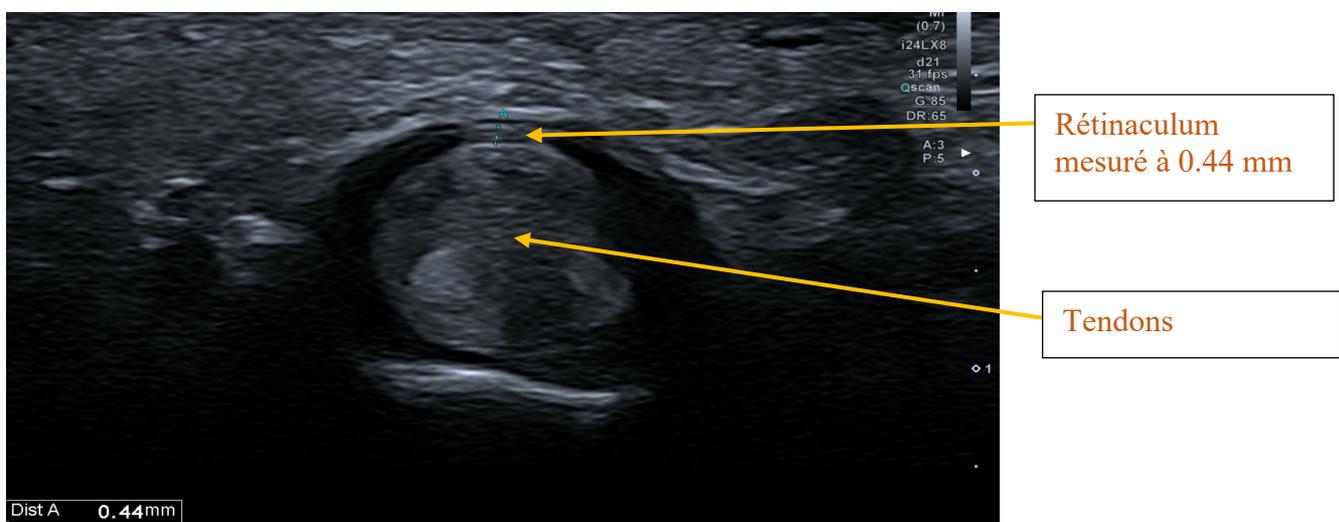


Image 10 : Échographie montrant une coupe transversale de doigt, poulie A1 normale

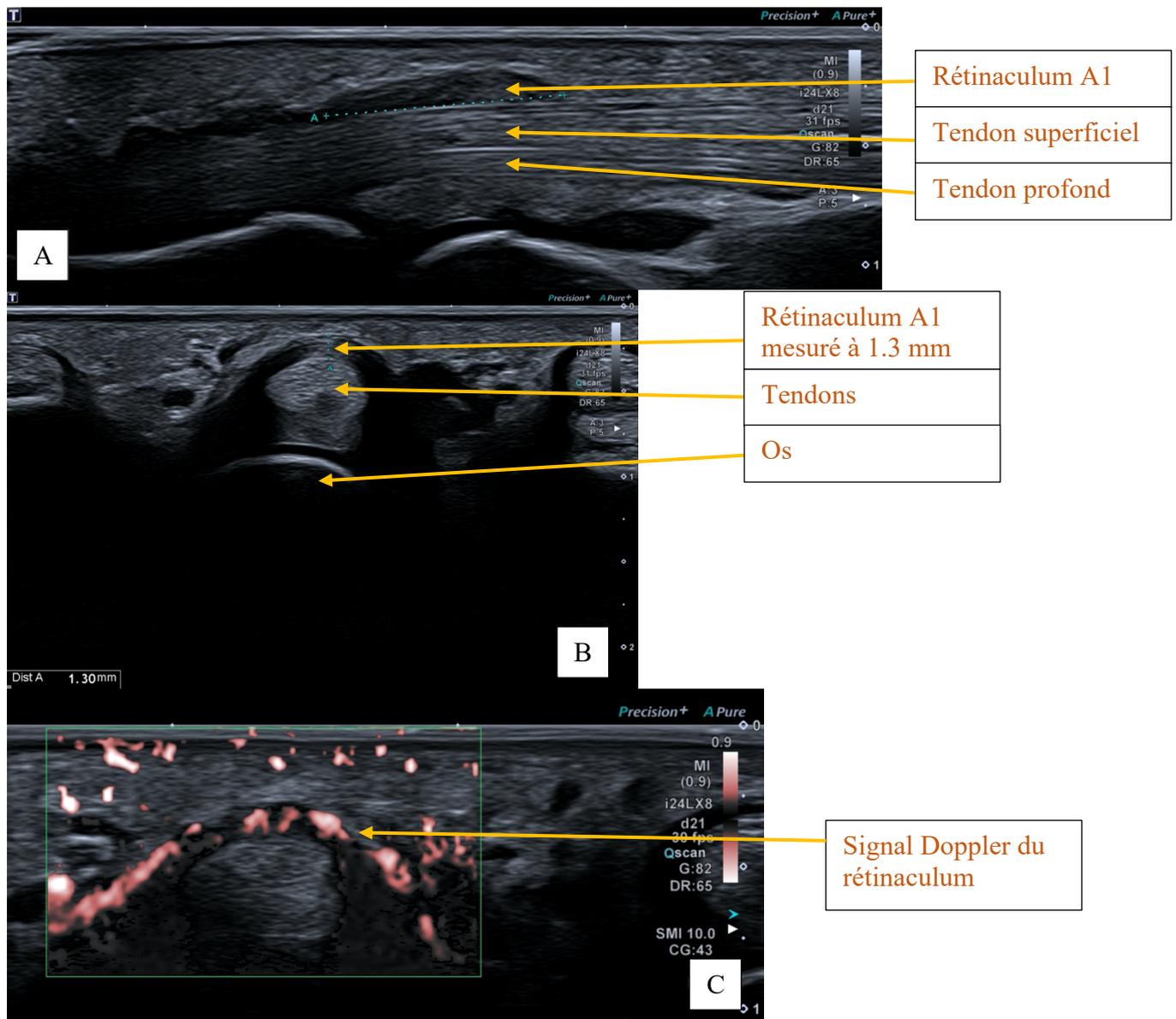


Image 11 : Échographie montrant chez un même patient une poulie A1 pathologique, épaissie à 1.3 mm, présentant un signal Doppler, en coupe longitudinale (A) et transversale (B et C)

3.4. Une localisation particulière : la ténosynovite de De Quervain

La ténosynovite de De Quervain concerne le long abducteur et le court extenseur du pouce et la première loge des extenseurs (40).

Il existe des variantes anatomiques à ce niveau comme la présence d'un septum qui peut séparer les deux tendons créant deux compartiments.

On distingue par conséquent 2 types :

- le type 1 : les deux tendons sont serrés par le rétinaculum, sans septum qui sépare les deux tendons ;
- le type 2 : caractérisé par une cloison, septum fibreux qui est tendu de la corticale du radius au rétinaculum qui sépare les deux tendons.

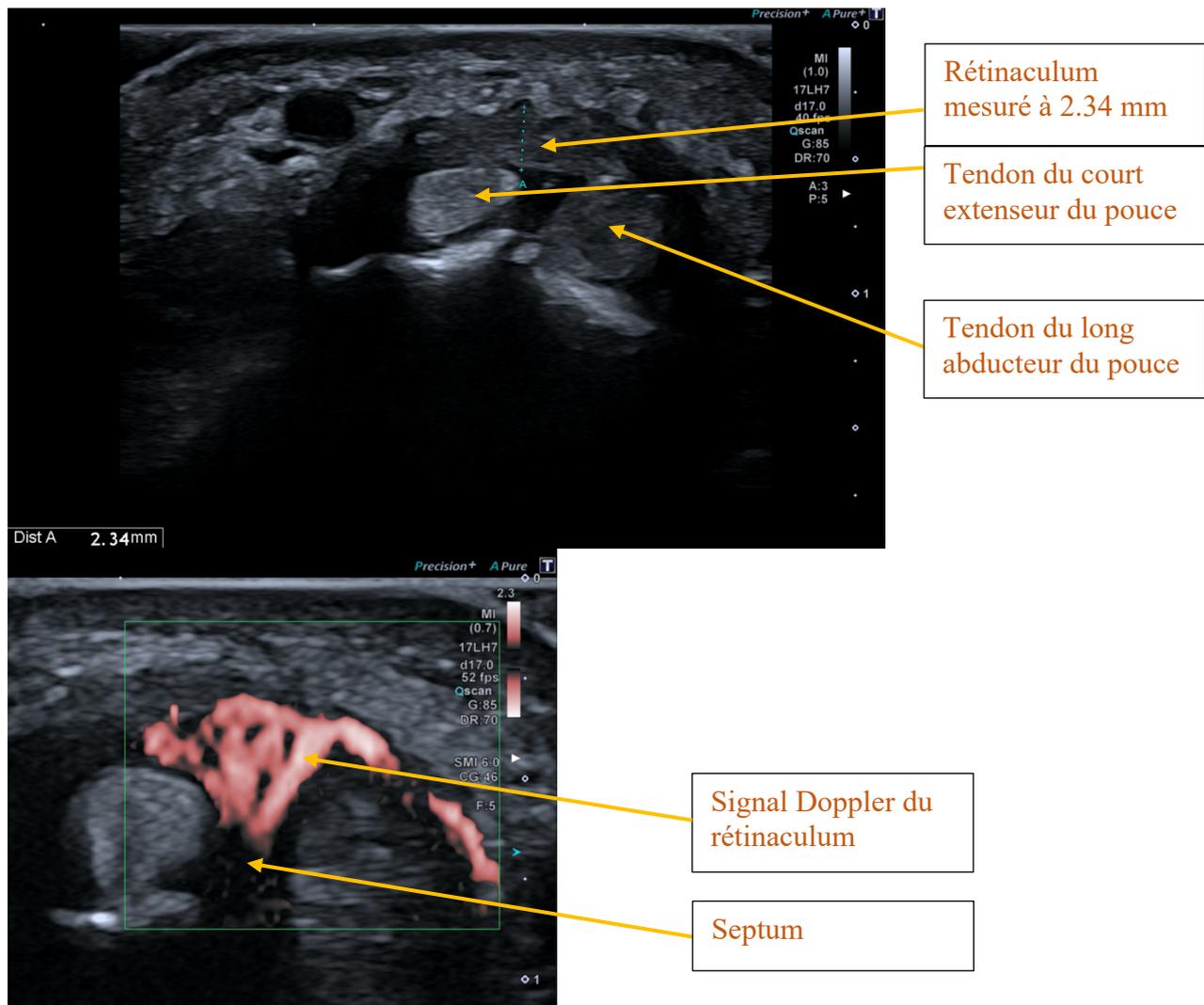


Image 12 : Échographie montrant chez un même patient en coupes transversales le premier compartiment des extenseurs, avec un rétinaculum pathologique épaissi à 2.34 mm, avec signal Doppler

4. Prise en charge des ténosynovites

La prise en charge des ténosynovites non infectieuses peut être médicale ou chirurgicale. La première étape consiste en une prise en charge médicale non pharmacologique : mise au repos, arrêt des gestes répétitifs, parfois immobilisation, glaçage (41). Ces mesures peuvent être couplées à la prise d'antalgiques, d'anti inflammatoires. En cas de d'échec ou de persistance des symptômes, une infiltration de corticostéroïde peut être envisagée (42)(43). Il est possible de proposer une deuxième infiltration au moins un mois après si la guérison n'est pas complète et que le patient ait quand même été amélioré par la première infiltration (44). La chirurgie intervient en dernier recours (45). La section de poulie à l'aiguille sous contrôle échographique est une alternative. Plusieurs équipes ont rapporté les résultats de ce traitement (46)(47). La supériorité des infiltrations échoguidées comparativement à celles réalisées à l'aveugle a été prouvée (48). L'infiltration échoguidée est un geste présentant peu d'effet indésirable et de complication lorsque celle-ci respecte les indications et les modalités de pratique. La précision du geste guidé permet qu'il soit moins douloureux, d'avoir de meilleurs résultats thérapeutiques et apporte plus de sécurité (43).

Différents corticoïdes peuvent être utilisés pour les infiltrations en fonction des différents sites anatomiques. En ce qui concerne les ténosynovites, l'Hydrocortancyl® (Prednisolone acétate) et le Diprostène® (Bétaméthasone) peuvent être injectés en péri-tendineux. Dans cette étude, tous les patients ont été infiltrés par du Diprostène®.

5. Gêne fonctionnelle et mesure de la douleur

La version originale du DASH élaborée en 1994 en Amérique du Nord est le résultat d'un travail considérable de compilation puis de sélection de questions parmi plus de 500 questionnaires. Ce questionnaire a fait la preuve de sa validité, de sa sensibilité et sa reproductibilité (2). Ce questionnaire s'adresse à une très large portion de la population, hommes et femmes, en activité professionnelle ou non, quel que soit leur niveau d'activité. Seuls les enfants sont exclus. Le DASH concerne spécifiquement la capacité fonctionnelle physique globale des deux membres supérieurs. Ce questionnaire est très sensible car il détecte des atteintes encore très minimes des mains. Il a été traduit et validé en version française (3).

L'échelle numérique de douleur est un outil simple et reproductible qui permet de coter la douleur perçue par un patient. Il est utilisé en pratique quotidienne.

III – MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude mono-centrique prospective, observationnelle et descriptive par questionnaires réalisée dans un cabinet d'échographie à Vendôme (département 41).

La mise en conformité vis-à-vis de la CNIL (Commission Nationale de l'Information et des Libertés) a été obtenue. L'étude a été enregistrée dans le registre des traitements informatiques du C.H.R.U. de Tours sous le n° 2020_045.

2. Critères d'inclusion

Ont été inclus des hommes et des femmes de tout âge qui présentaient une ténosynovite clinique et échographique, et pour lesquels l'indication d'une infiltration échoguidée de corticoïdes a été retenue conjointement par le rhumatologue et le médecin échographiste.

Le diagnostic de ténosynovite échographique a été affirmé de manière globale sur la présence d'un ou plusieurs des critères suivants : épaissement et/ou hétérogénéité du tendon, épaissement du rétinaculum, épanchement de la gaine synoviale, présence d'un signal doppler, d'un blocage dynamique.

3. Critères d'exclusion

Ont été exclus :

- Les patients présentant un antécédent de chirurgie touchant le point d'infiltration ;
- Une contre-indication à l'infiltration (infection, hypersensibilité au produit injecté, les troubles sévères de la coagulation, les états psychotiques non équilibrés, la grossesse) ;
- Les patients ne parlant pas le français par souci de compréhension des questionnaires utilisés.

4. Matériel utilisé

Les examens ont été réalisés avec un échographe Canon® Aplio I.800, par le même opérateur expérimenté et reconnu dans les pathologies musculo-squelettiques depuis plus de 20 ans. Les mesures des différentes structures anatomiques ont été réalisées à l'aide d'une sonde linéaire haute fréquence 24MHz.

Toutes les infiltrations ont été réalisées avec le même corticostéroïde : le Diprostène®, par le même rhumatologue, sous guidage échographique, suivant le même protocole. Le guidage échographique a été réalisé à l'aide d'une sonde club de golf de 22MHz avec vérification en temps réel de la localisation du produit injecté au niveau de la cible visée.

5. Procédure de recueil des données

L'inclusion des patients a été réalisée de mai 2020 à avril 2021. L'échographie initiale a eu pour but de détailler les signes amenant au diagnostic de ténosynovite et de les lister selon l'atteinte anatomique.

Les mesures échographiques des structures ont été réalisées sur les zones symptomatiques du membre supérieur (doigt, poignet) et un contrôle de la même zone asymptomatique a été réalisé chez le même patient. Par exemple, pour l'index symptomatique de ténosynovite confirmée à l'échographie, l'index controlatéral asymptomatique a été utilisé comme référence physiologique du patient.

Dès lors que le diagnostic de ténosynovite a été posé et que l'indication d'infiltration a été retenue, les patients éligibles ont été informés oralement de l'étude et étaient libres d'y participer. S'ils étaient d'accord, une lettre d'information leur a été remise (Annexe 1) et ils répondaient au questionnaire DASH (Annexe 2) ainsi qu'oralement à des questions concernant leur douleur, leur profession et leurs antécédents, basée sur la fiche de recueil de données patient (Annexe 3).

Cette fiche de recueil de données (Annexe 3) a pris en compte :

- Les caractéristiques générales du patient (âge, sexe, profession) ;
- Les caractéristiques médicales des patients (antécédents médicaux dont ceux pouvant entraîner une atteinte musculo-tendineuse comme les polyarthrites rhumatoïdes, psoriasis etc., leurs traitements habituels s'ils en ont, le recours à une immobilisation par orthèse, les traitements antalgiques pris dans le cadre de la ténosynovite, la participation à des séances de rééducation) ;
- Les caractéristiques fonctionnelles et professionnelles (emploi manuel ou non, main dominante, impotence fonctionnelle ou non) ;
- Les caractéristiques échographiques des différentes atteintes de la ténosynovite.

Les patients inclus étaient ensuite contactés par téléphone 10 et 45 jours après l'infiltration afin d'évaluer s'il existait une amélioration de la gêne fonctionnelle (ils répondaient à nouveau au questionnaire DASH) et de la douleur ressentie (échelle numérique de douleur EN).

6. Analyse des données

6.1. Saisie informatique des données

Toutes les données des patients ont été répertoriées de façon anonyme sous la forme d'un tableau Excel, avec les différentes valeurs de scores DASH et d'échelle numérique de douleur à J0, J10 et J45. Les différentes atteintes échographiques initiales ont été précisées. Chacun des patients a été numéroté dans l'ordre chronologique d'inclusion.

6.2. Critères de jugement principal et secondaire

Le critère de jugement principal était le score obtenu au questionnaire DASH permettant une auto-évaluation de la capacité fonctionnelle des membres supérieurs. Le critère de jugement secondaire était l'échelle numérique de douleur (EN). Ces deux scores ont été répertoriés à J0, J10 et J45 pour chaque patient.

Pour rappel, le score DASH est compris de 0 à 100. Si le score est nul, le patient ne présente aucune plainte, à l'inverse plus il est élevé plus le patient est gêné. L'échelle numérique de douleur (EN) est comprise entre 0 et 10. Un score nul équivaut à l'absence de douleur. Plus le score est élevé, plus la douleur est importante.

6.3. Analyse statistique

Les analyses ont été effectuées grâce au logiciel d'étude statistique Jamovi.

Pour l'ensemble des patients et pour chaque sous-groupe en fonction de l'atteinte échographique, le test de Shapiro Wilk a permis de vérifier la distribution normale des valeurs, avec un risque alpha fixé à 5%. En cas de distribution normale, le test T de Student pour valeurs appariées a été pratiqué (si la taille de l'échantillon le permettait). En cas de distribution non normale, le test non paramétrique de Wilcoxon a été pratiqué.

L'hypothèse principale est qu'il existe une amélioration des scores de DASH et de l'EN après l'infiltration quelle que soit l'atteinte échographique de ténosynovite initialement observée.

Les résultats des scores DASH et EN ont été exprimés en moyennes dans les différents tableaux de résultats. Les valeurs de p ont été renseignées pour chaque hypothèse, apparaissant en couleur rouge lorsque non significatives. Lorsque les valeurs ne suivaient pas une distribution normale suivant Shapiro Wilk et que le test de Wilcoxon a été appliqué, cela a été signifié par une étoile (*) dans l'ensemble des tableaux.

IV – RÉSULTATS

1. Caractéristiques de la population d'étude

Caractéristiques	Effectifs en nombre (pourcentage)
Sexe	
Femme	29 (57%)
Homme	22 (43%)
Age	
<25 ans	1 (2%)
Entre 25 et 44 ans	4 (8%)
Entre 45 et 64 ans	20 (39%)
>65 ans	26 (51%)
Profession	
Manuelle	29 (57%)
Non manuelle	22 (43%)
Main dominante étant infiltrée	
Oui	33 (65%)
Non	18 (35%)
Immobilisation avant infiltration	
Oui	5 (10%)
Non	46 (90%)
Antalgique utilisé avant infiltration	
Oui	25 (49%)
Non	26 (51%)
Total	51 (100%)

Tableau 2 : Caractéristiques de la population d'étude

Au total, 51 patients ont été inclus initialement.

Parmi les 51 patients, 29 pratiquaient ou avaient pratiqué une activité professionnelle manuelle et 22 une profession non manuelle. Les patients ont évalué eux-mêmes s'ils considéraient leur profession comme manuelle. Cela était confirmé si ces professions étaient celles où l'usage des mains et/ou membres supérieurs était prépondérant et de gestes répétés (couturier, agriculteur, jardinier, travailleurs du bâtiment...).

Pour la plupart des patients (65%) la main dominante a été infiltrée. Seuls dix pourcents des patients ont été immobilisés avant infiltration. Environ la moitié faisaient l'usage d'antalgiques médicamenteux. Aucun patient n'avait déjà bénéficié d'une infiltration concernant la zone symptomatique.

Parmi tous les patients inclus, deux présentaient des antécédents médicaux de polyarthrite rhumatoïde, pathologie susceptible d'entraîner des troubles musculo-squelettiques. Ces deux patients avaient un traitement de fond par méthotrexate. Le premier présentait une atteinte isolée du rétinaculum, le second avait une atteinte de rétinaculum et de la synoviale.

La durée moyenne d'évolution des symptômes était de 5.7 mois, allant de 1 à 15 mois.

2. Distinction des différentes atteintes échographiques initiales

A l'analyse échographique confirmant la ténosynovite, trois structures distinctes pouvaient être atteintes : le tendon (T), le rétinaculum (R) et la synoviale (S).

La distribution de ces trois atteintes parmi toute la population incluse est présentée dans les deux figures suivantes (Figure 1.1 et Figure 1.2).

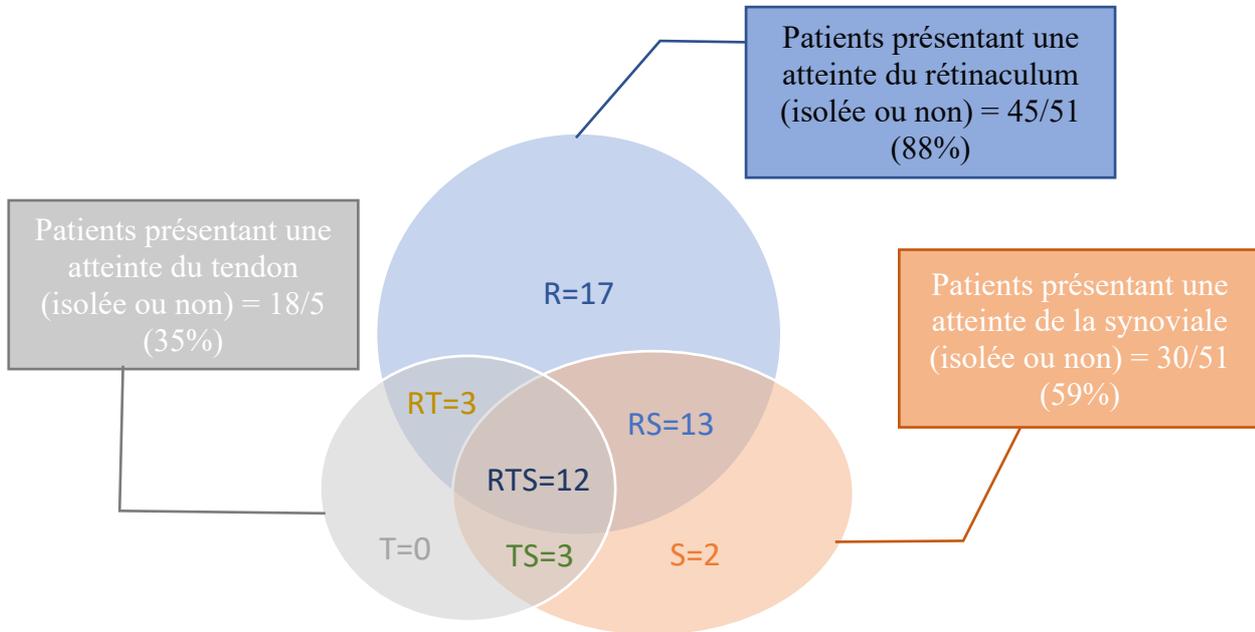


Figure 1.1 : Représentation des proportions des différentes atteintes échographiques

On remarque que le rétinaculum est la structure anatomique la plus touchée parmi la population incluse, que ce soit de façon isolée ou associée à une atteinte des autres structures : 88% des patients présentaient un rétinaculum pathologique.

59% des patients présentaient une atteinte de la gaine synoviale, dont très peu présentaient cette atteinte de manière isolée.

35% des patients présentaient un tendon pathologique. Aucun patient ne présentait d'atteinte isolée du tendon.

Les groupes en découlant sont :

- L'atteinte du rétinaculum seul (R) : 17 patients (33%) ;
- L'atteinte de la synoviale seule (S) : 2 patients (4%) ;
- L'atteinte du tendon seul (T) : aucun patient n'a présenté cette atteinte là (0%) ;
- L'atteinte associée du rétinaculum et du tendon (RT) : 3 patients (6%) ;
- L'atteinte associée du rétinaculum et de la synoviale (RS) : 13 patients (25%) ;
- L'atteinte associée du tendon et de la synoviale (TS) : 3 patients (6%) ;
- Toutes ces atteintes (RTS) : 12 patients (24%) ;
- Un patient inclus dans l'étude (2%) ne présentait aucune atteinte échographique mais présentait néanmoins les symptômes et signes cliniques typiques d'une ténosynovite sténosante et l'indication d'infiltration a été retenue par le rhumatologue.

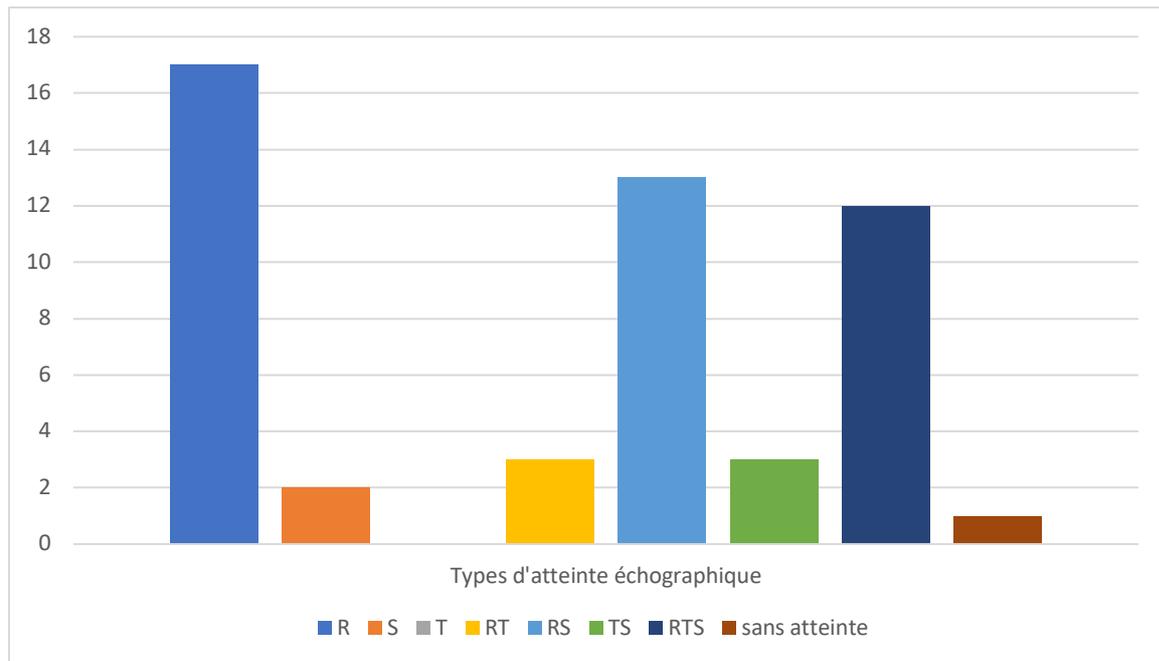


Figure 1.2 : Diagramme de répartition des différentes atteintes échographiques

3. Résultats échographiques

3.1. Tendon

Un tendon pathologique comparativement au doigt controlatéral asymptomatique montrait une perte d'échogénicité. L'épaisseur du tendon était variable, parfois augmentée de volume. Aucune calcification intra tendineuse n'a été visualisée.

3.2. Rétinaculum

L'épaisseur du rétinaculum était toujours augmentée lorsque pathologique et toujours d'aspect hypoéchogène. Nous n'avons pas pu identifier les différentes couches le composant.

3.3. Synoviale

L'épaisseur de la synoviale était toujours augmentée lorsque pathologique (présence d'épanchement) et d'aspect hypoéchogène, voire anéchogène.

3.4. Imagerie Doppler

Parmi tous les patients, toutes les zones anatomiques pathologiques présentaient un signal doppler intense à très intense. Seuls deux patients n'en présentaient pas : l'un n'avait aucune structure anatomique atteinte à l'échographie mais un doigt à ressaut clinique (blocage en épreuve dynamique et gêne fonctionnelle) et l'autre avait une atteinte du rétinaculum seul.

3.5. Synthèse des mesures

Pour chaque structure anatomique retenue comme pathologique, les valeurs des mesures échographiques (épaisseur) ont été décrites dans le tableau suivant. Par exemple, pour tous les patients dont le tendon était atteint à l'échographie (18 patients sur les 51 inclus), la moyenne, la médiane et les valeurs extrêmes de l'épaisseur du tendon ont été rapportées.

Les mesures de référence physiologique concernent l'ensemble des mesures des zones asymptomatiques des 51 patients inclus.

Épaisseur	Zone pathologique en mm (symptomatique)			Référence physiologique en mm (contrôle zone asymptomatique des 51 patients)		
	Moyenne	Médiane	Min ; Max	Moyenne	Médiane	Min ; Max
Tendons (18/51)	3,68	3,65	2,60 ; 4,80	3,20	3,30	1,60 ; 4,50
Rétinaculum (45/51)	1,30	1,20	0,69 ; 2,83	0,40	0,40	0,20 ; 0,60
Synoviale (30/51)	0,66	0,60	0,40 ; 1,40	0,20	0,20	0,10 ; 0,40

Tableau 3 : Mesures échographiques des épaisseurs des structures atteintes

Chez les 51 patients inclus, toutes les mesures des épaisseurs des rétinaculum, tendons et gaines synoviales ont été répertoriées sous forme de nuages de points, au niveau du doigt pathologique et d'un doigt sain.

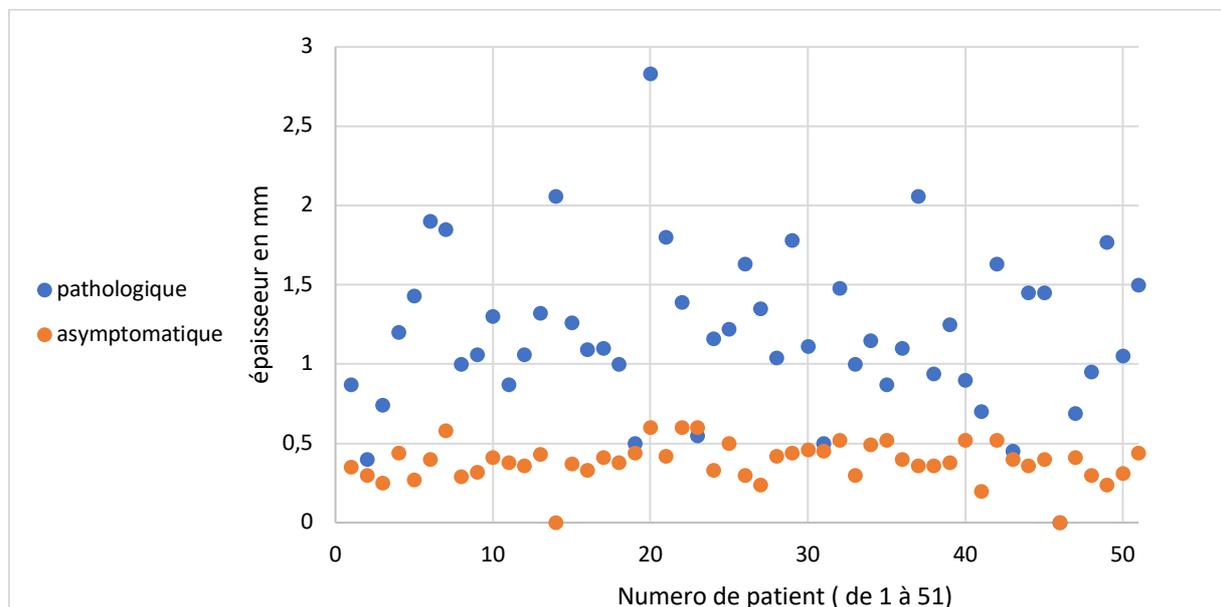


Figure 2.1 : Épaisseur du rétinaculum mesurée chez les 51 patients au niveau du doigt pathologique et du doigt controlatéral asymptomatique

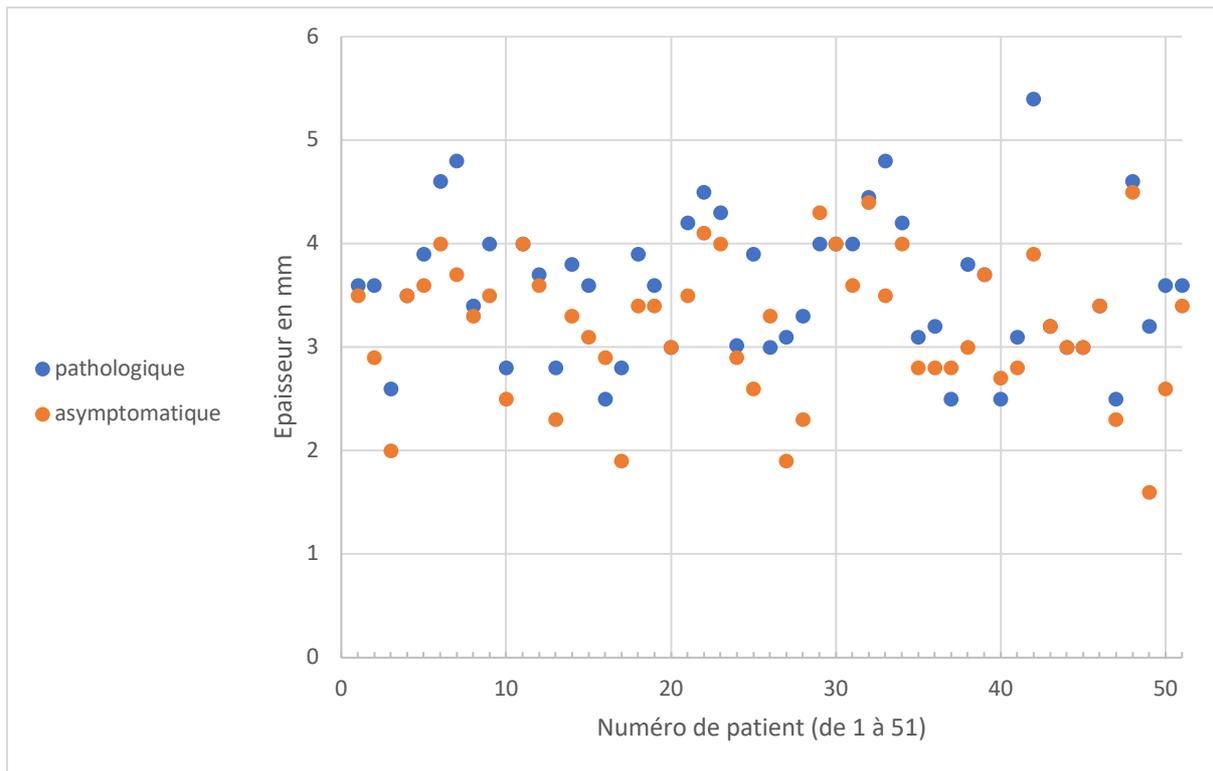


Figure 2.2 : Épaisseur des 2 tendons mesurée chez les 51 patients au niveau du doigt pathologique et du doigt controlatéral asymptotique

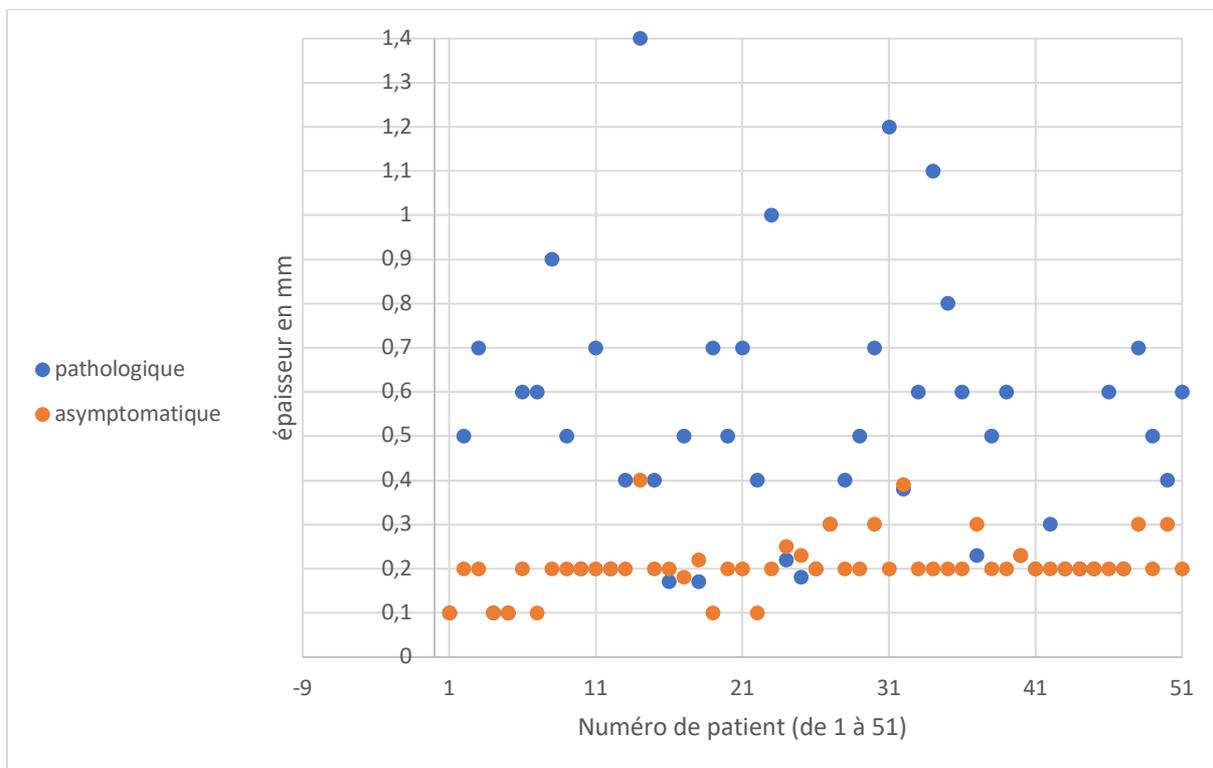


Figure 2.3 : Épaisseur de la gaine synoviale mesurée chez les 51 patients au niveau du doigt pathologique et du doigt controlatéral asymptotique

3.6. Épreuves dynamiques

Lors des épreuves dynamiques, le rétinaculum réalisait ou non une empreinte sur l'un ou les deux tendons fléchisseurs (superficiel et profond), responsables d'un épaissement modéré du tendon en périphérie de la sténose et par conséquent d'un blocage du tendon superficiel ou bien des deux tendons.

Il existait une empreinte du rétinaculum sur le tendon dans 78% des cas (40 patients sur 51). Il existait un blocage de tendon dans 57% des cas (29/51), un glissement préservé du tendon dans 43% des cas (22/51). Parmi les patients présentant un blocage, cela était dû à l'empreinte du rétinaculum dans 90% des cas (26 patients parmi les 29 présentant un blocage). Les patients présentant un blocage de tendon sans empreinte du rétinaculum avaient une atteinte isolée de la synoviale pour deux d'entre eux et l'un ne présentait pas d'atteinte échographique des structures anatomiques.

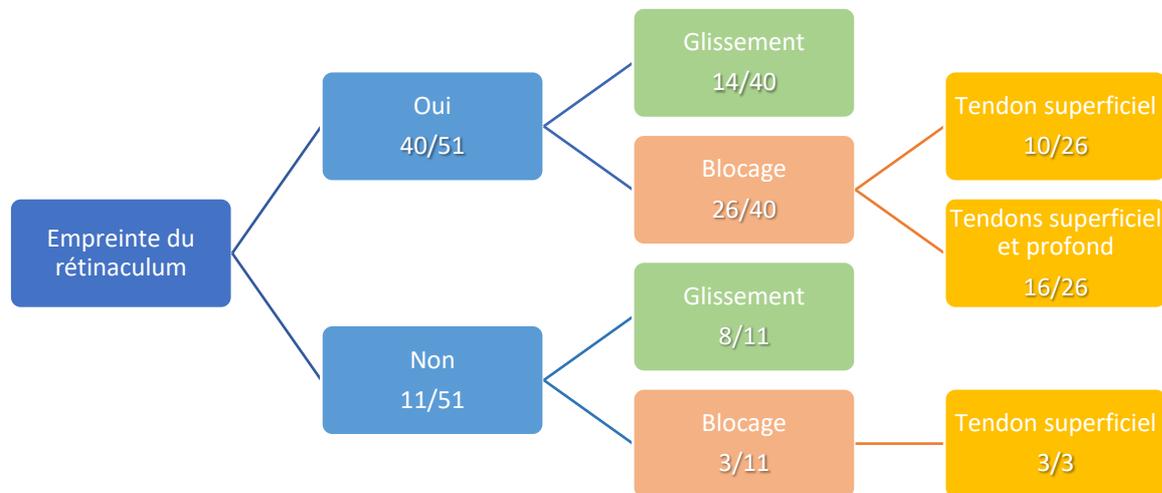


Figure 3 : Répartition des patients présentant un blocage ou non lors de l'épreuve dynamique

4. Analyse statistique

4.1. Scores DASH et EN tous patients confondus

Parmi les 51 patients inclus, trois ont été perdus de vue (absence de réponse) :

- l'un présentant une atteinte du rétinaculum seul (R),
- l'un présentait une atteinte du rétinaculum et de la synoviale (RS),
- le dernier présentant une atteinte du rétinaculum, de la synoviale et du tendon (RTS).

L'effet de l'infiltration a donc été analysée auprès de 48 patients. Les patients ont été numérotés dans l'ordre chronologique d'inclusion, après avoir retiré les perdus de vue, de 1 à 48. Nous avons conservé les numéros d'attribution des patients dans les différents graphiques pour les analyses en sous-groupe. Pour ces 48 patients, aucune valeur DASH ni EN n'était manquante.

Parmi tous les patients, deux ont eu recours à une immobilisation par attelle après infiltration, dans un but antalgique sur une courte période (2-3 jours). Six patients ont eu recours à des antalgiques de palier 1 dans les trois jours suivant l'infiltration.

Aucun patient n'a réalisé de rééducation par kinésithérapie après l'infiltration.

Le tableau 3.1 répertorie les moyennes des scores DASH et EN de tous les patients inclus au cours du temps en les comparant.

Nous avons testé 3 hypothèses :

- J0>J10 : il existe une amélioration au 10^{ème} jour (J10) comparativement au jour d'infiltration (J0),
- J0>J45 : il existe une amélioration au 45^{ème} jour (J45) comparativement au jour d'infiltration (J0),
- J10>J45 : il existe une amélioration au 45^{ème} jour (J45) comparativement au 10^{ème} jour (J10).

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
48 patients	26.5	8.7	4.8	3.1	0.6	0.2
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<.001*	<.001	<.001*	<.001*	<.001*	0.027*

Tableau 3.1 : Moyennes des scores DASH et EN tous patients confondus et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

Tous les patients ont été améliorés de manière significative après l'infiltration, d'un point de vue fonctionnel (DASH) et antalgique (EN), toute atteinte échographique initialement observée confondue ($p < 0.05$). Les scores DASH et EN sont significativement supérieurs le jour de l'infiltration (J0) comparativement au 10^{ème} jour et au 45^{ème} jour. Ces mêmes scores sont significativement supérieurs au 10^{ème} jour comparativement au 45^{ème} jour.

Afin d'avoir une vision globale et à la fois individuelle de chacun des patients et s'affranchir des moyennes seules, un graphique en nuage de points a permis d'indiquer pour chaque patient les scores DASH et les scores EN en fonction du temps (Figures 4.1 et 4.2).

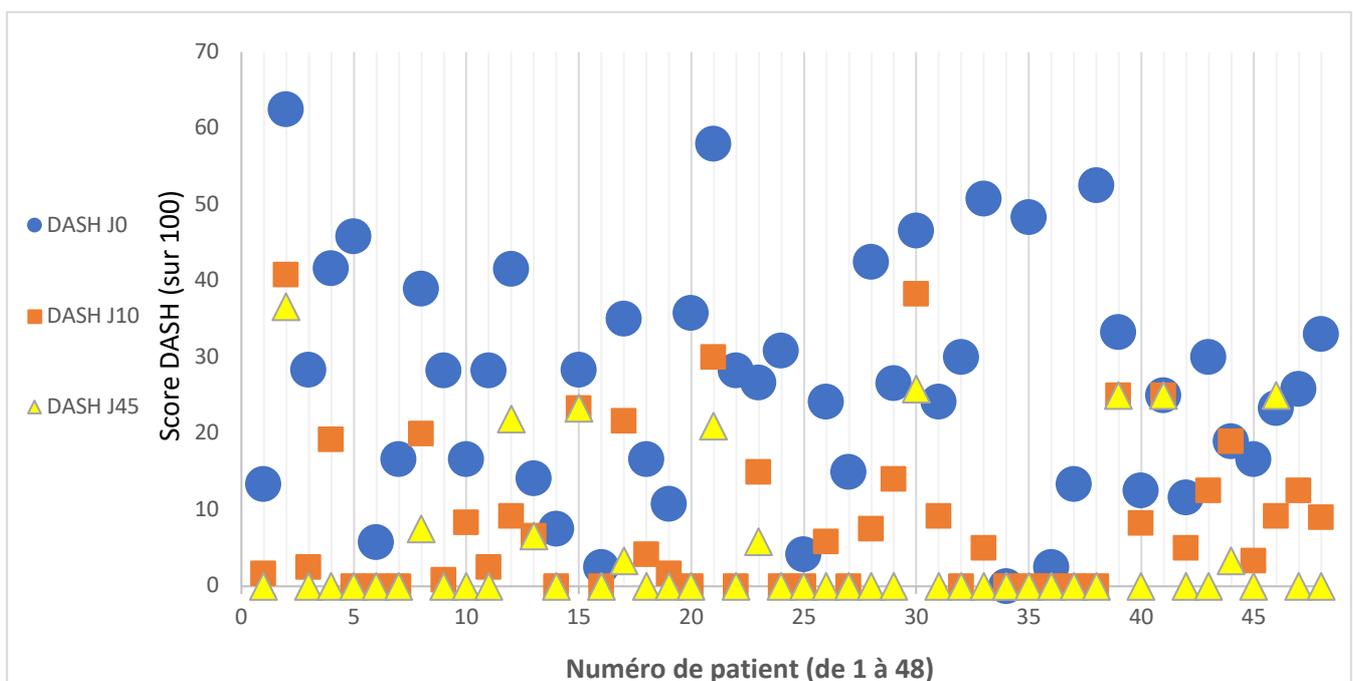


Figure 4.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient, toute atteinte confondue, en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

La figure 4.1 permet de visualiser que parmi les 48 patients inclus, bien que 13 d'entre eux présentaient encore une gêne fonctionnelle à J45, celle-ci est toujours moins marquée par rapport à la gêne initiale (J0) sauf dans deux cas (patients n° 41 et n°46). Dans la majeure partie des cas, la gêne fonctionnelle est nulle à J45. Un seul patient ne présentait pas de gêne fonctionnelle le jour de l'inclusion (patient n°34).

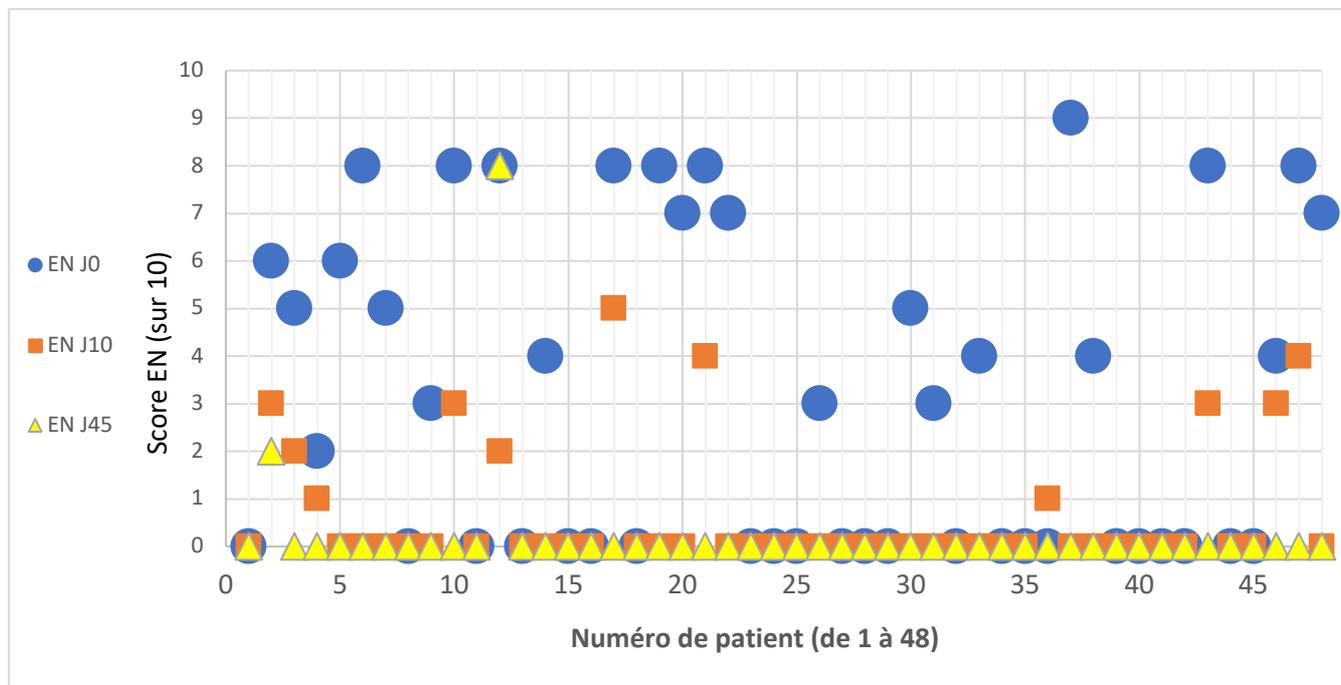


Figure 4.2 : Évolution du score EN pour chaque patient, toute atteinte confondue, en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

La figure 4.2 permet de se rendre compte de l'amélioration des scores de douleur EN en fonction du temps après l'infiltration. On remarque que presque la moitié des patients (23 d'entre eux sur 48) ne présentaient pas de douleur à l'inclusion, alors qu'ils présentaient une gêne fonctionnelle. Au 45^{ème} jour après infiltration, seuls deux patients présentaient encore une douleur (respectivement à 2 et 8/10 concernant les patients n°2 et n°12), alors que tous les autres n'en avaient pas ou plus.

Au 45 ^{ème} jour :	Nombre de patients sur 48 (%)
Totalement asymptotique (ni douleur ni gêne fonctionnelle, EN=0 et DASH=0)	35 (73%)
Absence de douleur (EN=0) mais persistance d'une gêne fonctionnelle (DASH>0)	11 (23%)
Persistance de douleur (EN>0 et d'une gêne fonctionnelle (DASH>0)	2 (4%)

Tableau 3.2 : Répartition des patients en fonction de la réponse thérapeutique à J45

Le tableau 3.2 permet de mettre en lien les résultats conjoints des scores DASH et EN. Parmi les 48 patients, 73% ont été totalement soulagés au 45^{ème} jour d'un point de vue fonctionnel et antalgique, 23% maintenaient une gêne fonctionnelle sans douleur. Seuls 4% gardaient une gêne fonctionnelle et une douleur.

4.2. Scores DASH et EN en fonction de la durée d'évolution des symptômes

Nombre de patients (%)	Amélioration significative de l'EN J0>J45 (<i>p</i>)	Moyenne EN	Amélioration significative du DASH J0>J45 (<i>p</i>)	Moyenne DASH
Présentant des symptômes depuis < 6 mois n = 26 (54%)	0.002*	J0 : 2.38 J45 : 0.08	<0.001	J0 : 28.7 J45 : 3.59
Présentant des symptômes depuis ≥ 6 mois n = 22 (46%)	<0.001*	J0 : 3.91 J45 : 0.36	<0.001	J0 : 24 J45 : 6.23

Tableau 4 : Amélioration des scores DASH et EN en fonction de la durée d'évolution des symptômes

Concernant l'amélioration en fonction de la durée d'évolution des symptômes, 54% des patients avaient des symptômes évoluant depuis moins de 6 mois et 46% depuis 6 mois ou plus.

La limite de durée de symptômes de 6 mois a été choisie au vu des éléments de la littérature : une durée d'évolution de plus de 6 mois étant décrite comme pouvant être un facteur de moins bonne efficacité de traitement (42).

D'un point de vue statistique on note une amélioration significative dans les deux groupes aussi bien de l'EN que du DASH, toute atteinte échographique confondue.

4.3. Scores DASH et EN en fonction des différentes atteintes échographiques initiales

Afin d'étudier la réponse thérapeutique en fonction de l'atteinte échographique initiale, une analyse en sous-groupe a été réalisée. Pour chaque sous-groupe, un tableau synthétise les moyennes de scores DASH et EN (Tableaux 5 à 10) et deux graphiques en nuage de points (Figures 5.1 à 11.2) représentent individuellement chacun des patients des sous-groupes.

Les valeurs de *p* sont renseignées pour chaque hypothèse, en utilisant le test T de Student ou Wilcoxon. Pour rappel, lorsque les valeurs ne suivaient pas une distribution normale suivant Shapiro Wilk, le test de Wilcoxon a été appliqué : cela est signifié par une étoile (*) dans l'ensemble des tableaux suivants. Les valeurs de *p* non significatives sont signifiées par la couleur rouge.

4.3.1. Atteinte du rétinaculum seul (R)

Dix-sept patients constituaient ce groupe, dont un a été perdu de vue.

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
16 patients	25.0	6.9	1.8	1.9	0.5	0.0
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<.001*	<.001	0.007*	0.018*	0.018*	0.091*

Tableau 5 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte R et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

Parmi les 16 patients pour lesquels il existait une atteinte isolée du rétinaculum, tous avaient une gêne fonctionnelle faible à modérée avec une moyenne de score DASH à 25/100. Seuls deux patients avaient une gêne minimale (score DASH à 2.5 et 4.2 pour les patients n°16 et n°25).

Au 10^{ème} jour après infiltration, sept patients ne présentaient plus de gêne fonctionnelle dans les actes de la vie quotidienne et huit d'entre eux se sont dits moins gênés qu'auparavant avec une amélioration du score DASH autour de 50% ou plus. Seul le patient n°44 n'a pas eu d'amélioration à J10.

Au 45^{ème} jour après infiltration, la moyenne de score DASH était de 1.8/100. Seuls 2 patients se sont dits toujours gênés lors de certains mouvements : une personne qui malgré une amélioration certaine présentait par moment une sensation de faiblesse du doigt mais n'avait plus du tout de douleur (patient n°44), et une seconde qui n'a eu que très peu d'amélioration après l'infiltration (patient n°39). Dans ces deux cas la douleur évoluait depuis plus de 6 mois et ces deux patients présentaient un rétinaculum peu épaissi, car initialement mesuré à 0.7 mm. Tous les autres patients ont été améliorés, avec une épaisseur du rétinaculum allant de 0.69 à 2.06 mm.

Un des patients était atteint de polyarthrite rhumatoïde (patient n°4), et avait un traitement de fond par méthotrexate. Il était totalement asymptomatique à J45.

L'amélioration du score DASH est significative à J45 au sein de ce groupe de patients.

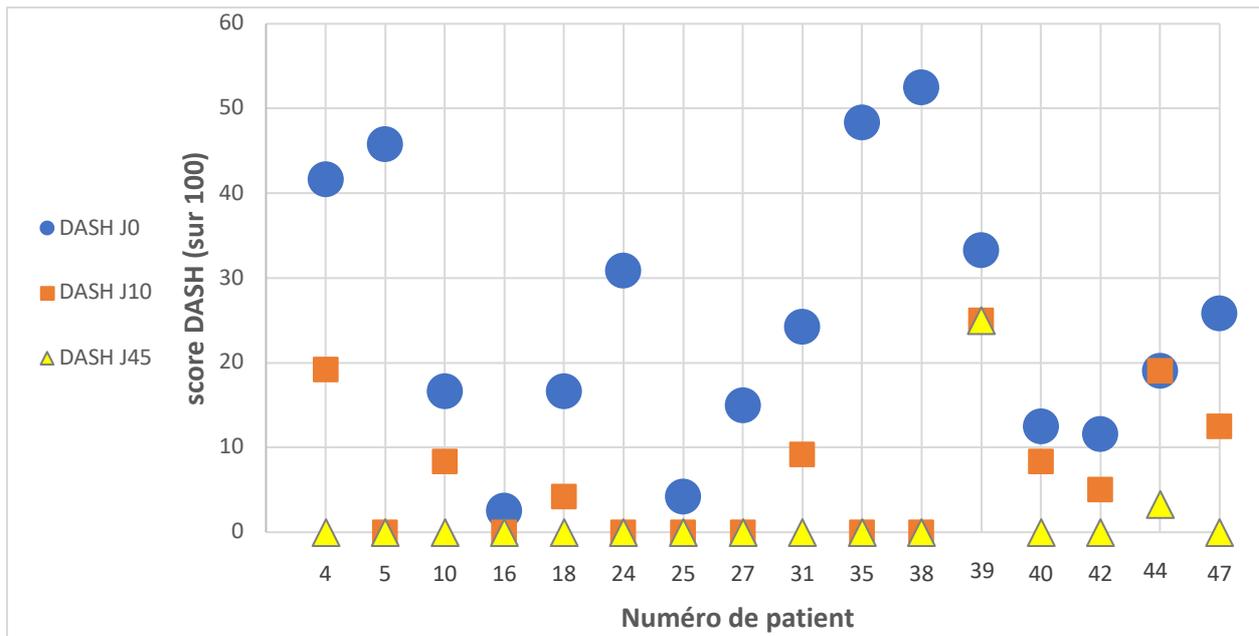


Figure 5.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte R en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

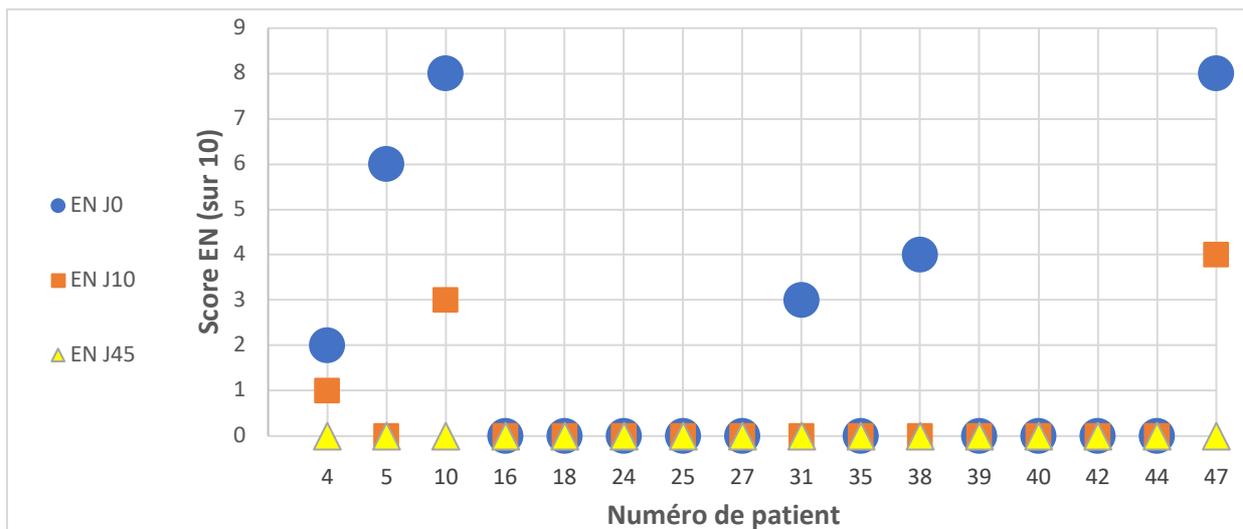


Figure 5.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte R en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant l'évaluation de la douleur, la moyenne des scores initiaux d'EN des 16 patients était faible (moyenne à 1.9/10) mais avec une variabilité des valeurs allant de 0 à 8/10. Les scores d'EN sont significativement plus bas au 10^{ème} et au 45^{ème} jour après l'infiltration. Plus aucun patient n'était algique à J45 au sein de ce groupe. L'amélioration antalgique aux 10^{ème} et 45^{ème} jours est statistiquement significative par rapport au jour d'infiltration mais elle ne l'est pas entre le 10^{ème} et le 45^{ème} jour après infiltration.

Concernant l'étude doppler, 15 patients présentaient un signal doppler important. Un patient n'en avait pas du tout (patient n°18) sans que cela n'ait d'impact sur la réponse thérapeutique car totalement soulagé à J45.

4.3.2. Atteinte de la synoviale seule (S)

Seuls deux patients ont présenté une atteinte isolée de la synoviale.

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
2 patients	28.3	13.8	2.9	4.0	1.5	0.0
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	0.250*	0.250*	0.250*	0.500*	0.500*	0.500*

Tableau 6 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte S et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

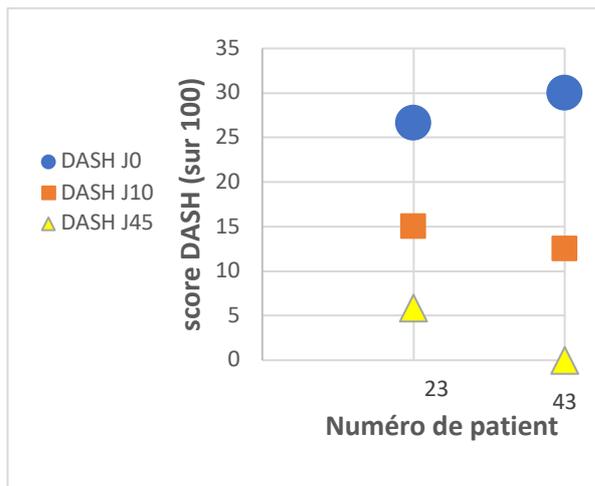


Figure 6.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte S en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Ils présentaient tous deux une gêne fonctionnelle assez similaire avec un score DASH moyen de 28 (distinctement 26,6 et 30).

Au 10^{ème} jour après infiltration, leur score DASH moyen a été divisé de moitié. Au 45^{ème} jour après infiltration, l'un des patients présentait une gêne minimale à 5/100, l'autre ne présentait plus aucune gêne.

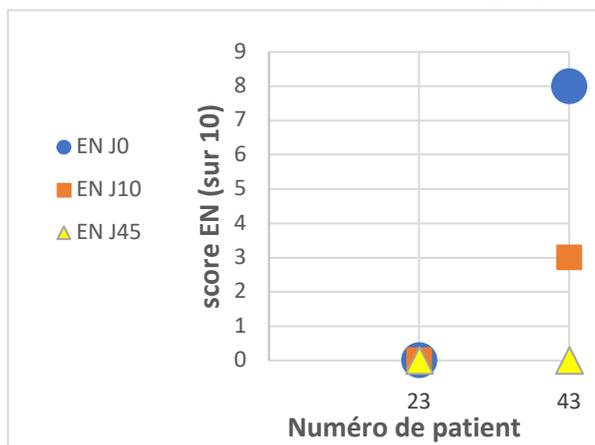


Figure 6.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte S en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant l'évaluation de la douleur, tous deux se sont dits indolores au 45^{ème} jour avec une moyenne de score EN à 0/10.

Concernant le doppler tous deux présentaient un signal fortement positif.

Malgré l'amélioration des scores DASH et EN, celle-ci n'est pas statistiquement significative du fait du nombre de sujet insuffisant.

4.3.3. Atteinte du tendon seul (T)

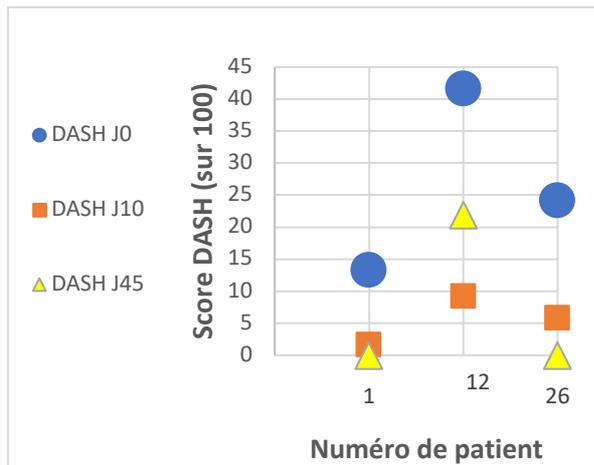
Aucun des patients inclus n'a présenté d'atteinte isolée du tendon.

4.3.4. Atteinte du rétinaculum et du tendon (RT)

Trois patients ont présenté une atteinte associée du rétinaculum et du tendon.

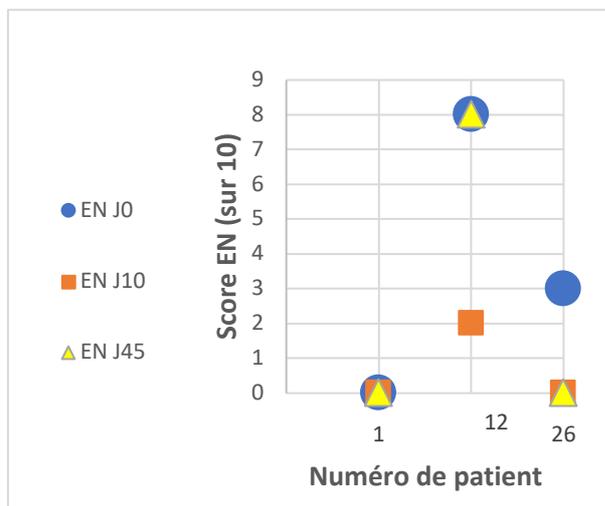
	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
3 patients	26.4	5.6	7.3	3.7	0.7	2.7
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	0.038	0.013	0.607	0.113	0.500*	0.977*

Tableau 7 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte RT et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45



Ces 3 patients présentaient initialement une gêne fonctionnelle modérée les limitant au quotidien avec un score DASH initial moyen de 26.4/100. Tous se sont améliorés sur le plan fonctionnel avec des scores DASH significativement plus bas au 10^{ème} jour et au 45^{ème} jour comparativement au jour de l'infiltration. Au 10^{ème} jour après infiltration ce score est quasiment divisé par 5. Il n'y a cependant pas de différence significative entre les scores J10 et J45.

Figure 7.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte RT en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)



L'amélioration antalgique dans ce groupe de patients n'est pas significative. Le patient n°12 présentait une douleur toujours intense à J45, et sa gêne fonctionnelle a augmenté conjointement malgré une amélioration initiale à J10. Les deux autres patients inclus ont été totalement améliorés. Ces derniers présentaient des symptômes de moins de 6 mois, et une épaisseur du rétinaculum variable (0.87 et 1.63 mm). Le patient n°12 avait des symptômes de plus de 6 mois et un rétinaculum mesuré à 1mm.

Figure 7.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte RT en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant le doppler, tous les trois présentaient un signal très intense.

4.3.5. Atteinte du rétinaculum et de la synoviale (RS)

Parmi les 13 patients constituant ce groupe, une personne a été perdue de vue.

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
12 patients	24.1	5.9	3.1	2.3	0.0	0.0
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<0.001	<0.001	0.018*	0.029*	0.029*	1.000*

Tableau 8 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte RS et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

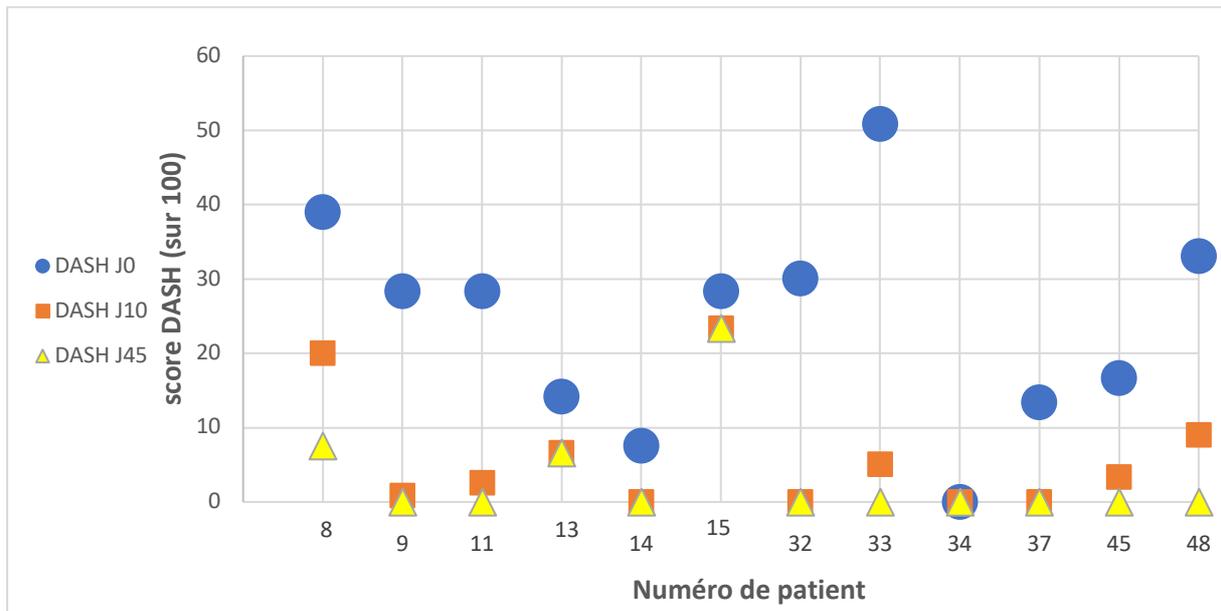


Figure 8.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte RS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

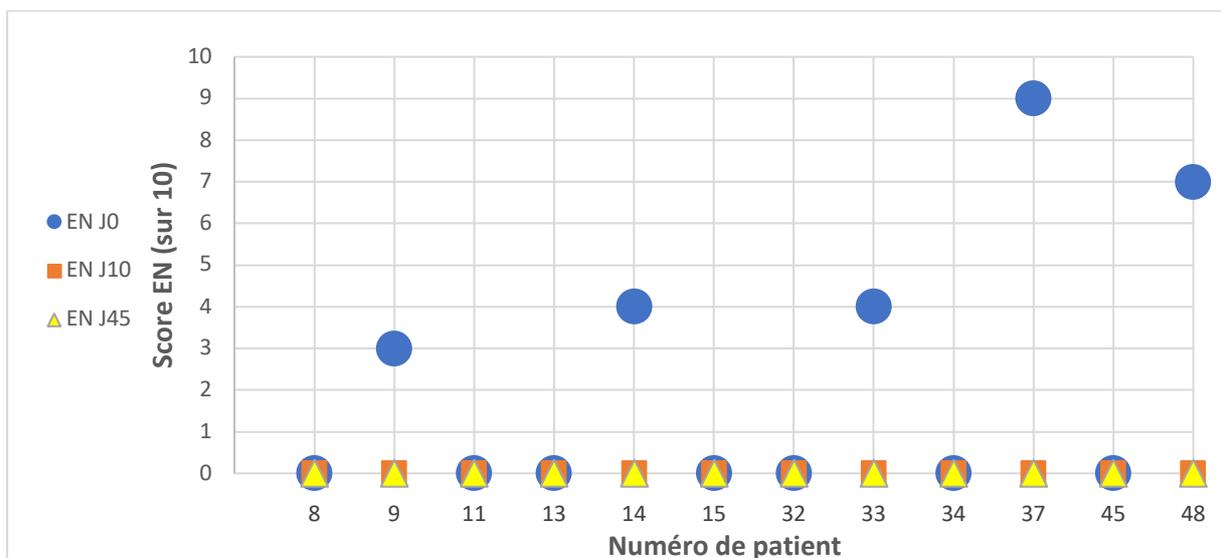


Figure 8.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte RS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Tous les patients de ce groupe présentaient une gêne fonctionnelle initiale modérée avec un score DASH moyen de 24.1/100. Tous se sont améliorés d'un point de vue fonctionnel au 10^{ème} jour de façon significative, sept patients présentaient encore une gêne bien que moins importante. Au 45^{ème} jour, seuls trois patients présentaient encore une gêne fonctionnelle résiduelle avec un score moyen de 3,1/100.

Seule une patiente qui présentait des douleurs depuis plus de 7 mois n'a quasiment pas été améliorée (patiente n°15). Deux autres patients ont gardé une gêne minimale (n° 8 et 13), eux aussi présentant des signes fonctionnels durant depuis plus de 6 mois.

Un des patients était atteint de polyarthrite rhumatoïde (patient n° 14) et avait un traitement de fond par méthotrexate. Il était entièrement soulagé après l'infiltration.

Concernant l'évaluation de la douleur, cinq patients avaient une douleur initiale légère à importante avec un score EN moyen de 2,3 (score initial de 0 ou allant de 3 à 9/10). Aux 10^{ème} et 45^{ème} jours, plus aucun patient ne présentait de douleur.

L'épaisseur du rétinaculum était variable de 0.87 à 2.06 mm chez ces patients.

Concernant l'étude doppler, tous avaient un signal doppler intense.

4.3.6. Atteinte du tendon et de la synoviale (TS)

Trois patients constituaient ce groupe.

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
3 patients	40.0	26.9	20.8	6.3	1.0	0.7
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	0.048	0.025	0.102	0.033	0.021	0.500*

Tableau 9 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte TS et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

Ces trois patients présentaient une gêne fonctionnelle importante (score DASH moyen de 40/100). Seul l'un d'entre eux (patient n°19) a été totalement amélioré (score DASH passant de 11 à 0/100). Les deux autres ont été partiellement soulagés avec leurs scores diminués, mais restant à plus de 20/100. L'amélioration de la gêne fonctionnelle au 45^{ème} jour après infiltration est significative par rapport au jour d'infiltration, mais il n'existe pas de différence significative entre J10 et J45.

Les trois patients étaient initialement très douloureux (EN allant de 5 à 8/10). Au 45^{ème} jour, un patient gardait une douleur faible (EN à 2/10) et les deux autres étaient complètement soulagés avec une EN à 0/10. L'amélioration de la douleur est significative à J45.

Concernant le signal doppler, tous avaient un signal doppler intense.

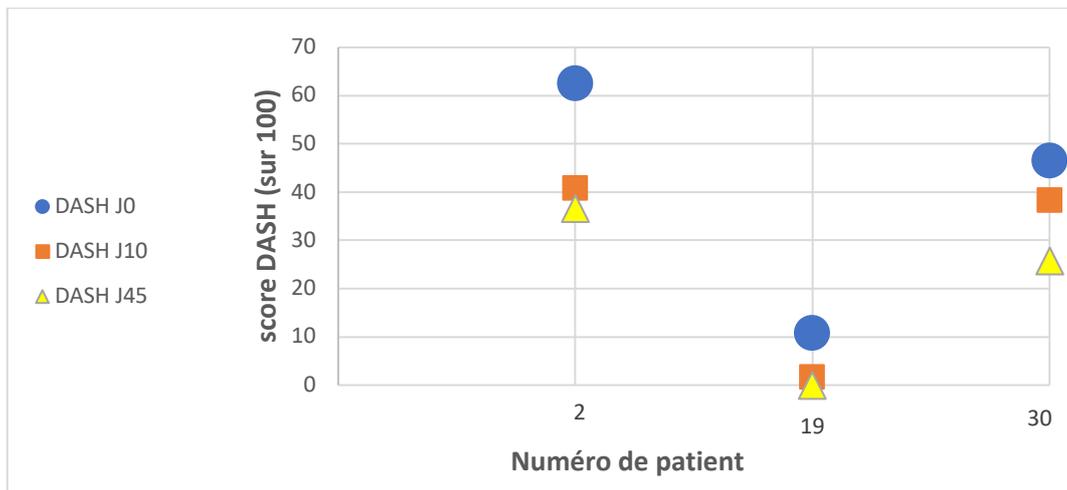


Figure 9.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte TS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

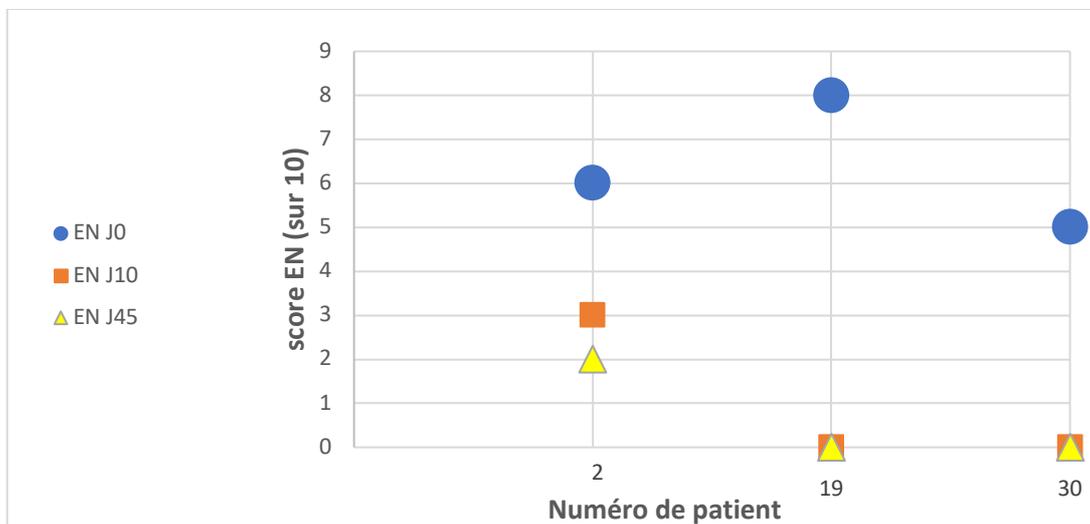


Figure 9.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte TS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

4.3.7. Atteinte de l'ensemble des structures : rétinaculum, tendon et synoviale (RTS)

Douze patients constituaient ce groupe, dont un a été perdu de vue.

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
11 patients	27.5	7.7	4.5	4.7	1.4	0.0
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<0.001	<0.001	0.131	0.003	0.007*	0.030*

Tableau 10 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une atteinte RTS et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

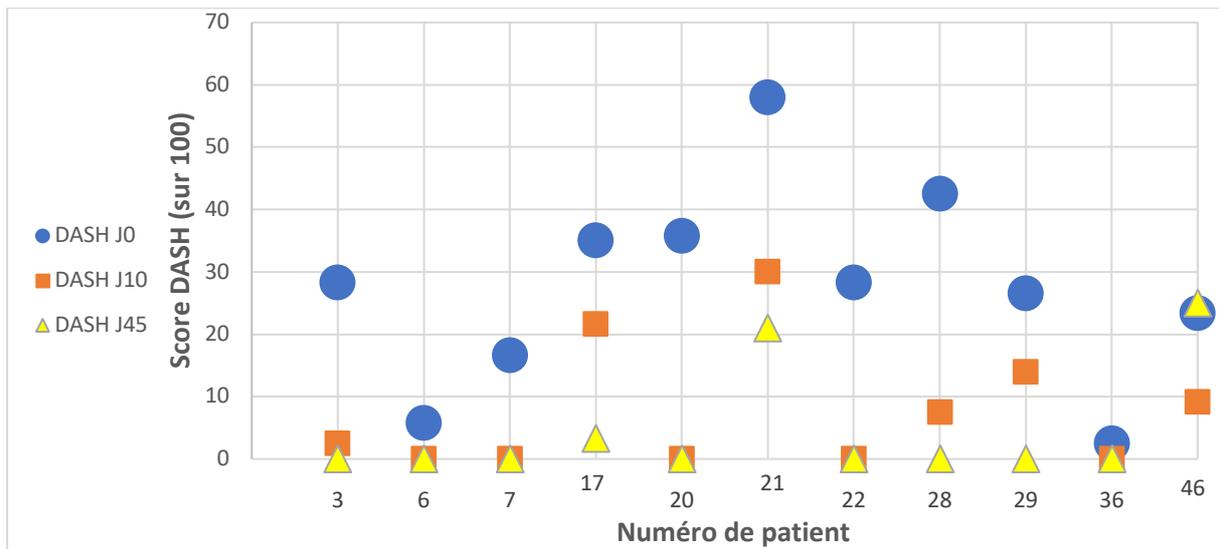


Figure 10.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une atteinte RTS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant le score DASH, tous les patients ont été améliorés après l'infiltration, seuls 3 patients ont gardé une gêne fonctionnelle 45 jours après l'infiltration. Ces derniers avaient une épaisseur du rétinaculum supra-millimétrique (1,1 à 1,8 mm) et la durée des signes fonctionnels évoluait depuis plus de 6 mois. Tous les autres patients présentaient un score DASH à J45 à 0/100, avec une épaisseur de rétinaculum allant de 0,74 mm à 2,83 mm et une durée d'évolution des signes variable de 3 mois à 1 an. L'amélioration fonctionnelle est significative au 45^{ème} jour comparativement au jour de l'infiltration. Il n'y a pas de différence significative entre le 10^{ème} et le 45^{ème} jour.

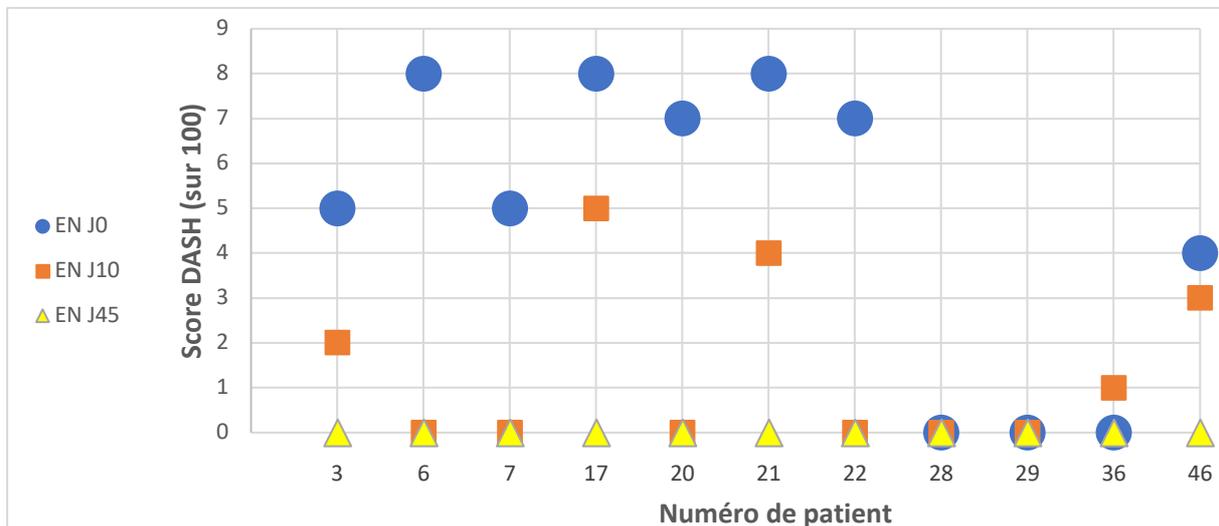


Figure 10.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une atteinte RTS en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant la douleur, cinq patients présentaient encore des douleurs au 10^{ème} jour. Au 45^{ème} jour, plus aucun patient ne présentait de douleur. L'amélioration de la douleur est significative aussi bien au 10^{ème} jour qu'au 45^{ème} jour après infiltration.

Tous les patients présentaient un signal doppler intense à très intense.

4.3.8. Aucune atteinte

Une personne ne présentait pas de signe échographique de ténosynovite (patient n°41). Le tendon, le rétinaculum et la synoviale étaient tous d'aspect morphologique normal, sans épaissement ni signal doppler. Ce patient présentait un doigt à ressaut clinique typique avec une épreuve dynamique mettant en évidence un blocage et l'indication d'infiltration a été retenue. Il n'y avait pas de plainte douloureuse (score EN à 0/10 inchangé à J10 et J45), mais une gêne fonctionnelle initiale modérée avec un score DASH à 25/100. L'infiltration n'a eu aucune efficacité sur la gêne fonctionnelle (score DASH inchangé à J10 et à J45).

4.4. Cas particuliers des ténosynovites de De Quervain

Onze patients présentaient une ténosynovite de De Quervain, soit 21% des patients inclus. Différentes atteintes échographiques étaient présentes :

- Cinq patients présentaient une atteinte de toutes les structures (RTS) ;
- Deux patients une atteinte du rétinaculum seul (R) ;
- Deux patients une atteinte du tendon et du rétinaculum (RT) ;
- Un patient une atteinte du tendon et de la synoviale (TS) ;
- Un patient une atteinte du rétinaculum et de la synoviale (RS).

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
11 patients	36.5	10.8	11.6	5.2	1.1	0.9
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<.001	<.001	0.705*	<.001	<.001	0.428*

Tableau 11.1 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une tendinite de De Quervain et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
	J0	J10	J45	J0	J10	J45
37 patients	23.5	8.1	2.8	2.5	0.5	0.0
	J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
p value	<.001*	<.001	<.001*	<.001*	<.001*	0.011*

Tableau 11.2 : Moyennes des scores DASH et EN pour les patients présentant une ténosynovite hors tendinite de De Quervain et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

Les 11 patients présentant une ténosynovite de De Quervain présentaient une amélioration globale à J45 aussi bien d'un point de vue fonctionnel qu'antalgique. L'amélioration entre J10 et J45 n'est pas significative dans ce groupe alors qu'elle l'est parmi les 37 autres patients.

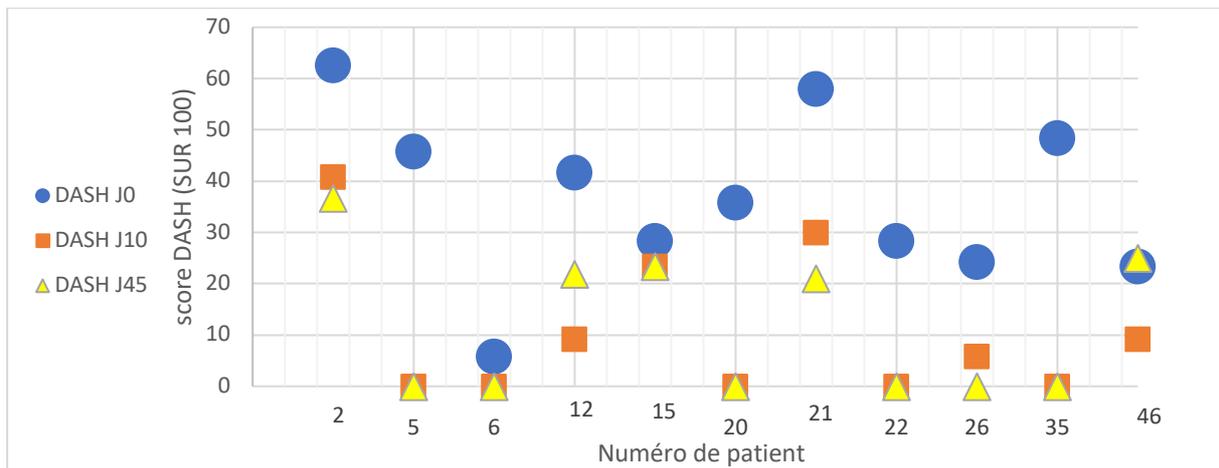


Figure 11.1 : Évolution du score DASH pour chaque patient présentant une tendinite de De Quervain en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

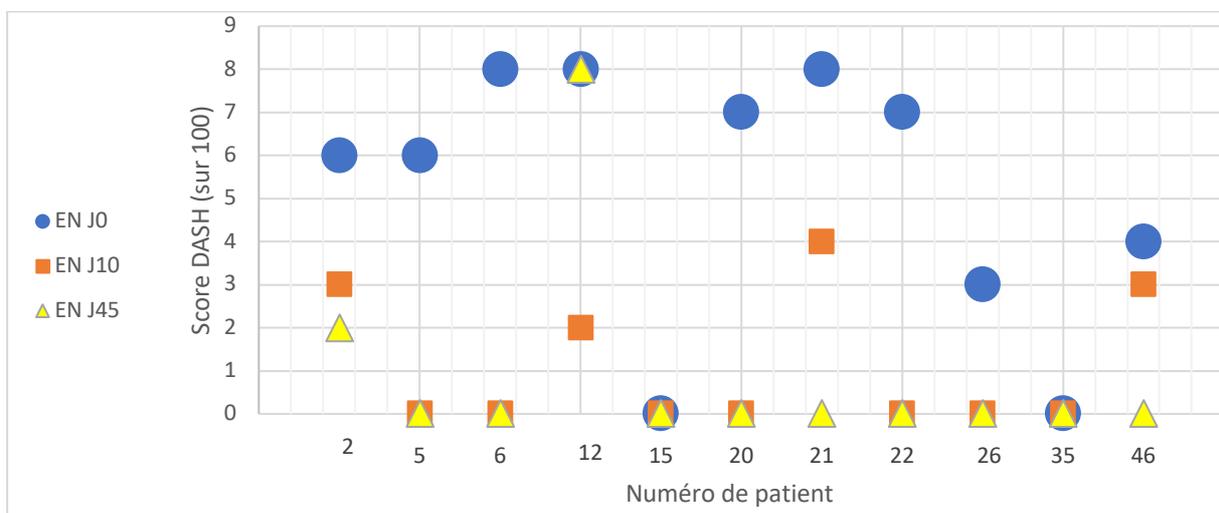


Figure 11.2 : Évolution du score EN pour chaque patient présentant une tendinite de De Quervain en fonction des différents temps après infiltration (J0, J10 et J45)

Concernant le score DASH, initialement un seul patient avait une gêne fonctionnelle initiale peu importante avec un score à 5.8/100. Tous les autres présentaient une gêne fonctionnelle modérée à importante avec un score allant de 23 à 62/100. Au 10^{ème} jour, cinq étaient complètement améliorés sans aucune gêne au quotidien. Les six autres étaient partiellement améliorés avec un score allant de 5.8 à 40/100. Au 45^{ème} jour, six patients étaient totalement améliorés. Tous les autres ont vu leur score quasiment inchangé par rapport à J10, allant de 21 à 36/100.

Concernant l'évaluation de la douleur, seuls deux patients étaient indolores initialement, les autres présentaient un score EN allant de 3 à 8/10. Au 10^{ème} jour, sept étaient indolores et 4 présentaient une douleur beaucoup moins intense allant de 2 à 4/10. Au 45^{ème} jour, neuf étaient indolores, un gardait une douleur faible estimée à 2/10 et un autre avait une majoration de la douleur avec un score EN à 8/10.

Parmi les cinq patients non améliorés, tous présentaient un type d'atteinte initiale différente (TS, RTS, RT, RS). Un patient présentait une douleur depuis moins de 6 mois et 4 depuis plus de 6 mois.

Tous présentaient un signal doppler très intense.

5. Synthèse des résultats

Atteinte	Nombre de patients (%)	PdV	Moyennes de scores DASH			Moyennes de scores EN			p value			
			J0	J10	J45	J0	J10	J45	DASH		EN	
									J0>J10	J0>J45	J0>J10	J0>J45
R	17 (33%)	1	25.0	6.9	1.8	1.9	0.5	0.0	<.001*	<.001	0.018*	0.018*
T	0 (0%)	0										
S	2 (4%)	0	28.3	13.8	2.9	4.0	1.5	0.0	0.250*	0.250*	0.500*	0.500*
RT	3 (6%)	0	26.4	5.6	7.3	3.7	0.7	2.7	0.038	0.013	0.113	0.500*
RS	13 (25%)	1	24.1	5.9	3.1	2.3	0.0	0.0	<0.001	<0.001	0.029*	0.029*
TS	3 (6%)	0	40.0	26.9	20.8	6.3	1.0	0.7	0.048	0.025	0.033	0.021
RTS	12 (24%)	1	27.5	7.7	4.5	4.7	1.4	0.0	<0.001	<0.001	0.003	0.007*
O	1 (2%)	0	25.00	25.00	25.00	0	0	0	1.000*	1.000*	1.000*	1.000*
Total	48		26.5	8.7	4.8	3.1	0.6	0.2	<.001*	<.001	<.001*	<.001*

Tableau 12 : Synthèse des moyennes des scores DASH et EN pour tous les patients en fonction de l'atteinte échographique initiale, et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

L'atteinte du rétinaculum est celle qui a été le plus constatée, de façon seule ou associée. Aucun patient n'a présenté d'atteinte isolée du tendon.

L'amélioration fonctionnelle à J45 est statistiquement significative dans tous les sous-groupes de patients sauf le groupe S qui ne comportait que 2 patients et chez le patient ne présentant pas d'atteinte échographique de ténosynovite.

L'amélioration de la douleur à J45 est statistiquement significative dans les groupes R, RS, TS et RTS. Elle ne l'est pas dans les groupes S, RT qui comportent peu de patients.

	Patients (n)	Score DASH (moyenne)			Score EN (moyenne)		
		J0	J10	J45	J0	J10	J45
R ⊂ (R, RT, RS, RTS)	42	25.5	6.7	3.3	2.9	0.6	0.2
S ⊂ (S, RS, TS, RTS)	28	27.5	9.4	5.5	3.8	0.8	0.1
T ⊂ (T, RT, TS, RTS)	17	29.5	10.7	7.9	4.8	1.2	0.6
		J0>J10	J0>J45	J10>J45	J0>J10	J0>J45	J10>J45
⊂ R	p value	<.001*	<.001	0.003*	<.001*	<.001*	0.123*
⊂ T	p value	<.001	<.001	0.004*	<.001*	<.001*	0.022*
⊂ S	p value	<.001	<.001	0.186	<.001	0.002*	0.271*

Tableau 13 : Synthèse des moyennes des scores DASH et EN pour tous les patients en fonction de la structure échographique atteinte, et comparaison des scores obtenus à J0, J10 et J45

On constate que la moyenne des scores DASH et EN des patients présentant une atteinte du tendon sont plus élevés à J0 et à J45 comparativement aux patients présentant une atteinte du rétinaculum ou de la synoviale. L'amélioration fonctionnelle et de la douleur reste significative chez tous les patients à J45 comparativement au jour d'inclusion.

V – DISCUSSION

1. Principaux résultats et cohérence externe avec la littérature

1.1. Population d'étude

Notre étude a permis de déterminer les formes écho-anatomiques de 51 patients présentant un tableau clinique de ténosynovite. Notre population comportait plus de femmes (57%) que d'hommes (43%) et principalement âgés de plus de 45 ans (90%). La prédominance féminine est connue dans le cadre des ténosynovites (4) (10). En termes d'âge et de façon plus globale, la prévalence des troubles musculo-squelettiques augmente régulièrement avec l'âge, particulièrement après 50 ans (4)(16). Malgré les spécificités de notre étude (recrutement monocentrique et rural) notre population est tout à fait comparable à celle retrouvée dans la littérature.

Concernant les comorbidités associées, la prévalence des ténosynovites chez les patients diabétiques pourrait atteindre 10%, contre 2,6% dans la population générale (10). Dans notre étude, aucun patient n'était diabétique connu.

1.2. Résultats des mesures échographiques

1.2.1. Rétinaculum

De façon générale, le rétinaculum était la structure anatomique la plus touchée. Dans notre étude, l'épaisseur du rétinaculum normal (asymptomatique) moyenne était de 0.4 mm (0.2 à 0.6 mm). Les mesures des rétinaculums sains et pathologiques ne se chevauchaient pas. En effet, lorsque qu'il est pathologique, l'épaisseur du rétinaculum variait de 0,69 à 2,83 mm avec une moyenne de 1.3 mm : tous les rétinaculums pathologiques étaient épaissis. Il y avait un signal Doppler dans 98% des cas. L'absence de signal doppler au niveau des doigts asymptomatiques était toujours constante.

Ces résultats sont superposables à ceux décrits dans la littérature. L'épaisseur normale décrite des rétinaculums des poulies est évaluée à 0,5 mm (49) et selon l'étude de Martinoli entre 0.3 et 0.5 mm d'épaisseur lorsque qu'elles sont saines (50). L'étude de Guerini (51) montre également que le rétinaculum des poulies saines mesure en moyenne 0,5 mm (allant de 0,4 à 0,6 mm) et pour les doigts à ressaut une moyenne de 1,8 mm (allant de 1,1-2,9 mm). Ils concluent comme dans notre étude qu'un rétinaculum pathologique est à l'échographie épaissi dans 100% des cas, et constatent une hypervascularisation au doppler dans 91% des cas.

Nous remarquons donc que l'épaississement du rétinaculum est un critère diagnostique fort de ténosynovite et que la présence d'un signal doppler renforce fortement ce diagnostic. L'épaisseur de la poulie pourrait être liée à la sévérité de l'atteinte d'un doigt à ressaut (52).

Cet épaississement visualisé de façon globale à l'échographie s'explique par la formation d'une 3^{ème} couche histologique (15). Cependant malgré l'évolution technologique, l'échographie ne peut encore aujourd'hui distinguer ces différentes couches visualisées histologiquement. Cela s'explique par le fait que le microscope électronique a une résolution très largement supérieure à l'échographie (19).

1.2.2. Gaine synoviale

L'épaisseur de la gaine synoviale saine a été mesurée autour de 0.2 mm (entre 0.1 et 0.4 mm). Lorsque qu'elle est pathologique, les mesures variaient entre 0.4 et 1.4 mm, avec une moyenne de 0,66 mm. Ici encore, les mesures physiologiques et pathologiques des gaines synoviales ne se chevauchent pas et sont homogènes. Son épaissement est constant comme c'est le cas pour le rétinaculum et pourrait également avoir un fort pouvoir discriminant. L'atteinte de la synoviale reste moins fréquente que celle du rétinaculum, et est souvent associée à l'atteinte d'une autre structure. Nous n'avons pas trouvé de normes échographiques des mesures de gaine synoviale dans la littérature.

Nous n'avons observé que deux patients présentant une atteinte isolée de la synoviale. L'atteinte de la synoviale isolée peut entrer dans le cadre de pathologies systémiques (53). Dans l'étude, il s'agissait de deux hommes (76 et 43 ans) sans antécédent systémique particulier connu, sans profession manuelle.

1.2.3. Tendons

Concernant les tendons, les mesures de l'épaisseur totale sont très variables, avec une moyenne de 3,20 mm (allant de 1.60 à 4.50 mm) lorsqu'asymptomatiques et de 3,68 mm (2.60 à 4.80 mm) lorsque pathologiques. Cet épaissement est nettement moins flagrant que pour le rétinaculum et la gaine synoviale, avec des intervalles de mesures qui se chevauchent.

Ces mesures sont en accord avec celles de la littérature : l'épaisseur moyenne des tendons des fléchisseurs des doigts affectés était de 4,1 mm (intervalle 2,6-6,2), tandis que celle des doigts opposés asymptomatiques était de 3,7 mm (intervalle 2,3-4,9) dans l'étude de Kim (11). Les auteurs notent comme nous une perte des marges tendineuses linéaires définies mais également parfois une traction des tendons fléchisseurs sur les tissus mous environnants lors de la flexion passive de l'articulation interphalangienne distale.

La mesure de l'épaisseur des tendons est donc plus délicate à interpréter et ne semble pas être un critère diagnostique discriminant. D'autres critères échographiques que celui de l'épaisseur interviennent pour considérer que le tendon est pathologique et ceux-là semblent plus fréquents : son hétérogénéité, les contours flous, sa déstructuration échographique et parfois la présence d'un signal Doppler.

En ce qui concerne les épreuves dynamiques, le blocage était principalement secondaire à l'empreinte du rétinaculum, et dans très peu de cas à l'atteinte de la synoviale. Le blocage concernait soit le tendon superficiel uniquement soit les deux tendons fléchisseurs. Aucun blocage du tendon fléchisseur profond seul n'a été constaté.

Nous avons constaté que la différenciation des deux tendons n'est pas toujours évidente, y compris en épreuve dynamique. Cela est dû en partie à l'anatomie des languettes des tendons fléchisseurs. Cette distinction difficile est également soulignée dans une étude évoquant la présence de possibles adhérences entre les tendons fléchisseurs et profonds dans les doigts à ressaut (54).

1.3. Résultats de l'impact de l'infiltration

Lors de l'inclusion, à notre surprise, nous avons constaté que les patients souffraient au premier plan d'une gêne fonctionnelle, et non pas principalement de douleur. En effet, presque la moitié des patients ne présentaient pas de douleur à J0, alors que tous à l'exception d'un présentaient une gêne fonctionnelle.

A J10, il existe de façon globale une amélioration nette des scores DASH et EN. L'amélioration se poursuivait à J45 pour la grande majorité des patients. Cette étape intermédiaire nous semblait importante à quantifier. Elle ne conforte que les résultats de J45, mais ne semble pas dépister plus tôt les patients dont la réponse thérapeutique sera moindre.

A J45, la disparition totale de la gêne fonctionnelle (DASH = 0) était obtenue chez :

- 73% de l'ensemble des 48 patients ;
- 87.5% des patients du groupe R ;
- 75% des patients du groupe RS ;
- 73% des patients du groupe RTS ;
- 67% des patients du groupe RT ;
- 50 % des patients du groupe S ;
- 33% des patients du groupe TS.

La disparition de la douleur (EN=0) à J45 était obtenue chez :

- 96% de l'ensemble des patients ;
- 100% des patients des groupes R, RS, RTS et S ;
- 67% des patients du groupe RT et TS.

Cependant, concernant les groupes S (2 patients), RT (3 patients), TS (3 patients), ces résultats plus variables sont à interpréter avec précaution du fait des faibles effectifs.

Les études explorant la réponse thérapeutique de l'infiltration de corticoïde concluent à une amélioration chez près de 70 % des patients infiltrés (55). Nos résultats sont en accord avec ceux de la littérature et conforte la bonne pratique actuelle et du bénéfice attendu de l'infiltration de cortisone écho-guidée.

Le seul patient chez qui il n'y avait pas d'anomalie échographique des structures anatomiques (ni le tendon ni la synoviale ni le rétinaculum n'était pathologique à l'échographie) mais une épreuve dynamique positive avec un doigt à ressaut n'a eu aucune amélioration, que ce soit à J10 ou à J45. Ce patient présentait des symptômes depuis 5 mois. Cela pose la question de l'infiltration des patients présentant une ténosynovite clinique sans signe échographique.

En ce qui concerne la durée d'évolution des symptômes, plusieurs études s'accordent à dire que la durée des symptômes de plus de 6 mois est un facteur limitant la réponse thérapeutique (41). Dans notre étude, l'amélioration fonctionnelle et antalgique était statistiquement significative aussi bien chez le groupe de patients ayant une durée des symptômes de plus de 6 mois et ceux ayant une durée des symptômes de moins de 6 mois.

Les deux patients qui présentaient une polyarthrite rhumatoïde ont tous deux très bien répondu à l'infiltration.

1.4. Cas particulier de la ténosynovite de De Quervain

Concernant la gêne fonctionnelle des 11 patients présentant une ténosynovite de De Quervain, l'amélioration thérapeutique à J45 est moins évidente :

- Six d'entre eux n'avaient plus de gêne (score DASH à 0/100) ;
- Cinq d'entre eux avaient un score DASH restant à plus de 20/100. Cela représente 5 des 8 patients gardant un score DASH supérieur à 20/100 parmi les 48 patients inclus.

Par ailleurs, parmi les 48 patients inclus dans l'analyse finale, les deux seuls pour lesquels il existait encore une douleur à J45 (n°2 et 12) étaient atteints d'une ténosynovite de De Quervain. Ils avaient respectivement une atteinte TS et RT. Il semble donc que la gêne fonctionnelle persistante après infiltration est plus importante chez les patients présentant une ténosynovite de De Quervain que chez les patients infiltrés au niveau des doigts à ressaut.

Ces résultats ressortent dans une revue de littérature portant sur l'efficacité des infiltrations des téno-synovites de De Quervain montrant une moins bonne réponse comparativement aux doigts à ressaut (48).

Cela peut s'expliquer par la localisation spécifique du pouce, faisant intervenir le poignet et des conflits de rotation, plus complexes et n'existant pas au niveau des doigts (flexion extension uniquement). Par ailleurs, la présence d'un septum pourrait constituer un facteur limitant la réponse thérapeutique (56) (57). Nous n'avons pas fait la distinction de ces variations anatomiques dans notre étude.

1.5. Approche physiopathologique

A la lumière de nos résultats et des données histopathologiques de la littérature nous pouvons mieux comprendre l'évolution et le degré d'atteinte de la maladie. Nous avons pu constater que le rétinaculum est la principale structure touchée en s'épaississant, qu'aucun patient n'a présenté d'atteinte isolée du tendon, que très peu de patient ont présenté une atteinte de la synoviale seule. Ces constatations amènent à faire le parallèle entre l'échographie et la physiopathologie. On peut proposer que l'atteinte puis le blocage se feraient de proche en proche, de l'externe vers l'interne, et qu'il existerait un enchaînement en cascade des différentes atteintes : le rétinaculum serait la première structure touchée, consécutivement à un conflit mécanique initial. Il subirait alors une modification structurale amenant à son épaississement vers la face interne par l'apparition d'une troisième couche (18), responsable secondairement d'une atteinte de la gaine synoviale et du tendon aggravant progressivement le conflit et ses conséquences, avec à l'extrême un blocage complet. Lors d'une atteinte initiale de la synoviale on pourrait orienter vers un autre mode physiopathologique de téno-synovite.

2. Limites de l'étude

2.1. Population d'étude

L'étude monocentrique ne permet pas de généraliser ces résultats à une pratique plus large, du fait de la spécificité de la population et des experts.

Il existe dans plusieurs groupes de patients des effectifs trop faibles ne permettant pas de mettre en évidence un résultat statistiquement significatif. Un nombre plus important de sujets pourrait permettre de préciser les résultats dans ces petits groupes.

2.2. Critères de jugement

Il existe plusieurs outils permettant une évaluation fonctionnelle de la main (58). Pour être reproductible et accessible, y compris par téléphone à distance, il a fallu que cet outil soit facilement utilisable : l'auto-questionnaire était l'outil qui s'y prêtait le mieux. Parmi les auto-questionnaires, le DASH permet un bilan spécifique et il est traduit et homologué en langue française. Par ailleurs, il nous a semblé important que le patient évalue lui-même sa gêne fonctionnelle sans l'intervention d'un tiers pour effectuer des tests.

L'échelle numérique a permis une mesure simple et reproductible facilement chez un même patient et complétait de façon pertinente le questionnaire DASH.

Aucune échographie de contrôle n'a été réalisée, cela aurait pu être intéressant mais difficile à mettre en place. L'étude étant non interventionnelle, nous n'avons pas modifié les conduites tenues usuelles et n'avons pu ajouter un examen supplémentaire ne modifiant pas le bénéfice pour le patient.

2.3. Critère temps

Cette étude montre une amélioration aussi bien fonctionnelle et antalgique sur le court terme. La durée de l'étude limitée à 45 jours ne permet pas de parler d'amélioration pérenne ni de guérison. Cependant cette période était suffisante pour constater l'effet bénéfique attendu de l'infiltration, puisqu'on sait que l'effet de l'infiltration est obtenu après une période de 3 à 4 semaines : la douleur est le premier symptôme à disparaître, puis dans un second temps la gêne fonctionnelle.

L'étude de Hansen (59) montre une récurrence ou rechute plus fréquente au-delà de 6 mois. Une durée d'étude plus longue aurait pu faire l'objet d'un recueil des patients ayant une rechute.

2.4. Facteurs associés

D'autres facteurs peuvent intervenir dans l'amélioration ou l'aggravation de la ténosynovite. Nous avons essayé de rechercher au mieux ces facteurs à l'interrogatoire. La prise médicamenteuse associée ne comportait que des antalgiques de palier 1 dans les 3 jours suivant l'infiltration. Le port d'une attelle a également été sur une courte durée uniquement (2-3 jours après infiltration). Aucun patient n'a réalisé de kinésithérapie. Aucun patient n'a nécessité d'arrêt de travail. Les patients ne présentaient pas d'antécédent d'infiltration au même point que celui étudié et aucun n'a réalisé de deuxième infiltration durant la période de suivi.

3. Forces de l'étude

L'échographie est un examen connu pour être opérateur dépendant. Le fait que tous les examens aient été réalisés par le même opérateur avec le même matériel a permis une bonne reproductibilité et des mesures fiables. De même, toutes les infiltrations ont été réalisées par le même rhumatologue suivant le même protocole. Toutes les infiltrations ont été réalisées avec le même produit pharmaceutique : le Diprostène. Il ne s'agit donc pas de facteurs de variabilité.

Il n'y a eu que trois patients perdus de vue. Pour tous les autres patients, aucune donnée DASH ni EN n'était manquante. Le caractère prospectif de l'étude élimine un biais de mémorisation chez les patients suivis.

Cette étude descriptive permet d'avoir un état des lieux actuel des données échographiques grâce à un matériel récent de haute résolution. La littérature reste parcellaire à ce sujet et ce travail a permis de compléter et appuyer les études existantes.

4. Perspectives

Ce travail a été motivé par le constat en pratique de la richesse de la diversité des signes échographiques chez les patients ayant un diagnostic de ténosynovite clinique. Cette multitude d'atteintes et la proposition d'infiltration chez tous ces patients ne répondant à la prise en charge initiale médicale nous a amenés à une remise en question de nos pratiques actuelles, à savoir : l'efficacité thérapeutique est-elle effective chez tous ces patients ? Certains types d'atteintes répondent-elles moins bien à l'infiltration échoguidée de corticoïde ? Ces certaines pistes restent à explorer, du fait d'un nombre insuffisant de patient dans certains groupes. Il serait intéressant de poursuivre ce questionnement avec davantage de patients pour confirmer la réponse thérapeutique, principalement pour les groupes avec de petits effectifs.

Ce travail à plus grande échelle pourrait permettre de comparer les réponses thérapeutiques entre les différents groupes et d'évaluer si l'échographie peut prédire l'efficacité à court et à long terme d'une infiltration de corticoïde en fonction de l'atteinte échographique initiale visualisée.

On peut également se poser la question des étiologies différentes de ténosynovite, et si celles-ci amèneraient à différentes formes échographiques.

Par ailleurs, une étude plus longue pourrait permettre d'évaluer les patients pour lesquels il existe une rechute ou une nécessité d'intervention chirurgicale, en comparant ces rechutes suivant l'atteinte échographique initiale.

L'échographie post-infiltration serait également un élément intéressant à analyser, bien que difficile à mettre en pratique du fait que cela impose un nouvel examen à un patient pour lequel l'utilité médicale serait discutable. Le suivi échographique pourrait nous amener des réponses concernant les patients n'ayant pas eu un profil évolutif favorable : Est que les patients encore symptomatiques présentent toujours des signes inflammatoires avec un Doppler positif ? est-ce qu'il est possible de revenir à une anatomie normale après une infiltration ? Les évaluations échographiques pourraient constituer un complément utile pour comprendre la réponse à l'infiltration, constater une régression des lésions et expliquer des cas plus complexes. Une étude montrant une amélioration de l'épaississement de la poulie après infiltration a d'ailleurs été menée (17).

VI – CONCLUSION

Notre étude est globalement en ligne avec les données de la littérature les plus récentes, tant sur la sémiologie échodoppler que sur l'analyse des résultats des infiltrations écho-guidées de corticoïde. Ce travail a permis de mieux cerner les différentes formes échographiques de ténosynovite en dressant les atteintes élémentaires, permettant de les classer en tableaux échographiques alors qu'elles sont habituellement globalisées dans un seul et même diagnostic. Ces détails distincts échographiques permettent de mieux comprendre l'histoire physiopathologique des lésions et de mieux appréhender leur prise en charge thérapeutique et ses résultats pratiques très utiles dans l'information des patients. En effet, il semblerait que l'amélioration soit particulièrement efficace lorsque le rétinaculum est atteint de façon isolée et que cette amélioration soit moins satisfaisante lorsque d'autres structures sont touchées. Dans le cadre des ténosynovites de De Quervain, le bénéfice des infiltrations est certain et reste un traitement recommandé, même si la réponse thérapeutique semble moins importante.

L'originalité de ce travail a été d'évaluer chez les patients présentant une ténosynovite à la fois la gêne fonctionnelle et la douleur, qui était beaucoup moins présente. Nous avons été surpris de constater que la principale plainte des patients était fonctionnelle et non algique.

Nos résultats demandent à être confortés par des travaux complémentaires. Il serait intéressant de le poursuivre à plus grande échelle, de façon multicentrique et d'envisager un suivi à plus long terme et éventuellement de comparer les différentes réponses thérapeutiques en fonction des différentes atteintes initiales.

BIBLIOGRAPHIE

1. Kaux JF, Forthomme B, Goff CL, Crielaard JM, Croisier JL. Current Opinions on Tendinopathy. *J Sports Sci Med.* 1 juin 2011;10(2):238-53.
2. Dubert T, Voche P, Dumontier C, Dinh A. Le questionnaire DASH. Adaptation française d'un outil d'évaluation international. *Chir Main.* 1 janv 2001;20(4):294-302.
3. Fayad F, Lefevre-Colau MM, Macé Y, Fermanian J, Mayoux-Benhamou A, Roren A, et al. Validation of the French version of the Disability of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire (F-DASH). *Joint Bone Spine.* mars 2008;75(2):195-200.
4. Bianchi S, Gitto S, Draghi F. Ultrasound Features of Trigger Finger: Review of the Literature. *J Ultrasound Med.* 2019;38(12):3141-54.
5. Grassi W, Salaffi F, Filippucci E. Ultrasound in rheumatology. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* juin 2005;19(3):467-85.
6. Peters-Veluthamaningal C, van der Windt DAWM, Winters JC, Meyboom-de Jong B. Corticosteroid injection for trigger finger in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 21 janv 2009;(1):CD005617.
7. Wilson DJ, Scully WF, Rawlings JM. Evolving Role of Ultrasound in Therapeutic Injections of the Upper Extremity. *Orthopedics.* nov 2015;38(11):e1017-1024.
8. Gutierrez M, Di Matteo A, Rosemffet M, Cazenave T, Rodriguez-Gil G, Hernandez Diaz C, et al. Efficacité à court terme des infiltrations locales de corticoïdes réalisées « à l'aveugle » versus « sous contrôle échographique » dans le traitement de la ténosynovite chez les patients atteints d'arthrite inflammatoire chronique : étude comparative randomisée. *Rev Rhum.* 1 oct 2016;83(5):371-6.
9. Durand S, Daunois O, Gaujoux G, Méo S, Sassoon D, Strubé F. Les doigts à ressort. *Chir Main.* 1 févr 2011;30(1):1-10.
10. Maillet J. Actualités dans le traitement du doigt à ressaut. *Rev Rhum Monogr.* 1 juin 2020;87(3):212-6.
11. Kim HR, Lee SH. Ultrasonographic assessment of clinically diagnosed trigger fingers. *Rheumatol Int.* sept 2010;30(11):1455-8.
12. Chiang CH, Kuo LC, Kuo YL, Wu KC, Shao CJ, Chern TC, et al. The value of high-frequency ultrasonographic imaging for quantifying trigger digits: a correlative study with clinical findings in patients with different severity grading. *Ultrasound Med Biol.* juin 2013;39(6):967-74.
13. Atlas d'anatomie humaine 4e édition - Frank Henry Netter
14. Tendons et entèses - Hervé Bard, Collectif
15. Bard H, Vuillemin V, Guerini H, Morvan G. Pathologie des gaines synoviales et des rétinaculum. *Datatraitesap15-63430*
16. Demondion X. Tout savoir sur les rétinaculum. *Rhumatos.* oct 2013;10(91).
17. Miro PH, vanSonnenberg E, Sabb DM, Schöffl V. Finger Flexor Pulley Injuries in Rock Climbers. *Wilderness Environ Med.* 1 juin 2021;32(2):247-58.
18. Sbernadori MC, Bandiera P. Histopathology of the A1 Pulley in Adult Trigger Fingers. *J Hand Surg Eur Vol.* oct 2007;32(5):556-9.
19. Drossos K, Rimmelink M, Nagy N, de Maertelaer V, Pasteels JL, Schuind F. Correlations between clinical presentations of adult trigger digits and histologic aspects of the A1 pulley. *J Hand Surg.* oct 2009;34(8):1429-35.
20. Taljanovic MS, Melville DM, Gimber LH, Scalcione LR, Miller MD, Kwok CK, et al. High-Resolution US of Rheumatologic Diseases. *RadioGraphics.* nov 2015;35(7):2026-48.
21. Lecoq B, Fournier L, Carteni M, Morin F, Marcelli C. Échographie en rhumatologie. *EMC - Rhumatol-Orthopédie.* 1 sept 2005;2(5):443-69.

22. Hauger O, Chung CB, Lektrakul N, Botte MJ, Trudell D, Boutin RD, et al. Pulley System in the Fingers: Normal Anatomy and Simulated Lesions in Cadavers at MR Imaging, CT, and US with and without Contrast Material Distention of the Tendon Sheath. *Radiology*. 1 oct 2000;217(1):201-12.
23. Weinreb JH, Sheth C, Apostolakos J, McCarthy MB, Barden B, Cote MP, et al. Tendon structure, disease, and imaging. *Muscles Ligaments Tendons J*. 8 mai 2014;4(1):66-73.
24. Morvan G, Brasseur JL. L'évolution de l'échographie de l'appareil moteur. *Bull Académie Natl Médecine*. 1 avr 2005;189(4):675-96.
25. Lefebvre E, Bargoin R, Montagnon D. Apport du Doppler couleur en ostéo-articulaire. *J Radiol*. 1 déc 2005;86(12, Part 2):1879-89.
26. Koski JM, Saarakkala S, Helle M, Hakulinen U, Heikkinen JO, Hermunen H. Power Doppler ultrasonography and synovitis: correlating ultrasound imaging with histopathological findings and evaluating the performance of ultrasound equipments. *Ann Rheum Dis*. déc 2006;65(12):1590-5.
27. Tegtmeier K, Abboud SF, Omar IM, Grant T, Deshmukh S. Musculoskeletal Ultrasound of Rheumatologic Conditions: The Superb Microvascular Imaging Technique. *Adv Clin Radiol*. 1 sept 2021;3:169-82.
28. Alcalde M, D'Agostino MA, Bruyn GAW, Möller I, Iagnocco A, Wakefield RJ, et al. A systematic literature review of US definitions, scoring systems and validity according to the OMERACT filter for tendon lesion in RA and other inflammatory joint diseases. *Rheumatol Oxf Engl*. juill 2012;51(7):1246-60.
29. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA, et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol*. déc 2005;32(12):2485-7.
30. Naredo E, Wakefield RJ, Iagnocco A, Terslev L, Filippucci E, Gandjbakhch F, et al. The OMERACT Ultrasound Task Force — Status and Perspectives. *J Rheumatol*. 1 sept 2011;38(9):2063-7.
31. Lee JC, Healy JC. Normal sonographic anatomy of the wrist and hand. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc*. déc 2005;25(6):1577-90.
32. Madani A, Créteur V, Bianchi S. Atlas of Sonographic Anatomy of the Hand and Wrist. *Hand Clin*. 1 févr 2022;38(1):1-17.
33. McCarthy CL. Ultrasound of Normal and Injured Ligaments and Retinacula of the Hand. *Semin Musculoskelet Radiol*. avr 2020;24(2):83-100.
34. Bianchi S, Martinoli C, de Gautard R, Gaignot C. Ultrasound of the digital flexor system: Normal and pathological findings. *J Ultrasound*. 23 mai 2007;10(2):85-92.
35. Adler RS, Finzel KC. The Complementary Roles of MR Imaging and Ultrasound of Tendons. *Radiol Clin North Am*. 1 juill 2005;43(4):771-807.
36. Netgen. Apport de l'échographie dans les tendinopathies. *Revue Médicale Suisse*.
37. Sans N, Boutry N, Demondion X, Lagarde S. Les tendons : lésions inflammatoires et dégénératives. *J Radiol*. 1 déc 2005;86(12, Part 2):1834-43.
38. Sans N, Lapègue F. Chapitre 7 - Doigts. In: Sans N, Lapègue F, éditeurs. *Echographie musculosquelettique (Deuxième Édition)*. Paris: Elsevier Masson; 2014. p. 165-209.
39. *Echographie musculo-tendineuse* - Éric Lefebvre, Léandre Pourcelot - Masson
40. Nguyen A, Jousse-Joulin S, Saraux A. Ténosynovite de De Quervain. *Rev Rhum Monogr*. 1 avr 2012;79(2):78-84.
41. Saldana MJ. Trigger digits: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. août 2001;9(4):246-52.
42. Lapegue F, Faruch M, Cabrera R, Brun C, Bakouche S, Chiavassa H, et al. L'infiltration du poignet et des doigts : quand ? Comment ? *J Radiol Diagn Interv*. déc 2015;96(6):600-10.

43. Vuillemin V, Guerini H, Morvan G. L'échographie interventionnelle musculosquelettique. Le membre supérieur. *J Radiol Diagn Interv.* 1 sept 2012;93(9):705-14.
44. Makkouk AH, Oetgen ME, Swigart CR, Dodds SD. Trigger finger: etiology, evaluation, and treatment. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 27 nov 2007;1(2):92-6.
45. Fiorini HJ, Tamaoki MJ, Lenza M, Gomes Dos Santos JB, Faloppa F, Belloti JC. Surgery for trigger finger. *Cochrane Database Syst Rev.* 20 févr 2018;2:CD009860.
46. Lapègue F, André A, Meyrignac O, Pasquier-Bernachot E, Dupré P, Brun C, et al. US-guided Percutaneous Release of the Trigger Finger by Using a 21-gauge Needle: A Prospective Study of 60 Cases. *Radiology.* août 2016;280(2):493-9.
47. Zhao JG, Kan SL, Zhao L, Wang ZL, Long L, Wang J, et al. Percutaneous first annular pulley release for trigger digits: a systematic review and meta-analysis of current evidence. *J Hand Surg.* nov 2014;39(11):2192-202.
48. McDermott JD, Ilyas AM, Nazarian LN, Leinberry CF. Ultrasound-guided Injections for de Quervain's Tenosynovitis. *Clin Orthop.* juill 2012;470(7):1925-31.
49. Mestoudjian P. Chapitre 11 - Échographie ostéo-articulaire et des parties molles. In: Mestoudjian P, éditeur. *L'échographie pour Tous : Apprentissage Accéléré.* Paris: Elsevier Masson; 2020. p. 153-206.
50. Martinoli C, Bianchi S, Nebiolo M, Derchi LE, Garcia JF. Sonographic evaluation of digital annular pulley tears. *Skeletal Radiol.* juill 2000;29(7):387-91.
51. Guerini H, Pessis E, Theumann N, Le Quintrec JS, Campagna R, Chevrot A, et al. Sonographic appearance of trigger fingers. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* oct 2008;27(10):1407-13.
52. Kim SJ, Lee CH, Choi WS, Lee BG, Kim JH, Lee KH. The thickness of the A2 pulley and the flexor tendon are related to the severity of trigger finger: results of a prospective study using high-resolution ultrasonography. *J Hand Surg Eur Vol.* févr 2016;41(2):204-11.
53. Hubac J. Prévalence échographique des synovites et ténosynovites de la main et du pied dans la sclérodémie systémique et corrélation avec les caractéristiques de la maladie dont le handicap de la main. :45.
54. Ling Chuang X, McGrouther DA. Adhesions as a component of the trigger finger: a dynamic sonographic study. *J Hand Surg Eur Vol.* 1 oct 2021;46(8):852-6.
55. Dala-Ali BM, Nakhdjevani A, Lloyd MA, Schreuder FB. The Efficacy of Steroid Injection in the Treatment of Trigger Finger. *Clin Orthop Surg.* déc 2012;4(4):263-8.
56. Danda RS, Kamath J, Jayasheelan N, Kumar P. Role of Guided Ultrasound in the Treatment of De Quervain Tenosynovitis by Local Steroid Infiltration. *J Hand Microsurg.* avr 2016;8(1):34-7.
57. De Keating-Hart E, Touchais S, Kerjean Y, Ardouin L, Le Goff B. Presence of an intracompartmental septum detected by ultrasound is associated with the failure of ultrasound-guided steroid injection in de Quervain's syndrome. *J Hand Surg Eur Vol.* févr 2016;41(2):212-9.
58. Saive D. Expert, rééducateur, patient. Une main. Trois points de vue. *Chir Main.* déc 2011;30(6):477-8.
59. Hansen RL, Søndergaard M, Lange J. Open Surgery Versus Ultrasound-Guided Corticosteroid Injection for Trigger Finger: A Randomized Controlled Trial With 1-Year Follow-up. *J Hand Surg.* 1 mai 2017;42(5):359-66.
60. Mifune Y, Inui A, Sakata R, Harada Y, Takase F, Kurosaka M, et al. High-resolution ultrasound in the diagnosis of trigger finger and evaluation of response to steroid injection. *Skeletal Radiol.* déc 2016;45(12):1661-7.

ANNEXE 1 : Lettre d'information au patient

HLJ-RN17 / Acronyme

LETTRE D'INFORMATION DE LA RECHERCHE

Version n°1 du 25/04/2020

Diversité des signes échographiques des ténosynovites et évaluation de l'effet antalgique après traitement par corticothérapie locale échoguidée

Coordonnateur de la recherche :

Mr ; ALONSO ARUFFO Pablo

Téléphone : 06.31.19.58.86

Madame, Monsieur,

Vous avez été invité(e) à participer à une recherche intitulée « Diversité des signes échographiques des ténosynovites et évaluation de l'effet antalgique après traitement par corticothérapie locale échoguidée ».

Cette recherche ne comporte aucun risque ni contrainte pour vous. Tous les actes seront pratiqués et les produits utilisés selon les modalités habituelles du soin. Le fait de participer à cette recherche ne changera donc pas votre prise en charge. Néanmoins, en l'absence d'opposition, un traitement de vos données de santé pourra être mis en œuvre.

Prenez le temps de lire les informations contenues dans ce document et de poser toutes les questions qui vous sembleront utiles à sa bonne compréhension. Vous pouvez prendre le temps nécessaire pour décider si vous souhaitez vous opposer à ce que les données qui vous concernent soient utilisées dans le cadre de cette recherche.

QUE SE PASSERA T-IL SI JE PARTICIPE À LA RECHERCHE ?

Si vous ne vous opposez pas à participer à cette recherche, les données vous concernant seront recueillies et traitées afin de répondre à l'objectif suivant : Existe-t-il une différence d'efficacité des infiltrations de corticoïdes dans les ténosynovites en fonction des lésions observées à l'échographie initialement ?

Votre participation durera 1 mois et il n'y aura ni visite ni examen supplémentaire par rapport à votre suivi habituel. Vous serez uniquement recontacté par téléphone une semaine puis 1 mois après l'infiltration pour répondre à un questionnaire évaluant notamment la douleur et votre gêne fonctionnelle.

EST-CE QUE JE PEUX RENONCER A MA PARTICIPATION ?

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes donc libre de changer d'avis à tout moment et de vous opposer, sans avoir à vous justifier, au traitement de vos données dans le cadre de cette recherche. Votre décision n'aura aucune conséquence sur votre prise en charge.

Dans ce cas, vous devrez avertir le coordonnateur de cette recherche.

EST-CE QUE MA PARTICIPATION RESTERA CONFIDENTIELLE ?

Dans le cadre de cette recherche, un traitement informatique de vos données de santé va être mis en œuvre pour permettre d'analyser les résultats de la recherche au regard de l'objectif qui vous a été présenté. Ces données seront donc identifiées par un code et les initiales de votre nom et prénom.

Conformément aux dispositions du Règlement (UE) 2016/679 (Loi RGPD), vous disposez à tout moment d'un droit d'accès, de rectification des données. En application des dispositions de l'article L1111-7 du code de la santé publique, vous pouvez accéder directement ou par l'intermédiaire du médecin de votre choix à l'ensemble de vos données médicales.

Vous disposez également d'un droit de limitation ou d'opposition au traitement des données. En revanche, s'agissant d'un traitement de données nécessaire à des fins de recherche scientifique (article 17.3.d du Règlement (EU) 2016/679), le droit à l'effacement des données ne pourra pas s'appliquer.

Ces droits peuvent s'exercer auprès du coordonnateur de cette recherche.

Vous avez également la possibilité de saisir le délégué à la protection des personnes de l'établissement (dpo@chu-tours.fr) ou la Commission nationale Informatique et Libertés (CNIL), autorité de protection des données personnelles (<https://www.cnil.fr>).

QUI A APPROUVÉ LA RECHERCHE ?

Les modalités de cette recherche ont été soumises à un Comité d'Éthique qui a notamment pour mission de vérifier les conditions requises pour la protection et le respect de vos droits. La recherche a été déclarée à la CNIL.

QUI POURRAI-JE CONTACTER SI J'AI DES QUESTIONS ?

Le coordonnateur de cette recherche est à votre disposition pour vous fournir toutes informations complémentaires

FORMULAIRE D'OPPOSITION
A L'UTILISATION DES DONNEES DE SANTE POUR LA RECHERCHE
Version n°1 du 25/04/2020

Diversité des signes échographiques des ténosynovites et évaluation de l'effet antalgique après traitement par corticothérapie locale échoguidée

Coordonnateur de la recherche :

Mr. ALONSO ARUFFO Pablo

Téléphone : 06.31.19.58.86

A compléter par la personne qui se prête à la recherche uniquement en cas d'opposition

Coordonnées de la personne se prêtant à la recherche :

Nom :

Prénom :

Je m'oppose à l'utilisation de mes données de santé dans le cadre de cette recherche.

Le cas échéant, je m'oppose à l'utilisation de toutes les données recueillies antérieurement.

Vous pouvez à tout moment revenir sur votre décision, il vous suffit de prévenir le coordonnateur de cette recherche.

Date : ___ / ___ / _____

Signature :

Après avoir complété ce document, merci de le remettre au coordonnateur de la recherche.

ANNEXE 2 : Questionnaire DASH, issu de (2)

Adaptation française du DASH

299

Instructions

Ce questionnaire s'intéresse à ce que vous ressentez et à vos possibilités d'accomplir certaines activités. Veuillez répondre à **toutes les questions** en considérant vos possibilités **au cours des 7 derniers jours**. Si vous n'avez pas eu l'occasion de pratiquer certaines de ces activités au cours des 7 derniers jours, veuillez entourer la réponse qui vous semble la plus exacte si vous aviez dû faire cette tâche. Le côté n'a pas d'importance. Veuillez répondre en fonction du résultat final, sans tenir compte de la façon dont vous y arrivez.

Veuillez évaluer votre capacité à réaliser les activités suivantes **au cours des 7 derniers jours**. (Entourez une seule réponse par ligne.)

		<i>Aucune difficulté</i>	<i>Difficulté légère</i>	<i>Difficulté moyenne</i>	<i>Difficulté importante</i>	<i>Impossible</i>
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2.	Ecrire	1	2	3	4	5
3.	Tourner une clé dans une serrure	1	2	3	4	5
4.	Préparer un repas	1	2	3	4	5
5.	Ouvrir un portail ou une lourde porte en la poussant	1	2	3	4	5
6.	Placer un objet sur une étagère au-dessus de votre tête	1	2	3	4	5
7.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
8.	Jardiner, s'occuper des plantes (fleurs et arbustes)	1	2	3	4	5
9.	Faire un lit	1	2	3	4	5
10.	Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
11.	Porter un objet lourd (supérieur à 5 Kg)	1	2	3	4	5
12.	Changer une ampoule en hauteur	1	2	3	4	5
13.	Se laver ou se sécher les cheveux	1	2	3	4	5
14.	Se laver le dos	1	2	3	4	5
15.	Enfiler un pull-over	1	2	3	4	5
16.	Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
17.	Activités de loisir sans gros effort (jouer aux cartes, tricoter, etc.)	1	2	3	4	5
18.	Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main (bricolage, tennis, golf, etc.)	1	2	3	4	5
19.	Activités de loisir nécessitant toute la liberté de mouvement (badminton, lancer de balle, pêche, Frisbee, etc.)	1	2	3	4	5
20.	Déplacements (transports)	1	2	3	4	5
21.	Vie sexuelle	1	2	3	4	5

22. Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout 2 légèrement 3 moyennement 4 beaucoup 5 extrêmement

23. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles du fait (en raison, par) de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout limité 2 légèrement limité 3 moyennement limité 4 très limité 5 incapable

Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours**.
(entourez une réponse sur chacune des lignes)

		<i>Aucune</i>	<i>Légère</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Importante</i>	<i>Extrême</i>
24.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
25.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main en pratiquant une activité particulière. Précisez cette activité :	1	2	3	4	5
26.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
27.	Faiblesse du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5
28.	Raideur du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5

29. Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout 2 un peu 3 moyennement 4 très perturbé 5 insomnie complète

30. « Je me sens moins capable, moins confiant ou moins utile à cause du problème de mon épaule, de mon bras, ou de ma main »

1 Pas d'accord du tout 2 Pas d'accord 3 ni d'accord 4 d'accord 5 tout à fait d'accord
ni pas d'accord

Tableau de conversion du DASH.							
30	0,0	66	30,0	101	59,2	131	84,2
31	0,8	67	30,8	102	60,0	132	85,0
32	1,7	68	31,7	103	60,8	133	85,8
33	2,5	69	32,5	104	61,7	134	86,7
34	3,3	70	33,3	105	62,5	135	87,5
35	4,2	71	34,2	106	63,3	136	88,3
36	5,0	72	35,0	107	64,2	137	89,2
37	5,8	73	35,8	108	65,0	138	90,0
38	6,7	74	36,7	109	65,8	139	90,8
39	7,5	75	37,5	110	66,7	140	91,7
40	8,3	76	38,3	111	67,5	141	92,5
41	9,2	77	39,2	112	68,3	142	93,3
42	10,0	78	40,0	113	69,2	143	94,2
43	10,8	79	40,8	114	70,0	144	95,0
44	11,7	80	41,7	115	70,8	145	95,8
45	12,5	81	42,5	116	71,7	146	96,7
46	13,3	82	43,3	117	72,5	147	97,5
47	14,2	83	44,2	118	73,3	148	98,3
48	15,0	84	45,0	119	74,2	149	99,2
49	15,8	85	45,8	120	75,0	150	100,0
50	16,7	86	46,7	121	75,8		
51	17,5	87	47,5	122	76,7		
52	18,3	88	48,3	123	77,5		
53	19,2	89	49,2	124	78,3		
54	20,0	90	50,0	125	79,2		
55	20,8	91	50,8	126	80,0		
56	21,7	92	51,7	127	80,8		
57	22,5	93	52,5	128	81,7		
58	23,3	94	53,3	129	82,5		
59	24,2	95	54,2	130	83,3		
60	25,0	96	55,0				
61	25,8	97	55,8				
62	26,7	98	56,7				
63	27,5	99	57,5				
64	28,3	100	58,3				
65	29,2						
66	30,0						
67	30,8						

Pour chaque colonne, le chiffre de gauche représente le total calculé.
Le chiffre de droite en gras représente la valeur correspondante après conversion sur une échelle de 0 à 100. C'est ce dernier chiffre qui doit être utilisé.

ANNEXE 3 : Fiche de recueil de données du patient

FICHE PATIENT

Date de l'examen J0 (jour de l'infiltration) :

Caractéristiques générales du patient à l'inclusion :

Sexe	Age (années)	Main dominante	Profession / Arrêt de travail	Antécédents personnels	Traitement associé
M / F		D / G	Manuel OUI / NON		

Caractéristiques de la douleur du patient :

Douleur inflammatoire / mécanique ou mixte	Durée des signes fonctionnels	Nombre de site touché	Facteur déclenchant ?	EN	DASH	Traitement essayé
						Immobilisation : OUI / NON Antalgiques : OUI / NON Si oui, le(s)quel(s) : Rééducation : OUI / NON

Délai entre première échographie (diagnostic) et infiltration :

Divergence par rapport à la 1^{ère} écho :

Critères échographiques : Site anatomique concerné :

		Tendon pathologique	Doigt réfèrent asymptotique
Mode B	Épaisseur		
	Aspect	Bord	
		Structure interne	
		Calcification	
Doppler			
Dynamique	Glissement		
	Ressaut		
	Empreinte		
	T. superficielle		
	T. profond		
	Normal		

		Rétinaculum pathologique	Rétinaculum réfèrent asymptotique
Mode B	Épaisseur		
	Différente couche identifiable		
	Aspect		
Doppler			
Dynamique	Blocage		
	Pas de blocage		

		Synoviale pathologique	Synoviale asymptotique
Mode B	Épanchement		
	Épaisseur		
	Aspect		
Doppler			

	Rétinaculum (Perfore ou non)	Péri tendineux	Dans synoviale	Divers
Infiltration				

Conclusion échographique :

	Évaluation J10	Évaluation J45
Échelle numérique (0-10)		
Questionnaire DASH		
Effets indésirables		
Immobilisation	Oui / Non	Oui / Non
Antalgiques	Oui / Non Si oui, le(s)quel(s) :	Oui / Non Si oui, le(s)quel(s) :
Réducation	Oui / Non	Oui / Non
Reprise travail / activité ?	Oui / Non	Oui / Non

ANNEXE 4 : Lettre envoyée aux médecins généralistes

Chère consœur, cher confrère,

Lors de l'échographie réalisée à Vendôme au cabinet du Docteur Lefebvre, votre patient a accepté de participer à une étude portant sur la diversité des signes échographiques de ténosynovite et l'évaluation de l'effet antalgique des infiltrations de corticoïdes suivant ces différents signes.

Cette étude constitue un travail de recherche dans le cadre de ma thèse de médecine à l'Université de Tours, dirigée par le Docteur Éric Lefebvre.

Je serai évidemment heureux de partager les résultats de ce travail de recherche avec vous si celui-ci vous intéresse, et reste à votre disposition dans le cas où vous souhaiteriez plus d'informations.

Bien à vous,

Pablo ALONSO ARUFFO

Interne en médecine générale, DIU d'échographie générale



pablo.alonso.aruffo@gmail.com



06.31.19.58.86

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line that curves into a horizontal stroke with a loop underneath.

Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le

ALONSO ARUFFO Pablo

75 pages – 16 tableaux – 22 figures – 12 illustrations

RESUME 15 à 20 lignes maximum

INTRODUCTION : L'échographie est un outil performant permettant d'affiner le diagnostic de ténosynovite en détaillant les différentes structures atteintes. L'objectif de ce travail est de décrire les signes échographiques initiaux de ténosynovite de la main et d'évaluer l'amélioration fonctionnelle et antalgique de l'infiltration de cortisone échoguidée en fonction de ces différentes atteintes initiales.

MATÉRIELS ET MÉTHODE : Cette étude observationnelle, descriptive, unicentrique, prospective a été menée de mai 2020 à avril 2021. Les données cliniques et d'imagerie de 51 patients ont été collectées. L'amélioration thérapeutique a été évaluée grâce à deux questionnaires : le DASH et l'échelle numérique de douleur, réalisés le jour de l'infiltration puis 10 et 45 jours après celle-ci.

RÉSULTATS : Les différentes atteintes anatomiques objectivées (rétinaculum R, tendon T, synoviale S) ont permis de classer les patients en sept groupes. L'atteinte du rétinaculum isolée ou non est prépondérante, touchant 88% des patients. Le rétinaculum était responsable d'une empreinte sur le tendon dans 78% des cas. Aucun patient ne présentait d'atteinte isolée du tendon. L'analyse a porté sur 48 patients. Il existe une amélioration à J45 tant sur le plan fonctionnel ($p < 0.001$) qu'antalgique ($p < 0.001$) toutes atteintes confondues. L'amélioration fonctionnelle et antalgique à J45 est statistiquement significative ($p < 0.05$) dans les groupes R, RS, TS et RTS. L'amélioration est uniquement fonctionnelle dans le groupe RT ($p = 0.013$). Il n'y a pas d'amélioration significative fonctionnelle ni antalgique dans le groupe S.

CONCLUSION : Il existe une bonne réponse thérapeutique de l'infiltration de cortisone échoguidée toute atteinte anatomique initiale confondue. L'amélioration n'est pas significative dans certains groupes probablement du fait d'un nombre de sujets insuffisant. A plus grande échelle, ce travail pourrait permettre de comparer la réponse thérapeutique suivant l'atteinte initiale visualisée.

MOTS-CLÉS : TÉNOSYNOVITE – ÉCHOGRAPHIE – INFILTRATION – DASH – DOULEUR

Jury :

Président du Jury : Professeur Philippe GOUPILLE
Directeur de Thèse : Docteur Éric LEFEBVRE
Membres du Jury : Professeur Léandre POURCELOT
Docteur Jérôme ROUMY
Docteur Laurent CRESTE

Date de soutenance : le 03 juin 2022