

**EFFICACITÉ DE MANŒUVRES NEURODYNAMIQUES PAR RAPPORT AU
TRAITEMENT PAR IMMOBILISATION ET PROGRAMME D'EXERCICES SEUL
CHEZ DES JOUEURS DE RAQUETTE ATTEINTS DE TÉNOSYNOVITE DE
L'EXTENSEUR ULNAIRE DU CARPE (ECU). PROTOCOLE D'ESSAI
CONTRÔLÉ RANDOMISÉ.**

**ECOLE DE SCIENCES DU SPORT, DE
L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET
KINÉSITHÉRAPIE**



**Universidad
Europea MADRID**

Nom: NABEC Yaëll Marie Danielle - BISE Axel Guy Gérard

Numéros d'expediente académique:

Groupe: M41

Année: 2022-2023

Tuteur: Roberto UCERO LOZANO

Area: Conception d'un protocole d'étude expérimentale: Essai Contrôlé Randomisé

CONFIRMATION DE L'ORIGINALITÉ DE LA FIN DE DIPLÔME ET DE FIN DE PROJET DE MASTER

Madame NABEC Yaëll Marie Danielle, avec numéro d'enregistrement

Étudiante en Licence de Kinésithérapie.

Monsieur BISE Axel Guy Gérard, avec numéro d'enregistrement

Étudiant en Licence de Kinésithérapie.

CONFIRMENT que le mémoire de licence intitulé :

EFFICACITÉ DE MANŒUVRES NEURODYNAMIQUES PAR RAPPORT AU TRAITEMENT PAR IMMOBILISATION ET PROGRAMME D'EXERCICES SEUL CHEZ DES JOUEURS DE RAQUETTE ATTEINTS DE TÉNOSYNOVITE DE L'EXTENSEUR ULNAIRE DU CARPE (ECU). PROTOCOLE D'ESSAI CONTRÔLÉ RANDOMISÉ.

est le résultat exclusif de leur effort intellectuel, et qu'ils n'ont pas utilisé de moyens illicites pour sa réalisation, ni n'y ont pas inclus de matériel publié ou écrit par une autre personne, sans mentionner la paternité correspondante. En ce sens, ils confirment notamment que les sources éventuellement utilisées pour réaliser ledit travail, le cas échéant, sont correctement référencées dans le corps du texte, sous forme de citation, et dans la bibliographie finale.

De même, Madame NABEC et Monsieur BISE déclarent savoir et accepter que selon le Règlement Universitaire Européen, le plagiat de la Thèse de Bachelor/Master compris comme la présentation du travail d'autrui ou la copie de textes sans citer leur origine et en les considérant comme faits par eux-mêmes, sera automatiquement entraîner la note "échec" (0) tant dans les appels ordinaires qu'extraordinaires, ainsi que la perte du statut d'étudiant et l'impossibilité de se réinscrire dans cette matière ou dans toute autre matière pendant 6 mois.

Date et signatures :

Rapport et autorisation du tuteur pour la soutenance du TFG

Tout travail de fin d'études doit présenter les exigences nécessaires pour être présenté et défendu sur la base des points suivants :

- Assistance et suivi
- Conformité dans le temps et la forme des livraisons établies par le tuteur
- Format et structure
- Style et forme

Ainsi, l'enseignant Roberto ULCERO LOZANO, tuteur de leur projet de fin d'études, dont les étudiants NABEC Yaëll Marie Danielle et BISE Axel Guy Gérard sont les auteurs.

AUTORISE/ N'AUTORISE PAS la présentation du projet de fin d'études précité.

Commentaires le cas échéant :

Signature et date du tuteur du projet de fin d'études

Résumé : La ténosynovite de l'Extenseur Ulnaire du Carpe (ECU) est une pathologie douloureuse et handicapante, avec un temps de réparation tissulaire long de six à neuf mois. Cette pathologie affecte souvent les sportifs de raquette, elle est due à la répétition de mouvements, principalement l'hyper-supination et la flexion du poignet, ou la contraction excentrique du poignet pour freiner la flexion. En effet, la ténosynovite affecte la gaine synoviale du tendon, qui est très innervée, et le tendon lui-même. Le traitement des affectations tendineuses au niveau du poignet consiste en général en une période d'immobilisation suivie d'un programme d'exercices avec charge progressive. La neurodynamie étant prouvée pour être efficace dans la réduction des douleurs, il serait intéressant d'étudier si elle améliore la douleur chez les sportifs de raquette atteints de ténosynovite de l'ECU. Ainsi, sur une période de neuf mois, cette étude évaluera l'efficacité à court terme de la neurodynamie dans l'amélioration de l'intensité de la douleur, de la force de préhension, de la fonctionnalité et du seuil de la douleur à la pression.

Objectif : Déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer l'intensité de la douleur à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'ECU.

Méthodologie : Essai Contrôlé Randomisé. 30 joueurs de raquette entre 18 et 65 ans ayant une ténosynovite de l'ECU participeront. Ils seront randomisés aléatoirement dans deux groupes de traitement de quinze participants. Le groupe contrôle recevra un traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices, le groupe expérimental recevra le même traitement auquel seront ajoutées des manœuvres neurodynamiques du nerf radial et du nerf ulnaire. L'intensité de la douleur, le seuil de douleur à la pression, la fonctionnalité et la force de préhension seront mesurés avant, pendant et après le traitement.

Mots-clés : ténosynovite, ECU, joueurs de raquette, neurodynamie, padel, tennis, badminton

Resume: Tenosynovitis of the Ulnar Extensor Carpi (ECU) is a painful and disabling condition, with a long tissue repair time of six to nine months. This pathology often affects racquet sportsmen, due to the repetition of movements, mainly hypersupination and flexion of the wrist, or eccentric contraction of the wrist to slow down the flexion. The treatment of tendon disorders in the wrist usually consists of a period of immobilization followed by a program of exercises with progressive loading. Since neurodynamics has been shown to be effective in reducing pain, it would be interesting to study whether it improves pain in racquet athletes with ECU tenosynovitis. Thus, over a period of nine months, this study will evaluate the short-term efficacy of neurodynamics on the improvement of pain intensity, grip strength, functionality, and pressure pain threshold.

Objective: Determine whether the effectiveness of adding neurodynamic maneuvers to the combined treatment of immobilization and exercises program is superior to the combined treatment of immobilization and exercises program alone in improving short-term pain intensity in racquet players with ulnar extensor carpal tenosynovitis.

Methodology: Randomized Controlled Trial. 30 racquet players between 18 and 65 years old with ECU tenosynovitis will participate. They will be randomized into two treatment groups of fifteen participants. The control group will receive a combined treatment of immobilization and exercises program, the experimental group will receive the same treatment with the addition of neurodynamic maneuvers on the radial and ulnar nerves. Pain intensity, pressure pain threshold, functionality and grip strength will be measured before, during and after treatment.

Key words: tenosynovitis, ECU, racquet players, neurodynamics, padel, tennis, badminton

Resumen: La tenosinovitis del extensor cubital del carpo (ECU) es una afección dolorosa e incapacitante, con un tiempo de reparación tisular largo, de seis a nueve meses. Esta afección afecta a menudo a deportistas de raqueta, y está causada por movimientos repetitivos, principalmente hipersupinación y flexión de la muñeca, o contracción excéntrica de la muñeca para frenar la flexión. La tenosinovitis afecta tanto a la vaina sinovial del tendón, que está muy innervada, como al propio tendón. El tratamiento de las afectaciones tendinosas de la muñeca consiste generalmente en un periodo de inmovilización seguido de un programa de ejercicios con carga progresiva. Dado que la neurodinámica ha demostrado ser eficaz para reducir el dolor, sería interesante estudiar si mejora el dolor en los deportistas de raqueta que sufren tenosinovitis de la ECU. Durante un periodo de nueve meses, este estudio evaluará la eficacia a corto plazo de la neurodinámica para mejorar la intensidad del dolor, la fuerza de agarre, la funcionalidad y el umbral de dolor a la presión.

Objetivo: Determinar si la adición de maniobras neurodinámicas al tratamiento combinado de inmovilización y un programa de ejercicios es más eficaz que el tratamiento combinado de inmovilización y un programa de ejercicios solo para mejorar la intensidad del dolor a corto plazo en jugadores de raqueta con tenosinovitis del ECU.

Metodología: Ensayo controlado aleatorizado. Participarán 30 jugadores de raqueta de entre 18 y 65 años con tenosinovitis del ECU. Se distribuirán aleatoriamente en dos grupos de tratamiento de quince participantes cada uno. El grupo de control recibirá un tratamiento combinado de inmovilización y programa de ejercicios, mientras que el grupo experimental recibirá el mismo tratamiento más maniobras neurodinámicas de los nervios radial y ulnar. Se medirán la intensidad del dolor, el umbral del dolor a la presión, la funcionalidad y la fuerza de agarre antes, durante y después del tratamiento.

Palabras clave: tenosinovitis, ECU, jugadores de raqueta, neurodinamia, pádel, tenis, bádminton

Lexique des abréviations:

- **ECU: Extenseur Ulnaire du Carpe**
- **SDP: Seuil de Douleur à la Pression**
- **MND: Manœuvre NeuroDynamique**
- **FP: Force de Préhension**
- **TFCC : Complexe Triangulaire de FibroCartilage**

Table des matières

I-	Introduction.....	9
II-	Justification.....	11
III-	Hypothèses.....	12
1.	Hypothèse conceptuelle	12
2.	Hypothèse alternative	12
3.	Hypothèse nulle	12
IV-	Objectifs.....	13
1.	Objectif principal.....	13
2.	Objectifs secondaires	13
V-	Méthodologie.....	14
1.	Conception	14
2.	Sujets	14
3.	Echantillonnage	16
4.	Groupes	16
5.	Variables	16
5.1	Indépendante.....	16
5.2	Dépendante	17
5.3	Médiatrices	17
6.	Description de l'intervention	18
6.1	Groupe contrôle	19
6.2	Groupe expérimental	21
7.	Recueil des données.....	22
7.1	Jours de prise de mesure.....	23
7.2	Outils de mesure des variables.....	23
8.	Analyse des données.....	25
9.	Limitations de l'étude	26
VI-	Plan du travail.....	27
1.	Étapes du déroulement.....	27
2.	Equipe des investigateurs	27
3.	Distribution des tâches.....	28
VII-	Références.....	29
VIII-	Annexes	32

I- Introduction.

L'Extenseur Ulnaire du Carpe (ECU) est un muscle situé dans l'avant-bras. Il a pour origine l'épicondyle latéral de l'humérus, il suit l'ulna sur toute sa longueur au niveau dorsal jusqu'au processus styloïde, et vient s'insérer au niveau du cinquième métacarpe sur sa base, au niveau dorsal et ulnaire (1). Dans une position de pronation de l'avant-bras, il est plus palmaire et responsable de la déviation ulnaire du poignet, alors que dans une position de supination de l'avant-bras, il est plus dorsal et fait l'extension du poignet. Il aide à la stabilisation générale du poignet (2). Le tendon de l'ECU passe par le sixième compartiment dorsal du poignet, il possède sa propre gaine qui fait partie du Complexe Triangulaire de Fibrocartilage (TFCC) (1,3,4). La gaine synoviale est une membrane protectrice pour minimiser les frictions et lubrifier le tendon lors de ses mouvements contre l'os ou le tissu fibreux (5). L'ECU a une angulation de 30° avec le poignet en déviation ulnaire et se décale avec les mouvements du poignet, ce qui augmente la tension sur le tendon et sur sa gaine (2). Le ventre musculaire de l'ECU est innervé par une branche du nerf radial (1), tandis que l'innervation générale du TFCC et donc du tendon de l'ECU consiste en une innervation par une branche sensitive dorsale du nerf ulnaire (4). Lors de la supination, de la flexion et de la déviation ulnaire, le tendon est tendu dans le canal ulnaire et devient prédisposé à la subluxation ou à la luxation. Le frottement entre la gaine du tendon et le canal ulnaire entraîne une tendinopathie et des douleurs (6).

L'affectation tendineuse de l'ECU est la deuxième affectation la plus commune au niveau du poignet (7). De par la position anatomique du tendon de l'ECU, ces affectations reposent soit sur des mouvements répétitifs, qui blessent la gaine synoviale et conduisent à une ténosynovite (8), soit sur l'irritation de la gaine du tendon par les subluxations ou dislocations répétitives en dehors de la marge médiale du canal ulnaire (9). La ténosynovite est caractérisée par une augmentation de la quantité de liquide synovial autour du tendon, des zones d'épaississement ou encore des lignes ondulées irrégulières au niveau de la gaine du tendon (7). Les pathologies au niveau du tendon et de sa gaine sont retrouvées dans des sports tels que le tennis, le golf ou le water-polo, des sports utilisant des mouvements actifs du poignet (10). En général les mouvements lésionnels sont la répétition de mouvements du poignet (8) avec l'hyper-supination combinée à un mouvement de

flexion de poignet (1). Dans le tennis, le mouvement répétitif à risque est la contraction excentrique de l'ECU pour contrôler la flexion du poignet après l'impact de la balle (2). Les sportifs atteints de ténosynovite signalent une douleur vague, une sensibilité à la palpation le long du trajet dorsal du tendon de l'ECU (1,10), une douleur à l'extension du poignet et à la déviation ulnaire ainsi qu'un éventuel gonflement au niveau ulnaire du poignet (2).

La plupart du temps, le traitement initial pour une tendinopathie ou tendinosis de l'ECU consiste en du repos, des médicaments anti-inflammatoires non-stéroïdiens, une immobilisation par attelle, une modification de l'activité ou des injections de corticostéroïdes pour le contrôle de la douleur (2). Les athlètes sont immobilisés entre 3 et 6 semaines (2). Les athlètes peuvent ensuite s'engager dans un programme progressif de réhabilitation selon la douleur tolérée (2). L'immobilisation se fait par une attelle plaçant le poignet à 30° d'extension avec une légère déviation ulnaire (1,2). La réhabilitation commence par une charge progressive et un renforcement statique pour stimuler la guérison du tendon, prévenir l'atrophie et diminuer la douleur (1,2). Les positions de supination doivent être évitées pour ne pas stresser le tendon et sa gaine (2). Les exercices concentriques et excentriques sont mis en place petit à petit en surveillant la douleur (1,2). Le tendon de l'ECU a besoin de mobilité et de stabilité, ce sont deux capacités qui peuvent être retrouvées dans les exercices pliométriques quand des charges plus élevées sont tolérées (2). Les manœuvres neurodynamiques (MND) consistent en un glissement du nerf grâce aux mouvements des articulations. Quand un thérapeute allonge le nerf au niveau d'une articulation, il le raccourcit au niveau d'une autre articulation (11). Les MND permettent d'améliorer la douleur en rétablissant l'équilibre entre le tissu neural et les tissus environnants (12,13) permettant aussi une diminution de la sensibilité aux pressions mécaniques (12). Il a été montré que les MND permettent une amélioration de l'intensité de la douleur (12,14) et de la vitesse de conduction du nerf (14). Suite à la surutilisation du tendon, un œdème local peut apparaître, ce qui peut provoquer une augmentation de la pression sur les nerfs, ainsi qu'une production de fibrose locale pouvant aussi comprimer les nerfs du tendon affecté (11). La neuromobilisation, aide alors au glissement neural, ce qui réduit les adhésions entre le nerf et les tissus à proximité de sa localisation, aide à la vascularisation neurale et améliore le flux axoplasmique (11). La mobilisation des

nerfs aurait une action sur le système nerveux central, ce qui permettrait d'aider à la modulation de la douleur (15). La sensibilisation centrale joue un rôle important dans l'augmentation des réflexes nociceptifs et l'hyperalgésie, cela permet grâce aux MND de provoquer une hypoalgésie et d'aider au soulagement de la douleur à long terme (11) de par l'action sur les fibres C qui induisent la perception de la douleur avec la sommation temporelle (13).

II- Justification.

Les sports de raquette sont considérablement pratiqués partout dans le monde. Ils ont la particularité de solliciter beaucoup les membres supérieurs du joueur, et particulièrement le poignet (2). Dans la vie de tous les jours, dans la vie professionnelle et dans la pratique sportive, les affectations au niveau de la main et du poignet sont très handicapantes car elles peuvent engendrer certaines complications dans l'interaction et l'intégration sociale. Au niveau du poignet, la tendinopathie ECU est une blessure très courante chez les sportifs de raquette (2). De plus, il semblerait qu'avec les mouvements répétitifs nécessaires à la pratique des sports de raquette, l'affectation de la gaine tendineuse soit aussi concernée, menant à la dénomination de ténosynovite de l'ECU (8).

Actuellement, il n'existe pas de traitement gold-standard composé d'un protocole préétabli pour la prise en charge de la ténosynovite de l'ECU, mais il est possible de prendre pour exemples les différents traitements décrits pour les tendinopathies de l'ECU. Ces traitements consistent souvent en une première période d'immobilisation, dont le type diffère selon les articles, suivie par un programme d'exercices pouvant changer en fonction des articles (1,2) mais dans lesquels la gestion des charges reste progressive ou encore par un traitement constitué d'injections de corticostéroïdes (2).

Le nombre d'études ayant examiné les effets des MND sur les individus avec des problèmes articulaires dans la main est très limité (14).

En sachant que la MND permet une amélioration de la douleur (12,14), que le ventre musculaire de l'ECU est innervé par le nerf radial (1) et que la gaine synoviale de son tendon l'est par le nerf ulnaire (4), il serait intéressant de se demander si les manœuvres neurodynamiques pourraient avoir un effet positif par leur ajout à un programme d'immobilisation suivi d'un programme d'exercices.

Suite à ces constatations, il a été décidé de faire une étude d'essai contrôlé randomisé pour permettre de déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe.

III- Hypothèses.

1. Hypothèse conceptuelle

L'addition des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est plus efficace que le traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe dans l'amélioration de l'intensité de la douleur, du seuil de la douleur à la pression, de la fonctionnalité et de la force de préhension à court terme.

2. Hypothèse alternative

L'addition des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices produit des améliorations statistiquement significatives par rapport au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe dans l'amélioration de l'intensité de la douleur, du seuil de la douleur à la pression, de la fonctionnalité et de la force de préhension à court terme.

3. Hypothèse nulle

L'addition des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices ne produit pas d'amélioration statistiquement significative par rapport au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe dans l'amélioration de l'intensité de la douleur, du

seuil de la douleur à la pression, de la fonctionnalité et de la force de préhension à court terme.

IV- Objectifs

1. Objectif principal

Déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer **l'intensité de la douleur** à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe.

2. Objectifs secondaires

Déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer **le seuil de la douleur à la pression** à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe.

Déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer **la fonctionnalité** à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe.

Déterminer si l'efficacité de l'ajout des manœuvres neurodynamiques au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer **la force de préhension** à court terme chez les joueurs de raquette atteints de ténosynovite de l'extenseur ulnaire du carpe.

V- Méthodologie

1. Conception

Cette étude expérimentale sera de type essai contrôlé randomisé (ECR). L'objectif de l'étude sera de déterminer si l'efficacité de l'ajout des MND au traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices est supérieure à celle du traitement combiné d'immobilisation et programme d'exercices seul pour améliorer l'intensité de la douleur à court terme chez les joueurs de raquette de 18 ans à 65 ans atteints de ténosynovite de l'ECU.

Les lignes directrices standards "SPIRIT" seront respectées dans cette étude (16). Cette recherche sera une étude de type expérimentale, prospective, longitudinale et randomisée ; elle sera expérimentale car une nouvelle technique de traitement sera étudiée pour la pathologie ; elle sera prospective car les données seront collectées avant, pendant et après le traitement ; elle sera longitudinale car les effets du traitement seront étudiés sur neuf mois (13). Il sera effectué une randomisation respectant une assignation secrète des participants, ils seront assignés de manière aléatoire dans deux groupes différents dans lequel le traitement sera le même jusqu'à la fin de l'étude ; les participants en auront pris connaissance lors de la lecture et signature du consentement éclairé (Annexe 1).

Chaque participant sera dans son droit s'il désire quitter l'étude, cet abandon pourra se faire à n'importe quel moment du suivi, sans la nécessité de donner de justification.

Durant l'étude, tous les participants ne seront pas en aveugle car ils seront en capacité de savoir quel sera le traitement qui leur aura été assigné et qu'ils auront reçu. De plus, tous les thérapeutes ne seront pas en aveugle car ils seront en capacité de savoir quel sera le type de traitement qu'ils auront dispensé aux participants de l'étude, par conséquent de savoir quel participant aura reçu son traitement. Enfin, tous les évaluateurs seront en aveugle pour mesurer les résultats des deux différents traitements présents au sein de l'étude.

2. Sujets

La population au sein de l'étude correspond à des joueurs de raquette adultes atteints de ténosynovite de l'ECU.

Le consentement libre et éclairé écrit des participants à l'étude sera collecté avant le début des procédures (Annexe 1). L'étude suivra les directives apparaissant dans la déclaration d'Helsinki et sera approuvée à posteriori à son inscription sur ClinicalTrials par le comité d'éthique du CEIm de "l'Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda".

Les participants seront principalement recrutés dans la Communauté autonome de Madrid. Ils seront trouvés à l'aide de prospectus dans des cabinets de kinésithérapie, lors d'évènements sportifs, sur les réseaux sociaux, dans les universités, dans les hôpitaux, dans les clubs de sports de raquette. La période de recrutement s'effectuera sur 6 mois à partir de juin 2023 et la période de traitement des participants commencera dès leur recrutement et leur inclusion à l'étude. Par conséquent, la date du recrutement ne sera pas la même d'un participant à un autre mais la période de traitement quant à elle sera obligatoirement la même, les 2 phases évolueront en parallèle en fonction des participants.

Tableau 1: Critères d'inclusions et d'exclusions. Source : Élaboration propre.

Critères inclusions:
<ul style="list-style-type: none"> - Personnes entre <u>18 et 65 ans</u> (15,17). - Douleur au niveau dorsal et ulnaire du poignet (8). - Diagnostic de ténosynovite de l'ECU par un professionnel de santé (11,15,18) dans cette étude, un médecin radiologue ayant effectué une évaluation clinique, confirmée par échographie. Pour l'échographie, la sonde sera perpendiculaire et longitudinale avec une pression minimale au niveau du sixième compartiment, entre la tête ulnaire et le triquetrum (8) ; si le diagnostic est positif, il sera observé un écoulement Doppler dans la gaine tendineuse ou dans le tissu intra-gaine (8), et un épaississement du rétinaculum (19,20), avec un possible pincement du nerf dorsal ulnaire cutané (20). - Personnes jouant au Tennis, Padel, Badminton tout niveau.
Critères exclusions:
<ul style="list-style-type: none"> - Infections (6,9,12). - Affections neurologiques de type radiculopathie cervicale, neuropathie douloureuse au niveau du membre supérieur... (6,11,12,14,15,18). - Antécédents de traumatisme au niveau du membre supérieur affecté et/ou au niveau cervical (9,15,18). - Antécédents de chirurgie au niveau du membre supérieur affecté et/ou au niveau cervical (6,9,11,14,15,18). - Dépression avec >6 points sur le "Beck Depression Inventory" (14,15). - Atteintes musculosquelettiques de type affection rhumatoïde, fibromyalgie (6,11,15,18).

- Personnes atteintes de maladie systémique (17) ayant été traitées.

3. Echantillonnage

Un échantillon basé sur l'élaboration d'une étude pilote sera choisi pour cette étude. Il sera donc composé de 30 participants (21). Lors de son inclusion à l'étude, chaque participant se verra assigner un chiffre de 1 à 30 pour garantir son anonymat. La répartition des participants dans les différents groupes sera faite en suivant une assignation secrète suivant une randomisation simple aléatoire à l'aide d'un site internet (<https://random.org>) (14) correspondant à un générateur de nombres aléatoires entre des limites inférieure et supérieure que les chercheurs pourront définir eux-mêmes. Par conséquent, chaque participant sera assigné au groupe expérimental si le chiffre un, "1", est énoncé ou au groupe contrôle si le chiffre deux, "2", est énoncé.

4. Groupes

L'étude sera composée de 2 groupes comprenant 15 participants chacun.

Le groupe A correspondra au groupe contrôle composé seulement du traitement d'immobilisation et du programme d'exercices.

Le groupe B correspondra au groupe expérimental composé du traitement d'immobilisation et d'un programme d'exercices avec l'ajout de MND pour le nerf radial et pour le nerf ulnaire.

5. Variables

5.1 Indépendante

Les variables indépendantes sont les variables qui sont manipulées par les chercheurs et qui vont causer un effet sur les variables dépendantes.

Le traitement A correspondra au traitement d'immobilisation et au programme d'exercices seul.

Le traitement B correspondra aux MND pour le nerf radial et le nerf ulnaire et au traitement d'immobilisation et au programme d'exercices.

5.2 Dépendante

Les variables dépendantes sont les variables qui permettent de constater les résultats et de tester l'hypothèse de l'étude. Elles sont influencées par les variables indépendantes.

5.2.1) Principale

La variable dépendante principale de cette étude correspond à l'intensité de la douleur qui est une variable quantitative continue. Elle sera évaluée par l'échelle visuelle analogique (EVA) (11,12,18,22) (Annexe 2).

5.2.2) Secondaires

La première variable dépendante secondaire sera le seuil de la douleur à la pression (SDP), il s'agit d'une variable quantitative continue (14,15), elle sera évaluée à l'aide d'un algomètre de pression mécanique (N/cm²). La pression sera effectuée sur le tendon du muscle ECU affecté au niveau du 6ème compartiment entre la tête ulnaire et le triquetrum (8), sur le ventre musculaire de l'ECU affecté et sur le ventre musculaire de l'ECU controlatéral (23).

La seconde variable dépendante secondaire sera la fonctionnalité, il s'agit d'une variable quantitative discrète, elle sera évaluée par le questionnaire DASH (11,15,22) dans sa version en espagnol (DASHe) dont le résultat sera un score (24) (Annexe 3).

La troisième variable dépendante secondaire sera la force de préhension (FP) qui est considérée comme une variable quantitative continue (11,14,22). La mesure se fera par un dynamomètre GripAble et sera exprimée en Newton (25).

5.3 Médiatrices

Les variables médiatrices correspondent aux variables ayant une influence sur les variables indépendantes et sur les variables dépendantes de l'étude.

Les variables poids, taille et indice de masse corporelle sont des variables quantitatives continues, elles seront respectivement évaluées grâce à une balance (en kilogrammes), à un mètre (en centimètres) et par une formule mathématique $\left(\frac{\text{masse (Kg)}}{(\text{taille (m)})^2}\right)$ (en Kg/m²).

Les variables âge, durée des symptômes, temps de travail et temps de pratique de l'activité physique sont des variables quantitatives discrètes, elles seront évaluées par une question dans un questionnaire (respectivement en années, en semaines, en heures par semaine et en heures par semaine).

Les variables sexe, type de travail, fumeur et type de sport, sont des variables qualitatives nominales. Elles seront évaluées individuellement. Pour la variable sexe, il y aura homme ou femme. Pour la variable type de travail, il y aura travail manuel (construction, agriculture, création manuelle, professionnel de santé, jardinage, personnel de ménage, vendeur...), travail à l'ordinateur (secrétaire, cadre, informaticien, ...), ou travail non manuel (guide touristique, personnel agences, orateur...). Pour la variable fumeur, il y aura fumeur ou non-fumeur. Enfin, pour la variable type de sport, il y aura tennis, padel ou badminton.

6. Description de l'intervention

Afin de déterminer si les participants présentent tous les critères d'inclusion requis, il sera effectué une anamnèse avant le début de l'étude. Lors de l'entretien, les participants devront remplir un formulaire qui collectera leurs données et qui permettra aux investigateurs principaux de codifier les informations des variables médiatrices. Si un seul des critères d'exclusion est détecté, le sujet ne pourra par conséquent pas participer à l'étude. Tous les sujets inclus devront signer un consentement éclairé (Annexe 1).

La période d'intervention sera de 36 semaines divisées en deux périodes (Annexe 4). Tout d'abord une période de traitement se déroulant sur 12 semaines à l'Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda", avec des séances de traitement trois fois par semaine (11,14,15,18) : les lundi, mercredi et vendredi. Puis d'un programme à domicile se déroulant sur 24 semaines, à effectuer trois fois par semaine, aussi les lundi, mercredi et vendredi. Le moment de la journée pour exécuter le programme à la maison pourra être choisi à la convenance du sujet, sauf le mercredi de la vingt-quatrième semaine (6 mois) et le vendredi de la trente-sixième semaine (9 mois) pour lesquels le programme devra sans exception être exécuté le matin.

Avant le début du traitement, chaque participant recevra un document écrit (Annexe 5) incluant des conseils de prévention. Dans celui-ci, il sera recommandé de rester actif mais d'éviter les activités qui provoquent spécifiquement des symptômes, comme la déviation ulnaire ou la mise en charge du poignet ulnaire (1), d'éviter les positions précoces de supination (2), et de modifier les activités à risques (22).

6.1 Groupe contrôle

Le groupe contrôle recevra la période de traitement de 12 semaines composée uniquement d'un traitement d'immobilisation et d'un programme d'exercices qui évolueront au fil du temps (1,2,8,10,22), puis il recevra une période de programme à domicile composée d'exercices se déroulant sur 24 semaines.

L'immobilisation se fera grâce à une orthèse plaçant le poignet en position de 30° d'extension et avec une légère déviation ulnaire (1,2), cette orthèse aura été faite sur mesure en thermoplastique pour le participant (1) (Annexe 6).

Tableau 2: Programme d'exercices. Source: Elaboration propre (Annexe 7)

Echauffement: Pré-exercice			
Exercice	Position/mouvement du participant	Consignes	Précautions
Circumduction	Assis sur une chaise sans accoudoir, jambes non croisées, dos collé au dossier, hanche et genou à 90°, bras adduction, coude 90°, avant-bras pronation (2).	2*10 répétitions	Faire le mouvement sans apparition d'aucune douleur.
Exercice isométrique: Semaines 1-6			
Extension avec déviation ulnaire isométrique	Assis sur une chaise sans accoudoir, jambes non croisées, dos collé au dossier, hanche et genou à 90°, bras adduction, coude 90°, avant-bras pronation (2), poignet 15-30° extension et 0-15° déviation ulnaire (25). L'exercice sera effectué avec le dynamomètre GripAble afin de contrôler le pourcentage de FP.	4*2min (30% FP max) (26) Repos : 2 min (26)	Si douleur, le pourcentage force maximale sera adapté. L'intensité de la douleur du participant ne doit pas être > 3-4/10 sur l'échelle EVA.

Exercices isotoniques : Semaine 4-12			
Position commune à tous les exercices de cette phase isotonique: Assis sur une chaise sans accoudoir, jambes non croisées, dos collé au dossier, hanche et genou à 90°, bras adduction, coude 90° (2).			
Flexion	Avant-bras neutre Le poignet va vers l'intérieur	Haltère de 1kg 3*10-12 répétitions (2) Repos : 2 min	A chaque mouvement, les phases concentrique et excentrique seront contrôlées et ralenties L'intensité de la douleur du participant ne doit pas être > 3-4/10 sur l'échelle EVA.
Extension	Avant-bras neutre Le poignet va vers l'extérieur		
Déviaton ulnaire	Avant-bras pronation Le poignet s'incline vers l'extérieur		
Déviaton radiale	Avant-bras pronation Le poignet s'incline vers l'intérieur		
Prono-supination	Avant-bras pronation Le poignet tourne vers l'extérieur		
Supino-pronation	Avant-bras supination Le poignet tourne vers l'intérieur		
Exercices phase de retour à l'activité sportive : Semaines 8-12			
→ <i>Combinaisons exercices pliométriques (2) suivi d'exercices de stabilisation dynamique (1).</i>			
Burpees	Saut vertical, position de pompe et retour à une position debout.	3*5 répétitions Repos : 2 min	Sur les mains.
Échanges de balle avec raquette	Avec la raquette faire des coups droit et des revers contre le kinésithérapeute.	3*10 répétitions Repos : 2 min	La force des échanges des balles sera augmentée petit à petit.
Lancers (1) et réceptions de MedecinBall avec rotation tronc	Il reçoit la MedecineBall de 2kg, pivote en faisant une rotation de tronc et renvoie la MedecineBall en s'aidant de l'élan de la rotation.	3*10 répétitions Repos : 2 min MedecineBall: 2Kg	L'explosivité des échanges sera augmentée petit à petit.
Smash avec raquette	Il lance la balle en l'air avec sa main et tape dans la balle avec sa raquette.	3*5 répétitions Repos : 2 min	La force de frappe sera augmentée petit à petit.

Tableau 3 : Programme à domicile. Source : Elaboration propre (Annexe 8)

Programme à domicile : Semaine 13 à 36			
Exercices	Position/mouvement du participant	Consignes	Précautions
Burpees	Saut vertical, position de pompe et retour à une position debout.	3*5 répétitions Repos: 2min	Précautions identiques à celles de la phase de "retour à l'activité sportive".
Échanges de balle avec raquette	Avec la raquette faire des coups droits et des revers contre un mur.	3*10 répétitions Repos: 2min	
Lancers et réceptions d'une balle de tennis avec rotation tronc	Il reçoit la balle, pivote en faisant une rotation de tronc et renvoie la balle de tennis contre le mur en s'aidant de l'élan de la rotation.	3*10 répétitions Repos: 2min	
Smash avec raquette	Il lance la balle en l'air avec sa main et tape dans la balle avec sa raquette.	3*5 répétitions Repos: 2min	

6.2 Groupe expérimental

Le groupe expérimental recevra une période de traitement composé d'un traitement de MND du nerf radial et du nerf ulnaire ajouté au traitement d'immobilisation et au programme d'exercices se déroulant sur 12 semaines qui a été développé précédemment. Il recevra aussi le programme à domicile se déroulant sur 24 semaines, celui-ci sera composé des mêmes exercices que ceux du groupe contrôle auxquels seront ajoutées des MND auto-administrées des mêmes nerfs que durant la période de traitement.

Les MND choisies seront les glissements des nerfs ulnaire et radial. Le kinésithérapeute chargé de faire la MND exécutera le mouvement en suivant un métronome marquant un temps de deux secondes par cycle, avec une seconde pour la première position et une seconde pour la seconde position (14). L'amplitude du mouvement sera adaptée afin que le participant ne ressente pas de douleur. Il y aura trois séries de trois minutes par nerf avec une minute de repos entre chacune des manœuvres (11,14,15).

Le participant est placé en décubitus dorsal avec les bras reposés le long du corps, le kinésithérapeute tient le bras et le poignet du participant pendant que celui-ci exécute une inclinaison de la tête du côté controlatérale (27).

Pour la MND du **nerf radial**, après avoir effectué une dépression de l'épaule du participant, le kinésithérapeute fait une rotation interne, une abduction et une légère extension de la gléno-humérale avec pronation de l'avant-bras. A partir de cette position, le kinésithérapeute alternera entre la position d'extension de coude, déviation radiale et extension des doigts avec la position de flexion de coude associée à une flexion de poignet avec déviation ulnaire maximale et flexion des doigts (11,14,15,28) (Annexe 9).

Pour la MND du **nerf ulnaire**, après avoir effectué une dépression de l'épaule du participant, le kinésithérapeute induit une rotation externe et abduction d'épaule avec pronation d'avant-bras. A partir de cette position, le kinésithérapeute alternera entre la position de flexion de coude et flexion de poignet et doigts avec la position d'extension du coude et extension des doigts (surtout 4ème et 5ème) et poignet (14,15,29,30) (Annexe 9).

Si la douleur est trop intense, le kinésithérapeute pourra figer la position dans des degrés de tension supportables et utiliser l'inclinaison de la tête pour effectuer le glissement.

Pour les MND auto-administrées durant le programme à domicile, le participant effectuera trois séries de trois minutes par nerf avec une minute de repos entre chaque série (11,14,15). Les paramètres des MND du nerf radial (11,14,15,28) et du nerf ulnaire (14,15,29,30) seront les mêmes que ceux développés durant la période de traitement mais le participant sera en position debout et il exécutera les MND tout seul. Si le participant rencontre des difficultés pour faire les mouvements, il pourra faire usage d'un miroir pour s'aider (Annexe 10).

7. Recueil des données

La collecte des données sera effectuée par un médecin en aveugle à l'assignation du participant à l'un des deux traitements grâce au numéro qui lui aura été assigné, afin de limiter le risque de biais de l'étude.

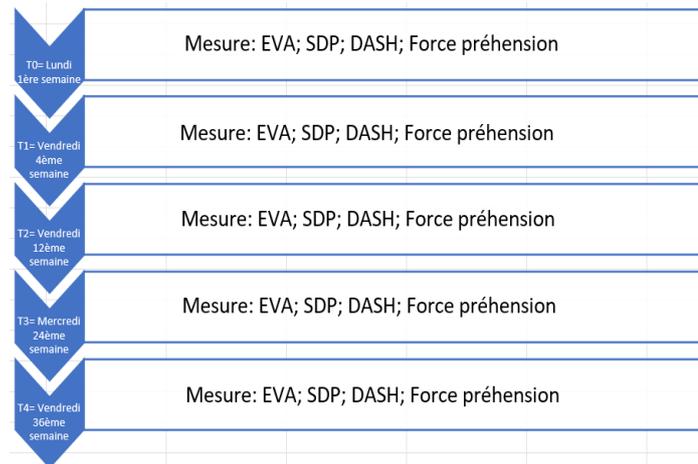
Etant donné que le recueil des données se fera à différents moments de l'étude (1er jour, semaines 4,12, 24 et 36), il faudra que les mesures de au moins un des

résultats clés de l'étude (intensité de la douleur, SDP, fonctionnalité ou FP) soient relevées dans plus de 85% des sujets présents au lancement de l'étude dans les deux groupes, à un des différents moments de recueil.

7.1 Jours de prise de mesure

Avant le début du traitement, les variables seront relevées une première fois, correspondant à la mesure T0, le lundi de la première semaine. Pendant la période de traitement, la variable principale et les variables secondaires seront relevées à T1, correspondant à la phase post-traitement par immobilisation, lors de la quatrième semaine, le vendredi avant l'application du traitement. A la fin de la période de traitement, toutes les variables seront relevées une nouvelle fois à T2, correspondant à la douzième semaine, le vendredi après l'application du traitement. Lors de la période de suivi, deux prises de mesures seront effectuées. D'abord, à T3, correspondant à la vingt-quatrième semaine (6 mois), le mercredi après avoir effectué le programme à domicile. Puis, la dernière à T4, correspondant à la trente-sixième semaine (9 mois), le vendredi après le programme à domicile (Annexe 4).

Tableau 4: Frise chronologique de la prise de mesures. Source: Elaboration propre



7.2 Outils de mesure des variables

La variable intensité de la douleur sera évaluée par l'EVA (31), qui consiste à mesurer l'intensité de la douleur à l'aide d'une ligne de 10 cm. Les participants situeront sur une ligne de 10 cm (32) la douleur qu'ils ressentent, le 0 signifiant "Sin dolor" (pas de douleur) et le 10 signifiant "Peor dolor posible" (pire douleur imaginable) (33). Il sera mesuré avec une règle à partir de zéro et jusqu'au point

indiqué par le participant (32). La valeur de la variable sera obtenue en mm et représentera l'intensité de la douleur perçue par le participant (Annexe 2).

La variable SDP sera évaluée à l'aide de l'algomètre de pression Wagner Force One Model FDIX 50™, Wagner Instruments, Greenwich, Conn (34). Elle sera mesurée en augmentant la pression appliquée de 10N/s sur une surface de 1 cm² de manière constante. La pression sera arrêtée quand le participant évoquera de la douleur à voix haute et appuiera sur un bouton inclus dans le système et relié à l'ordinateur, qui enregistrera la valeur précise de la pression en Newton par centimètre carré (N/cm²). Il peut être fait entre deux et quatre mesures (35), dans cette étude, il sera fait une série de trois mesures consécutives, séparées de 30 secondes de repos sur chacun des points de mesure. Pour chaque point, la moyenne des trois mesures sera faite (35). Au total, trois points de mesure seront définis par un marqueur. Un point de mesure sur le tendon du muscle ECU affecté au niveau du 6ème compartiment entre la tête ulnaire et le triquetrum (8). Selon Prados-Frutos et al., les deux autres points de mesure de l'étude identifiés par une croix se feront à 40 mm du point correspondant à la jonction musculo-squelettique du muscle ECU (23), au niveau du ventre musculaire de l'ECU affecté de ténosynovite et au niveau du ventre musculaire de l'ECU controlatéral (Annexe 11).

La variable fonctionnalité sera évaluée par le questionnaire DASHe (Annexe 3) qui est la version espagnole du questionnaire DASH original. Le questionnaire est composé de 30 items et de 2 catégories optionnelles constituées de 4 items chacune (24). Dans notre étude, la catégorie optionnelle correspondant au sport dénommée "*Modulo Deporte y Artes Plasticas*" sera obligatoirement remplie. Chaque item est composé d'une note de 1 à 5 en fonction de l'intensité. La note finale correspondra à la somme des notes de chaque item et ira de 34 à 190. Plus le score obtenu sera petit, plus le participant possèdera de la fonctionnalité (24).

La variable FP sera évaluée par un dynamomètre GripAble (25). Le participant sera assis dans la position standard définie par l'ASHT (American Society of Hand Therapists), c'est-à-dire, assis sur une chaise sans accoudoirs, sans croiser les jambes, le dos collé au dossier, hanches et genoux positionnés à 90°, bras en

adduction, coude fléchi à 90°, avant-bras neutre et poignet en position confortable entre 15° et 30° d'extension avec 0° à 15° de déviation ulnaire (25). Avant le début de la prise de mesure, le kinésithérapeute expliquera le déroulement du test et fera une démonstration. Le participant effectuera trois répétitions avec 15s de repos entre chacune, la moyenne des trois répétitions sera faite par l'application reliée au dynamomètre (25). A chaque répétition, le kinésithérapeute donnera des instructions verbales : "forcez petit à petit, maintenant, le plus fort possible, 3, 2, 1 et relâchez". La valeur de la FP sera uniquement visible par le chercheur. Cette valeur sera mesurée en Kilogramme (Kg) (25).

8. Analyse des données

Une fois l'étude terminée, toutes les données seront collectées et mises dans Excel en tant que base de données de référence, l'ensemble des données des mesures sera ensuite analysé par un statisticien. Il utilisera le logiciel d'analyse statistique SPSS version 29 sur Windows 10. Pour l'analyse des données, un intervalle de confiance (IC) de 95% et une valeur significative de $p < 0,05$ seront utilisés. Pour tester la normalité de la distribution de l'échantillon, étant donné que l'étude est composée de 30 sujets, le statisticien utilisera le test de SHAPIRO WILKS ($n \leq 50$) pour chaque variable.

L'analyse descriptive des variables se fera en mesurant la tendance centrale (moyenne, médiane et mode), la position des valeurs (fréquence absolue et relative, pourcentage cumulé, quartiles) et la variabilité de ces mêmes valeurs (variance, écart-type, écart interquartile et étendue).

Si le résultat du test normalité pour la variable analysée montre que l'échantillon suit une distribution normale ($p > 0.05$), le statisticien, pour tester l'hypothèse utilisera des tests paramétriques: le T-Student pour échantillons indépendants sera effectué, étant donné que l'étude est composée de deux groupes indépendants.

Si le résultat du test de normalité pour la variable analysée montre que l'échantillon ne suit pas une distribution normale ($p \leq 0.05$), le statisticien, pour tester l'hypothèse utilisera des tests non paramétriques : le test du U de MANN-WHITNEY sera effectué, étant donné que cette étude est composée de deux groupes indépendants.

Afin d'évaluer la corrélation entre les différentes variables de l'étude, le statisticien aura à sa disposition plusieurs tests statistiques.

Étant donné que l'échantillon est supérieur à 20 ($n=30$), si le statisticien veut mettre en corrélation deux variables qualitatives nominales entre elles pour voir s'il existe une association entre ces deux variables, le test de Khi-deux sera effectué, si le nombre de sujets est supérieur à 5 par situation.

Enfin, si le statisticien veut obtenir un lien de corrélation entre deux variables quantitatives pour voir s'il existe une association/relation entre ces deux variables, le R de Pearson sera calculé si les deux variables suivent la loi normale ($p>0,05$), si l'une d'elles ne suit pas la loi normale ($p\leq 0,05$), ce sera le Rho de Spearman qui sera utilisé. Si le statisticien trouve une association entre deux variables et qu'il veut quantifier le nombre de fois que cette association pourrait se dérouler, le risque relatif sera calculé.

Dans le cas où il ne serait pas possible de présenter les résultats de tous les participants de l'étude au traitement reçu, l'analyse en intention de traiter se fera pour minimum un résultat clé de l'étude, car le statisticien analysera les données des participants par rapport au traitement correspondant au groupe qui leur aura été assigné et non par rapport au traitement qu'ils auront réellement reçu.

9. Limitations de l'étude

Il existe des lacunes dans l'évidence scientifique et dans les programmes de rééducation de la ténosynovite du muscle ECU. En effet, la littérature scientifique sur la prise en charge est principalement associée aux traitements de la tendinopathie, donc, au propre tendon, et non tournée vers le traitement de l'affectation des différentes gaines composant ce tendon qui semblent être tout autant affectées lors de pathologies touchant le côté ulnaire du poignet.

La plupart des articles trouvés sur la ténosynovite de l'ECU correspondaient à des "case reports", par conséquent les informations présentes au sein des articles n'ont jamais été mises en évidence dans un véritable échantillon de sujets.

La présente étude porte essentiellement sur les joueurs généraux de tennis, padel et badminton, par conséquent, les résultats qui en ressortiront ne pourront ni être extrapolés au sein des populations d'amateurs et de professionnelles de ces sports, ni être utilisés pour la population générale.

Un risque d'abandon par les participants pendant le déroulement de l'étude peut être envisagé, à cause de la période longue qu'elle représente (9 mois).

Après des recherches dans la littérature scientifique de la prévalence de l'affectation de l'ECU, aucun article (ECR, observationnel...) n'a pu être trouvé, provoquant des difficultés pour le calcul de l'échantillon nécessaire pour mener à bien l'étude, obligeant les investigateurs à proposer une étude pilote.

La présente étude démontrera les effets à court terme des interventions, ouvrant ainsi le champ à de futures études ayant pour but de révéler les effets à moyen et long termes.

VI- Plan du travail

1. Étapes du déroulement

L'étude sera active sur la période de juin 2023 jusqu'à août 2024, elle sera composée d'une phase de recrutement des sujets durant 6 mois, de début juin 2023 jusqu'à novembre 2023 inclus, associée à une période d'étude de 36 semaines au total, par conséquent jusqu'à fin août 2024 pour les sujets recrutés durant le mois de novembre 2023.

2. Equipe des investigateurs

L'équipe d'investigation au sein de l'étude sera composée de deux investigateurs qui créeront et rédigeront l'étude. Ils auront pour rôle de recruter l'équipe de professionnels requis : un médecin radiologue, ayant une expérience de 5 ans en diagnostic échographique, sera chargé de faire le diagnostic de ténosynovite au niveau du tendon du muscle ECU des participants, la collecte initiale des données des participants et la prise de mesure des variables tout au long de la période de l'étude. Deux kinésithérapeutes feront partie de cette équipe : un kinésithérapeute sera chargé d'effectuer les MND agissant au niveau du nerf radial et au niveau du nerf ulnaire, mais aussi d'enseigner aux participants la bonne réalisation des MND auto-administrées. Un autre kinésithérapeute, possédant également le diplôme CAFYD, se chargera de la bonne application du traitement d'immobilisation et de la gestion des programmes d'exercices. Enfin, le dernier élément de l'équipe sera un

statisticien spécialement engagé pour exécuter l'analyse des données collectées pendant la durée de l'étude.

Tous les investigateurs prenant part à l'étude seront indépendants les uns des autres afin d'éviter un potentiel risque de biais.

3. Distribution des tâches

Tableau 5: Distribution des tâches. Source: Elaboration propre.

Taches réalisées	Equipe de recherche	02/2023	03/2023	04/2023	05/2023	06/2023	07/2023	08/2023	09/2023	10/2023	11/2023	12/2023
Recherche littérature scientifique	Investigateurs											
Conception de l'étude												
Présentation au comité d'éthique												
Recrutement de l'équipe investigatrice												
Recrutement des participants												
Vérification des critères de sélection	Investigateurs											
	Médecin radiologue											
Randomisation des groupes	Statisticien											
Mesure et collecte des données	Médecin radiologue											
Traitement	Kinésithérapeutes											
Analyse des résultats	Statisticien											
Rédaction Résultats et Discussion												
Rédaction finale et publication de l'étude	Investigateurs											

Taches réalisées	Equipe de recherche	01/2024	02/2024	03/2024	04/2024	05/2024	06/2024	07/2024	08/2024	09/2024	10/2024	11/2024
Recherche littérature scientifique	Investigateurs											
Conception de l'étude												
Présentation au comité d'éthique												
Recrutement de l'équipe investigatrice												
Recrutement des participants												
Vérification des critères de sélection	Investigateurs											
	Médecin radiologue											
Randomisation des groupes	Statisticien											
Mesure et récoltes des données	Médecin radiologue											
Traitement	Kinésithérapeutes											
Analyse des résultats	Statisticien											
Rédaction Résultats et Discussion												
Rédaction finale et publication de l'étude	Investigateurs											

VII- Références

1. Zarro M, Goel R, Bickhart N, May CC, Abzug JM. Extensor Carpi Ulnaris Tendinopathy in Athletes: A Review of the Conservative and Rehabilitative Options. *HAND*. 2022 Oct 15;155894472211273.
2. Rios-Russo JL, Lozada-Bado LS, de Mel S, Frontera W, Micheo W. Ulnar-Sided Wrist Pain in the Athlete: Sport-Specific Demands, Clinical Presentation, and Management Options. *Curr Sports Med Rep*. 2021 Jun;20(6):312–8.
3. Post A, Jens S, Daams JG, Obdeijn MC, Maas M, Oostra R. The triangular fibrocartilage complex in the human wrist: A scoping review toward uniform and clinically relevant terminology. *Clin Anat*. 2022 Jul;35(5):626–48.
4. Rein S, Semisch M, Garcia-Elias M, Lluch A, Zwipp H, Hagert E. Immunohistochemical Mapping of Sensory Nerve Endings in the Human Triangular Fibrocartilage Complex. *Clin Orthop Relat Res*. 2015 Oct;473(10):3245–53.
5. Imere A, Ligorio C, O'Brien M, Wong JKF, Domingos M, Cartmell SH. Engineering a cell-hydrogel-fibre composite to mimic the structure and function of the tendon synovial sheath. *Acta Biomater*. 2021 Jan;119:140–54.
6. Erpala F, Ozturk T. “Snapping” of the extensor carpi ulnaris tendon in asymptomatic population. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Dec;22(1):387.
7. Schmitt R, Hesse N, Grunz JP. Tendons and Tendon Sheaths of the Hand – An Update on MRI. *RöFo - Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Bildgeb Verfahr*. 2022 Dec;194(12):1307–21.
8. Sato J, Ishii Y, Noguchi H. Diagnostic Performance of the Extensor Carpi Ulnaris (ECU) Synergy Test to Detect Sonographic ECU Abnormalities in Chronic Dorsal Ulnar-Sided Wrist Pain. *J Ultrasound Med*. 2016 Jan;35(1):7–14.
9. Kim JN, Kwon ST, Shin HD. Subluxation of the extensor carpi ulnaris on magnetic resonance imaging on neutral wrist position: correlation with tenosynovitis of the extensor carpi ulnaris and translation of the distal radioulnar joint. *Skeletal Radiol*. 2021 Aug;50(8):1593–603.
10. Gupta N, Bhatt N, Bansal I, Li S, Kumar Y. Tennis Players and Water Polo Athletes Now Have Something in Common to Talk About: MRI Findings of Extensor Carpi Ulnaris Chronic Subsheat Injury. *Cureus*. 2018 Apr 16;10(4):e2489.
11. Yilmaz K, Yigiter Bayramlar K, Ayhan C, Tufekci O. Investigating the effects of neuromobilization in lateral epicondylitis. *J Hand Ther*. 2022 Jan;35(1):97–106.

12. González-Matilla R, Abuín-Porras V, Casuso-Holgado MJ, Riquelme I, Heredia-Rizo AM. Effects of neural mobilization in disorders associated with chronic secondary musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract.* 2022 Nov;49:101618.
13. Lau YN, Ng J, Lee SY, Li LC, Kwan CM, Fan SM, et al. A brief report on the clinical trial on neural mobilization exercise for joint pain in patients with rheumatoid arthritis. *Z Für Rheumatol.* 2019 Jun;78(5):474–8.
14. Pedersini P, Valdes K, Cantero-Tellez R, Cleland JA, Bishop MD, Villafañe JH. Effects of Neurodynamic Mobilizations on Pain Hypersensitivity in Patients With Hand Osteoarthritis Compared to Robotic Assisted Mobilization: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Res.* 2021 Feb;73(2):232–9.
15. de Dios Pérez-Bruzón J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Plaza-Manzano G, Ortega-Santiago R. Effects of neurodynamic interventions on pain sensitivity and function in patients with multiple sclerosis: a randomized clinical trial. *Physiotherapy.* 2022 Jun;115:36–45.
16. Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gøtzsche PC, Krleža-Jerić K, et al. SPIRIT 2013 Statement: Defining Standard Protocol Items for Clinical Trials. *Ann Intern Med.* 2013 Feb 5;158(3):200.
17. Sole JS, Wisniewski SJ, Newcomer KL, Maida E, Smith J. Sonographic Evaluation of the Extensor Carpi Ulnaris in Asymptomatic Tennis Players. *PM&R.* 2015 Mar;7(3):255–63.
18. Wolny T, Linek P. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019 Mar;33(3):408–17.
19. Shrier I, Morrison DR, Hawkes R. Looking Further When Symptoms Are Disproportionate to Physical Findings. *Med Sci Sports Exerc.* 2019 Jan;51(1):1–3.
20. Chang KV, Wu WT, Özçakar L. Ultrasound Imaging for Dorsal Ulnar Cutaneous Neuropathy With Extensor Carpi Ulnaris Tendinopathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Oct;96(10):e191–2.
21. Lancaster GA, Dodd S, Williamson PR. Design and analysis of pilot studies: recommendations for good practice: Design and analysis of pilot studies. *J Eval Clin Pract.* 2004 May;10(2):307–12.
22. Patrick NC, Hammert WC. Hand and Wrist Tendinopathies. *Clin Sports Med.* 2020 Apr;39(2):247–58.
23. Prados-Frutos JC, Ruiz-Ruiz B, De-la-Llave-Rincón AI, Arendt-Nielsen L, Madeleine P, Fernández-de-las-Peñas C. Anatomical Association Between Wrist Extensor Musculature and Topographical Pain Sensitivity Maps of the Elbow Area. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Jun;35(5):402–6.

24. Teresa Hervás M, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clínica*. 2006 Sep;127(12):441–7.
25. Mutalib SA, Mace M, Seager C, Burdet E, Mathiowetz V, Goldsmith N. Modernising grip dynamometry: Inter-instrument reliability between GripAble and Jamar. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Dec;23(1):80.
26. Rickson JJ, Maris SA, Headley SAE. Isometric Exercise Training: A Review of Hypothesized Mechanisms and Protocol Application in Persons with Hypertension. *Int J Exerc Sci*. 2021;14(2):1261–76.
27. Stalioraitis V, Robinson K, Hall T. Side-to-side range of movement variability in variants of the median and radial neurodynamic test sequences in asymptomatic people. *Man Ther*. 2014 Aug;19(4):338–42.
28. Manvell JJ, Manvell N, Snodgrass SJ, Reid SA. Improving the radial nerve neurodynamic test: An observation of tension of the radial, median and ulnar nerves during upper limb positioning. *Man Ther*. 2015 Dec;20(6):790–6.
29. Manvell N, Manvell JJ, Snodgrass SJ, Reid SA. Tension of the Ulnar, Median, and Radial Nerves During Ulnar Nerve Neurodynamic Testing: Observational Cadaveric Study. *Phys Ther*. 2015 Jun 1;95(6):891–900.
30. Gugliotti M, Futterman B, Ahrens T, Block D, Brown L, Dagro M, et al. Impact of shoulder internal rotation on ulnar nerve excursion and strain in embalmed cadavers. A pilot study. *J Man Manip Ther*. 2016 Mar 14;24(2):111–6.
31. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. *Arthritis Care Res*. 2011 Nov;63(S11):S240–52.
32. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain: Pain. 1976 Jun;2(2):175–84.
33. Martínez-Rodríguez A. Efectos de la dieta vegetariana y ejercicios de estabilización del core sobre la composición corporal y el dolor en mujeres con fibromialgia: ensayo controlado aleatorizado. *Nutr Hosp*. 2018 Mar 1;35(2):392–9.
34. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *J Strength Cond Res*. 2009 Jan;23(1):312–4.
35. Reezigt RR, Slager GEC, Coppieters MW, Scholten-Peeters GGM. Novice assessors demonstrate good intra-rater agreement and reliability when determining pressure pain thresholds; a cross-sectional study. *PeerJ*. 2023 Jan 4;11:e14565.

VIII- Annexes

Annexe 1: Feuille d'information et consentement libre et éclairé. Source : Elaboration propre.

HOJA DE INFORMACION

Título del estudio: Eficacia de las maniobras neurodinámicas en comparación con el tratamiento con inmovilización y programa de ejercicios en jugadores de raqueta con tenosinovitis del extensor ulnar del carpo (ECU). Protocolo de ensayo controlado aleatorio.

Promotor: Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda

Investigadores: Yaëll Marie Danielle Nabec; Axel Guy Gérard Bise

Centro: Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda

El presente documento corresponde al consentimiento informado libre de un estudio de investigación que tiene lugar en el Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda, y tiene por objetivo informarle de toda la información necesaria relativa al estudio para que usted sepa si desea participar o no. Al leer el consentimiento se le explicarán los objetivos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Si tiene alguna duda sobre el estudio, estaremos a su disposición para aclararlas.

- ¿Cuál es el motivo de este estudio?

Constatamos que la afectación del extensor ulnar del carpo es uno de los problemas más frecuentes de la muñeca en el deporte, pero que existe una verdadera falta de pruebas en la literatura científica para su tratamiento terapéutico.

- Resumen del estudio

Con este estudio queremos determinar si la eficacia de maniobras neurodinámicas en adición al tratamiento combinado de inmovilización y programa de ejercicios, es superior al tratamiento combinado de inmovilización y programa de ejercicios solo. Evaluaremos la mejoría de la intensidad del dolor, el dolor a la presión, la funcionalidad y la fuerza de prensión, a corto plazo. Los sujetos de este estudio serán jugadores de raqueta con tenosinovitis (patología de la vaina tendinosa y del tendón) del músculo extensor ulnar del carpo. Los jugadores de raqueta serán asignados de forma aleatoria y secreta a uno de los dos grupos de tratamiento:

- Grupo A: Tratamiento combinado de inmovilización y programa de ejercicios solo.

- Grupo B: Tratamiento compuesto por maniobras neurodinámicas de los nervios ulnar y radial con un tratamiento combinado de inmovilización y programa de ejercicios.

El periodo del estudio es de 36 semanas, con un periodo de tratamiento de 12 semanas, con sesiones de tratamiento tres veces por semana, y un periodo de programa de ejercicios en casa de 24 semanas, también con ejercicios tres veces por semana.

- Participación voluntaria y retirada del estudio

La participación en el estudio es voluntaria, por lo que puede decidir no participar. Si desea participar, se le informa de que tiene derecho a retirarse del estudio, y esta retirada puede hacerse en cualquier momento del seguimiento, sin necesidad de justificación. Si se retira del estudio, permite que los datos recogidos hasta ese momento se utilicen para finalizar el estudio o, si lo desea, toda la información sobre usted puede eliminarse de la base de datos.

- ¿Quién puede participar?

El estudio se llevará a cabo con jugadores de todos niveles de tenis y/o pádel y/o bádminton de entre 18 y 65 años con dolor en la zona dorsal y ulnar de la muñeca, con diagnóstico con ecografía de tenosinovitis del músculo extensor ulnar del carpo, sólo y únicamente si no se detecta ninguno de estos criterios en el participante:

- Infecciones
- Afecciones neurológicas de tipo radiculopatía, neuropatía dolorosa
- Antecedentes de traumatismo en el miembro superior afectado y/o la zona cervical
- Antecedentes de cirugía en el miembro superior afectado y/o la zona cervical
- Depresión con >6 puntos en el "Beck Depression Inventory"
- Enfermedades musculoesqueléticas de tipo afectación reumatoidea, fibromialgia
- Enfermedades sistémicas

Los participantes serán reclutados mediante flyers en consultas de fisioterapia, en eventos deportivos, en redes sociales, en universidades, en hospitales, en clubes de deportes de raqueta.

- ¿En qué consiste el estudio y mi participación?

El primer día del participante, el evaluador se encargará de recoger la información de los participantes para completar los distintos criterios de inclusión/exclusión del estudio, por lo que, si se detecta alguno de los criterios de exclusión, el sujeto no podrá participar en el estudio. El mismo evaluador registrará los distintos datos correspondientes a la variable de la intensidad del dolor y a las distintas variables secundarias y mediadoras del estudio el primer día del participante, pero también en las semanas 4, 12, 24 y 36. El día uno, el participante será asignado de forma aleatoria y secreta a uno de los dos grupos del estudio y se iniciará un periodo de intervención de 36 semanas. El periodo de tratamiento durará 12 semanas, en cual el periodo de inmovilización será de 4 semanas con una órtesis termoplástica hecha a medida del participante, y con sesiones de tratamiento tres veces por semana. Estas sesiones serán dirigidas por un fisioterapeuta

para realizar las maniobras neurodinámicas de los nervios ulnar y radial y dirigidas por un fisioterapeuta diplomado en CAFYD para realizar el tratamiento de inmovilización y gestionar el programa de ejercicios para el periodo de tratamiento. A partir de la semana 12 se iniciará un programa en casa de 24 semanas, tres veces por semana, con ejercicios para ambos grupos enseñados por el fisioterapeuta diplomado en CAFYD y maniobras neurodinámicas autoadministradas de los nervios radial y ulnar sólo para el grupo B, cuya correcta ejecución habrá sido enseñada por el otro fisioterapeuta.

- ¿Cuáles son los posibles beneficios y riesgos derivados de mi participación?

Después de su participación, es posible que usted no tenga beneficios pero su participación en el estudio permitirá a futuros pacientes beneficiar de los resultados potenciales que podemos obtener con las diversas intervenciones. Los principales resultados y conclusiones pueden ser enviados a usted al final del estudio cuando los datos han sido analizados, si usted lo desea. Los riesgos potenciales durante su participación serán el riesgo de caídas durante la ejecución de los diferentes ejercicios durante el tratamiento o durante el programa en casa, pero también un empeoramiento de sus signos y síntomas, si no se respetan las instrucciones del equipo profesional. Se puede sentir algo de agujetas y fatiga en las extremidades trabajadas, esto es una reacción normal al ejercicio, estas sensaciones se pueden sentir durante 24-48 horas, en raros casos hasta 72 horas, pero deberían desaparecer en 72 horas.

- ¿Quién tiene acceso a mis datos personales y cómo se protegen?

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su médico del estudio.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo los dos investigadores del estudio podrán relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal. Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, número de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país. El acceso a su información personal quedará restringido a los dos investigadores del estudio, al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el promotor, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo con la legislación vigente.

- ¿Recibiré algún tipo de compensación económica?

Su participación en el estudio no le dará derecho a ningún tipo de remuneración.

- ¿Quién financia esta investigación?

El estudio no recibe financiación externa.

- OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE:

Si usted desea retirar su consentimiento, no se añadirán más datos a la base de datos y, si lo desea, toda la información que le identifique podrá ser eliminada de la base de datos para que no se puedan realizar más análisis. Los investigadores se reservan el derecho de excluir a participantes por razones de seguridad, salud o si no cumplen los procedimientos preestablecidos del estudio. Se le dará una explicación clara y adecuada del motivo de exclusión.

- Seguro:

Durante su participación en el estudio, si se produce una lesión o daño en su salud, el Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda dispone de una póliza de seguro que cumple con la legislación vigente, lo que permitirá calcular la compensación e indemnización que recibirá.

- CALIDAD CIENTÍFICA Y REQUERIMIENTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO:

Este estudio ha sido sometido al Comité de Ética del CEIm del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda para verificar la calidad del proyecto que se llevará a cabo en el hospital y vela por el cumplimiento de lo establecido en la Declaración de Helsinki y la normativa legal vigente sobre investigación biomédica (Ley 14/2007, de junio de investigación biomédica) y ensayos clínicos (R.D. 223/2004 de 6 de febrero, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos, modificado por Real Decreto 1276/2011, del 16 de septiembre).

- PREGUNTAS:

Si tiene alguna pregunta y/o duda en esta fase de la lectura, le invitamos a que las plantee al equipo de investigadores que están ahí para responderle en la medida de lo posible.

- INVESTIGADORES DEL ESTUDIO:

Los dos investigadores principales del estudio: Yaëll Marie Danielle Nabec (Contacto: , teléfono:) y Axel Guy Gérard Bise (Contacto: , teléfono:) están a su disposición para resolver sus dudas y preguntas. Una vez leída toda la información de este documento y resueltas sus dudas y preguntas, si decide participar en el estudio, deberá completar y firmar el siguiente consentimiento informado. Este estudio ha sido sometido al Comité de Ética del CEIm del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda.

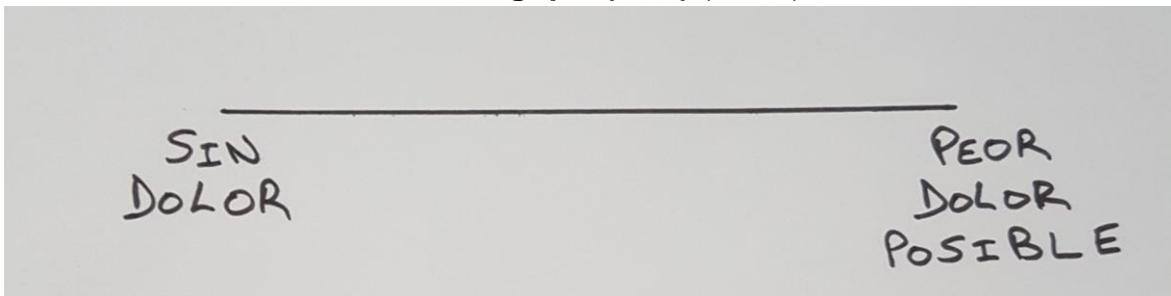
CONSENTIMIENTO INFORMADO:

D./D^a. _____, de ____ años,
con DNI _____ y domicilio en
_____. He recibido una explicación satisfactoria sobre el
procedimiento del estudio, su finalidad, riesgos, beneficios y alternativas.
He quedado satisfecho/a con la información recibida, la he comprendido, se me han
respondido todas mis dudas y comprendo que mi participación es voluntaria.
Presto mi consentimiento para el procedimiento propuesto y conozco mi derecho a
retirarlo cuando lo desee, con la única obligación de informar sobre mi decisión al médico
responsable del estudio.
En Madrid, a día ____ de _____ de 2023.

Firma y N^o de colegiado de los investigadores:

Firma y N^o de DNI del participante:

Annexe 2: Echelle Visuelle Analogique (EVA) (32,33).



Annexe 3: Questionnaire DASHe (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (24).

Indicación de los investigadores: por favor, rellena todo incluidas las partes opcionales.

Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana marcando con un círculo el número que figura bajo la respuesta correspondiente	Sin dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
1. Abrir un bote apretado o nuevo	1	2	3	4	5
2. Escribir	1	2	3	4	5
3. Girar una llave	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Empujar una puerta pesada para abrirla	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en un estante por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
7. Realizar tareas domésticas pesadas (p. ej., limpiar paredes o fregar suelos)	1	2	3	4	5
8. Cuidar plantas en el jardín o la terraza	1	2	3	4	5
9. Hacer una cama	1	2	3	4	5
10. Llevar una bolsa de compra o una cartera	1	2	3	4	5
11. Llevar un objeto pesado (más de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Cambiar una bombilla que esté por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
13. Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15. Ponerse un jersey	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, hacer punto)	1	2	3	4	5

18. Actividades recreativas en las que se realice alguna fuerza o se soporte algún impacto en el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, tenis, dar martillazos)	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas en las que mueva libremente el brazo, el hombro o la mano (p. ej., jugar a ping-pong, lanzar una pelota)	1	2	3	4	5
20. Posibilidad de utilizar transportes (ir de un sitio a otro)	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuales	1	2	3	4	5
22. Durante la semana pasada, ¿en qué medida el problema de su brazo, hombro o mano interfirió en su actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos? (Marque el número con un círculo)	Nada 1	Ligeramente 2	Moderadamente 3	Mucho 4	Extremadamente 5
23. Durante la semana pasada, ¿el problema de su brazo, hombro o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria? (Marque el número con un círculo)	Nada limitado 1	Ligeramente limitado 2	Moderadamente limitado 3	Muy limitado 4	Incapaz 5
Valore la gravedad de los siguientes síntomas durante la semana pasada (marque el número con un círculo)	Nula	Leve	Moderada	Severa	Extrema
24. Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza una actividad concreta	1	2	3	4	5
26. Sensación punzante u hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
29. Durante la semana pasada, ¿cuánta dificultad tuvo para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano? (Marque el número con un círculo)	Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Tanta dificultad que no pude dormir 5

30. Me siento menos capaz, con menos confianza y menos útil, a causa del problema en el brazo, hombro o mano (marque el número con un círculo)	Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5
<p><i>Módulo de Deportes y Artes Plásticas (DASHe). Opcional</i></p> <p>Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano cuando toca un instrumento musical o practica deporte o en ambos casos. Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o si practica un deporte y toca un instrumento), responda en relación con aquella actividad que sea más importante para usted. Si no practica deportes ni toca instrumentos musicales, no es necesario que rellene esta sección. Indique el deporte o el instrumento que sea más importante para usted: Marque con un círculo el número que mejor describa su capacidad física durante la semana pasada. ¿Tuvo alguna dificultad...</p>					
1. ... para usar su técnica habitual al tocar el instrumento o practicar el deporte?	Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
2. ... para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ... para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ... para tocar el instrumento o practicar el deporte durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?	1	2	3	4	5
<p><i>Módulo Laboral (DASHe). Opcional</i></p> <p>Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano sobre su capacidad para trabajar (incluido el trabajo doméstico, si es su tarea principal). Si no trabaja no es necesario que rellene esta sección. Indique en qué consiste su oficio/trabajo: Marque con un círculo el número que mejor describa su capacidad física durante la semana pasada. ¿Tuvo alguna dificultad...</p>					
1. ... para usar su forma habitual de realizar su trabajo?	Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
2. ... para realizar su trabajo habitual a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ... para realizar su trabajo tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ... para realizar su trabajo durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?	1	2	3	4	5

Annexe 4: Tableau de recueil des données et des interventions. Source: Elaboration propre.

Période		Groupe expérimental	Groupe contrôle
Semaine n°1	Lundi	T0: Mesure EVA; SDP; DASH; FP	
	Mercredi	Neurodynamie + immobilisation + exercices	Immobilisation + exercices
	Vendredi		
Semaine n°2	Lundi	Neurodynamie + immobilisation + exercices	Immobilisation + exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°3	Lundi	Neurodynamie + immobilisation + exercices	Immobilisation + exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°4	Lundi	Neurodynamie + immobilisation + exercices	Immobilisation + exercices
	Mercredi		
	Vendredi	T1: Mesure EVA; SDP; DASH; FP	
		Neurodynamie + immobilisation + exercices	Immobilisation + exercices
Semaine n°5	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
	Lundi		

Semaine n°6	Mercredi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Vendredi		
Semaine n°7	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°8	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercice
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°9	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°10	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°11	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
Semaine n°12 (3mois)	Lundi	Neurodynamie + exercices	Exercices
	Mercredi		
	Vendredi		
		T2: Mesure EVA; SDP ; DASH; FP	

Semaines 13 à 23	Lundi	Programme à domicile
	Mercredi	
	Vendredi	
Semaine n°24 (6 mois)	Lundi	Programme à domicile
	Mercredi	T3: Mesure EVA; SDP; DASH; FP
		Vendredi
	Semaine 25 à 35	Lundi
Mercredi		
Vendredi		
Semaine n°36 (9 mois)	Lundi	Programme à domicile
	Mercredi	
	Vendredi	

Annexe 5: Document écrit de prévention. Source: Elaboration propre.

Eficacia de las maniobras neurodinámicas en comparación con el tratamiento con inmovilización y programa de ejercicios solo en jugadores de raqueta con tenosinovitis del extensor ulnar del carpo (ECU). Protocolo de ensayo controlado aleatorio.

Este documento es un resumen de todos los consejos preventivos que se le dieron durante su primera sesión en el estudio.

Le recomendamos que:

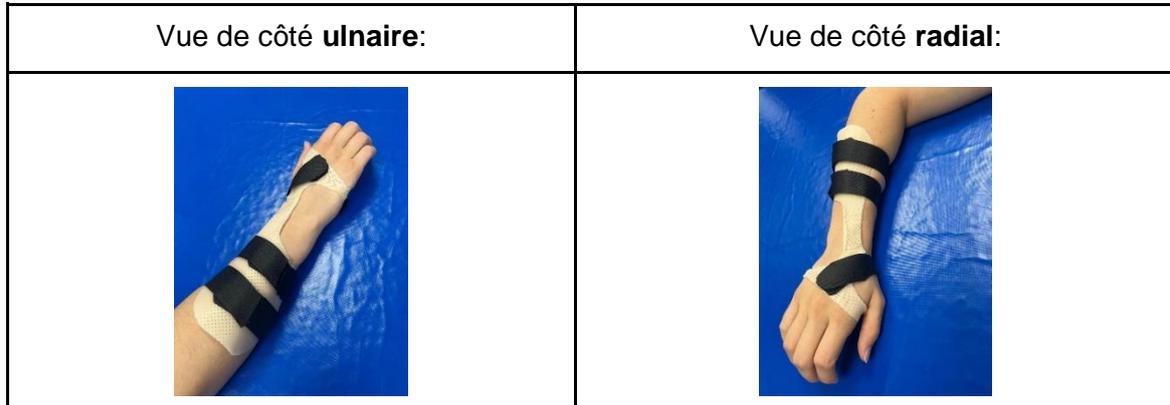
- Manténgase activo en general y con su extremidad lesionada para evitar el atrofiamiento muscular o la contractura en los músculos, o para evitar que se forme rigidez articular o fibrosis en las articulaciones debido a la falta de movilidad en las mismas y que provoque más dolor a posteriori.
- Cuando se mueva, evite actividades que provoquen específicamente síntomas como la desviación ulnar de la muñeca o cargar la muñeca específicamente en el lado ulnar.
- En las primeras semanas de la patología, evite las posiciones de supinación precoz, ya que es la posición en la que el tendón está más estresado y tiende a subluxarse o luxarse, es decir, a desplazarse parcial o totalmente de su ubicación básica.
- Le invitamos a tener cuidado y a modificar las actividades de riesgo potencial que pueda encontrar en su vida diaria como abrir una puerta, atornillar/desatornillar algo, llevar una bolsa de la compra...

El equipo investigador le agradece que conserve este documento,

Los dos investigadores principales del estudio: Yaëll Marie Danielle Nabec (Contacto: , teléfono:) y Axel Guy Gérard Bise (Contacto: , teléfono:) están a su disposición para resolver sus dudas y preguntas.

En Madrid, a día ____ de _____ de 2023.

Annexe 6 : Orthèse devant être adaptée sur mesure avec 30° d'extension et légère déviation ulnaire en fonction des mesures du participant. Source: Elaboration propre.



Annexe 7: Programme d'exercices durant le traitement. Source: Elaboration propre.

Echauffement : Pré-exercice	
<i>Exercice</i>	<i>Photos explicatives:</i>
Circumduction	
Exercice isométrique : Semaines 1-6	
Extension avec déviation ulnaire isométrique	
Exercices isotoniques : Semaines 4-12	
Flexion	

Extension			
Déviation ulnaire			
Déviation radiale			
Prono-supination			
Supino-pronation			
Exercices phase de retour à l'activité sportive: Semaines 8-12			
Burpees			

<p>Échanges de balle avec raquette</p>	<p>Coup droit :</p> 
	<p>Revers :</p> 
<p>Lancers (1) et réceptions de la médecine ball avec rotation tronc</p>	
<p>Smash avec raquette</p>	

Annexe 8: Programme d'exercices durant le programme à domicile. Source: Elaboration propre.

Programme à domicile: Semaines 13 à 36	
<i>Exercices</i>	<i>Photos explicatives:</i>
Burpees	
Échanges de balle avec raquette	
Lancers et réceptions d'une balle de tennis avec rotation tronc	
Smash avec raquette	

Annexe 9: Manœuvres de neurodynamies durant le traitement. Source : Elaboration propre.

Manœuvre nerf radial	
Manœuvre nerf ulnaire	

Annexe 10: Manœuvres de neurodynamie auto-administrées durant le programme à domicile. Source: Elaboration propre.

Manœuvre nerf radial	
Manœuvre nerf ulnaire	

Annexe 11: Localisation prise de la mesure du seuil de la douleur à la pression dans le ventre musculaire du muscle ECU (23).

	Légende:	
	△	Epicondyle latéral
	●	Points ventre musculaire ECU
	●	Jonction musculo-squelettique ECU
	+	Point de mesure du seuil de la douleur à la pression