



Facteur d'association entre l'épicondylite latérale et la dyskinésie scapulaire

Association factor between lateral epicondylitis and scapular dyskinesia

Céline Bouissou

Univ. Limoges, HAVAE, UR 20217, F-87000 Limoges, France
bouissou-ergotherapie@outlook.fr

Stéphane Mandigout

Univ. Limoges, HAVAE, UR 20217, F-87000 Limoges, France

URL : <https://www.unilim.fr/rse2r/224>

DOI : 10.25965/rse2r.224

Licence : CC BY-NC-SA 4.0 International

Résumé : Contexte : L'épicondylite latérale est une pathologie particulièrement fréquente, mais les thérapies ne sont pas satisfaisantes, entraînant une chronicisation des symptômes. Cette étude explore l'existence d'un déséquilibre plus global du membre supérieur, notamment au niveau de la ceinture scapulaire.

Objectif : L'hypothèse de recherche est la suivante : il existe une dyskinésie scapulaire chez les sujets atteints d'épicondylite latérale. Méthodologie : Il s'agit d'une étude transversale exploratoire de type cas/contrôle. Deux examinateurs en aveugle déterminent visuellement la présence de dyskinésie dans les trois mouvements de l'épaule. Le test du Chi2 permettra de confirmer l'hypothèse. Résultats : Il existe bien une différence significative entre les cas et les témoins pour les deux examinateurs : dans les mouvements de flexion ($X^2 = 5,40$ pour l'examineur 1 ; $X^2 = 6$ pour l'examineur 2 ; $p = 0,025$) et de rotation externe ($X^2 = 9,41$ et $X^2 = 6,66$; $p = 0,005$). Conclusion : il existe bien un facteur d'association entre l'épicondylite latérale et la dyskinésie scapulaire.

Mots clés : Facteur associé, Rééducation, Dyskinésie scapulaire, Épicondylite

Abstract: Background: Lateral epicondylitis is a particular frequent pathology, but therapies are not satisfactory, leading to a chronic aspect of the pain. This study explores a new way to deal with a global imbalance of the upper limb.

Objective: The research hypothesis is : there is scapular dyskinesia in subjects with lateral epicondylitis. Methodology: This is an exploratory case/control cross sectional study. Two blinded examiners visually determine the presence of dyskinesia in all three shoulder movements. With the Chi2 test, it will be possible to confirm the hypothesis. Results: There is indeed a significant difference between the cases and the controls for both examiners: in the movements of flexion ($X^2 = 5.40$ for examiner 1 ; $X^2 = 6$ for examiner 2 ; $p = 0.025$) and external rotation ($X^2 = 9.41$ and $X^2 = 6.66$; $p = 0.005$). Conclusion: there is indeed an association factor between lateral epicondylitis and scapular dyskinesie.

Keywords: Associated factor; Rehabilitation; Upper limb, Lateral epicondylitis

Adresse pour la correspondance premier auteur :

Céline Bouissou

Unité de recherche HAVAE 20217

Faculté des sciences et Technique

123 av Albert Thomas

87060 Limoges

mail : bouissou-ergotherapie@outlook.fr

Informations éthiques : approuvé par le comité d'éthique de l'Université de Limoges n° 22-2023-04
Pas de conflit d'intérêts
Pas d'information spécifique sur l'éthique

Introduction

L'épicondylite latérale (EL) est définie comme un ensemble de modifications micro et macroscopiques (1) du tendon et de son corps musculaire (2). Ces modifications structurelles s'expliquent biomécaniquement par des sollicitations gestuelles excessives, (3) notamment au niveau du coude. Les données épidémiologiques estiment sa prévalence à 2 % dans la population générale et jusqu'à 10.5 % chez les travailleurs professionnels (4). Les liens entre l'EL et les gestes répétitifs au travail ont été établis dans plusieurs études (5–8).

De nombreux traitements existent et sont utilisés aujourd'hui, (9) mais la Haute Autorité de Santé résume l'impasse thérapeutique en montrant qu'il n'existe pas de traitement de référence pour l'épicondylite. La prise en charge de ces pathologies repose sur différentes approches qui n'ont pas fait l'objet d'un niveau de preuve suffisant dans la littérature. (10–14). Enfin, Smidt et al. ont prouvé qu'il n'y a pas de différence significative dans l'évolution de la maladie entre la prise en charge par kinésithérapie et un traitement "wait and see" (14).

Tous les traitements décrits se concentrent uniquement sur la zone douloureuse : les tendons épicondyliens. Les mouvements répétitifs sont exclus de la rééducation alors qu'ils en sont la cause initiale (4). La mauvaise position du coude lors de l'exécution d'un mouvement peut entraîner une surcharge tendineuse : le coude se déplace dans l'espace par rapport aux articulations racines du membre supérieur. Cependant, il n'existe pas de geste où le coude travaille sans activer l'omoplate. (15). Une modification de sa position ou de son rythme lors des mouvements est appelée dyskinésie scapulaire (2).

Ucurum et al ont proposé une étude sur la position de la scapula chez les patients atteints d'épicondylite (16). Ce cas clinique a remis en cause ce lien expliquant la dyskinésie scapulaire chez un patient traité pour une épicondylite (17). Le principal biais est l'outil de mesure utilisé : le test de glissement latéral de l'omoplate. Il a été rejeté par plusieurs articles comme n'étant pas fiable, notamment en raison d'une part importante de subjectivité (18).

Les traitements locaux de la douleur au coude ne sont pas efficaces (3,11,13). Au vu de la littérature, il est donc nécessaire de passer d'une vision centrée sur le coude à une vision globale du membre supérieur.

Dès lors, la problématique est la suivante : chez un patient atteint d'épicondylite latérale, existe-t-il un déséquilibre global du membre supérieur ?

La scapula est la base du membre supérieur et joue un rôle important dans l'exécution des gestes. L'hypothèse est donc qu'il devrait être possible d'observer une dyskinésie scapulaire chez les patients atteints de EL.

Il semble important de mettre en place une étude pour déterminer s'il existe une association entre l'épicondylite latérale et la dyskinésie scapulaire. L'objectif est de comparer la proportion de dyskinésie scapulaire chez les patients atteints d'épicondylite latérale et de la mesurer par rapport à un autre groupe sans épicondylite latérale.

Méthodes

Il s'agit d'une étude transversale exploratoire de type cas/témoin. Elle compare deux groupes : le premier est composé de sujets atteints de EL et le second de sujets non atteints de EL. Les sujets sont évalués à un moment donné et aucun suivi dans le temps n'est mis en place. L'étude est mise en place par la consultation d'ergothérapie.

Population

Soixante sujets ont été inclus dans cette étude. Dans chaque groupe, 30 participants ont été inclus.

Critères d'inclusion / de non-inclusion

Les critères d'inclusion sont les suivants :

Dans le groupe de cas :

Les critères d'inclusion dans ce groupe sont les suivants :

- - Diagnostic d'EL. Le diagnostic de cette pathologie étant essentiellement clinique
- - Le sujet doit avoir signé le formulaire de consentement après avoir reçu toutes les informations concernant sa participation.
- - Chaque sujet doit être majeur et responsable de ses propres décisions.

Les critères de non-inclusion dans le groupe sont les suivants :

- Un trouble constitutionnel du membre supérieur.

Dans le groupe de contrôle :

Les critères d'inclusion dans ce groupe sont les suivants :

- Le sujet doit avoir signé le formulaire de consentement après avoir reçu toutes les informations concernant sa participation.
- Chaque sujet doit être majeur et responsable de ses propres décisions.

Les critères de non-inclusion sont les suivants :

- Tout antécédent de tendinopathie du membre supérieur au cours de la vie.
- Traumatisme, maladie ou chirurgie pouvant modifier l'anatomie du membre supérieur ou sa biomécanique.
- Tout traumatisme des omoplates ou antécédents de scapulalgie.

Recrutement des participants

Les cas ont été recrutés au cabinet d'ergothérapie lors d'une première consultation. À la fin de la séance, la participation à l'étude leur a été expliquée et proposée.

Les participants témoins ont été recrutés parmi le public d'accompagnateurs ou de patients d'autres services de l'hôpital. Les témoins étaient libres de refuser de participer ou de se retirer après la collecte des données.

Chaque participant à l'étude a reçu des informations par le biais de deux canaux de communication : oral et écrit. L'étude et ses enjeux ont été expliqués, suivis des conditions de l'étude, des implications et du rôle des participants.

Un formulaire de consentement a été signé par tous les participants à l'étude.

Outil de mesure

L'outil de détermination est visuel, basé sur les mouvements des trois degrés de liberté de l'articulation de l'épaule. Dans la littérature, les études sur le lien entre l'épicondylite latérale et la dyskinésie scapulaire sont basées sur le test de glissement latéral de l'omoplate, (16,17) qui présente une sensibilité et une reproductibilité très faibles (19). La même étude montre que l'examen visuel est la méthode privilégiée pour déterminer la dyskinésie scapulaire.

Toutefois, il semble utile d'ajouter une notation. Les quatre types de notation de Kibler (20) ne permettent pas une bonne fiabilité inter-juges, l'échelle utilisée sera donc bimodale avec une "dyskinésie légère" et une "dyskinésie sévère".

Chaque sujet est filmé de dos en train d'effectuer les mouvements de flexion, d'abduction et de rotation latérale de l'articulation gléno-humérale. Chaque mouvement est effectué trois fois. Bien qu'il n'y ait pas de consensus sur l'examen de la dyskinésie scapulaire, il est décrit comme ayant une meilleure fiabilité inter-juges avec un examen dynamique (21). Les vidéos sont prises à l'aide d'un téléphone portable et sont centrées sur le point médian entre les deux scapulae.

Collecte des données

Le comité d'éthique du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges a approuvé cette étude (n° 22-2023-04). Les données ont été collectées conformément aux règles d'anonymat et à la déclaration révisée d'Helsinki. Le recueil des données a eu lieu entre le 15 janvier 2022 et le 31 mars 2022. Si le sujet est un témoin, le dossier est nommé "témoin" avec un numéro attribué par ordre d'inclusion, avec la même procédure appliquée aux témoins.

La répartition des vidéos a été réalisée par blocs de quatre afin d'assurer une distribution égale des cas et des témoins. Toutes les combinaisons de deux témoins et de deux cas ont été répertoriées. Les soixante sujets ont été mélangés de manière homogène afin de garantir l'insu des examinateurs. L'évaluation de la dyskinésie n'est pas effectuée par l'auteur qui a recueilli les données.

Les groupes d'origine ont été rendus anonymes pour les examinateurs. Chaque fichier a été renommé par "sujet" avec un numéro de série lors du mélange des deux groupes. Chaque examinateur a reçu une clé USB avec 60 fichiers contenant chacun trois vidéos.

Chaque examinateur a complété une grille en insu pour chaque participants. La présence de dyskinésie est notée (1) et l'absence est notée (0). Aucun test statistique n'est effectué sur cet item, mais les réponses apporteront des éléments complémentaires aux résultats principaux.

Examineurs

Pour garantir l'objectivité, deux examinateurs sont chargés de déterminer la présence ou l'absence de dyskinésie scapulaire. Ils ont tous deux une grande expérience et des antécédents dans le domaine de la rééducation fonctionnelle du membre supérieur. Les deux examinateurs sont ergothérapeutes et ne se sont jamais rencontrés avant ou pendant l'étude. Ils ont des formations et des lieux d'exercice différents.

Test statistique

Une fois l'insu levé, un tableau de contingence est utilisé pour compter le nombre de dyskinésies selon le groupe "cas" ou "témoin". Trois tableaux sont réalisés pour les trois mouvements.

Le test statistique du Chi 2 est effectué pour calculer s'il existe une différence significative entre les deux groupes pour chaque mouvement. Ce test est effectué pour chaque examinateur.

La concordance entre les deux examinateurs est analysée à l'aide de l'indice de Kappa pour déterminer la concordance entre les deux examinateurs. Les réponses fournies sont des variables catégorielles binomiales. Le test utilisé est le test de Kappa-Cohen. Ce score varie entre 0 et 1.

Résultats

L'échantillon choisi pour cette étude comprend 60 sujets, répartis en deux groupes de 30 sujets. L'âge moyen des cas est de 46.2 ± 10.8 ans avec un sex-ratio de 1.3.

L'âge moyen des témoins est de 46.2 ± 13.8 ans avec un sex-ratio de 0.42.

Les résultats pour le mouvement de flexion-extension : au risque $\alpha = 0.05$, il y a une différence significative entre les cas et les contrôles pour les examinateurs 1 et 2 avec un calcul du chi2 de $\chi^2_1 = 5.40$ et $\chi^2_2 = 6$, respectivement, et un niveau de significativité de $p = 0.025$ pour les deux examinateurs.

Tableau 1 : Résultats pour le mouvement de Flexion/Extension

	<i>Number of SDs in cases (n=30)</i>	<i>Number of SDs in controls (n=30)</i>	<i>Chi²</i>	<i>p</i>
<i>Examiner 1</i>	19	10	5.40	0.025
<i>Examiner 2</i>	15	10	6	0.025

Les résultats pour l'abduction-adduction : au risque $\alpha = 0.05$, il n'y a pas de différence significative entre les cas et les témoins pour les examinateurs 1 et 2 avec un calcul du chi2 de $\chi^2_1 = 0.63$ et $\chi^2_2 = 1.14$ respectivement.

Tableau 2 : Résultats pour l'Abduction/Adduction

	<i>Number of SDs in cases (n=30)</i>	<i>Number of SDs in controls (n=30)</i>	<i>Chi²</i>	<i>p</i>
<i>Examiner 1</i>	20	17	0.63	0.5
<i>Examiner 2</i>	16	12	1.14	0.3

Les résultats pour le mouvement de rotation latérale-médiale : au risque $\alpha = 0.05$, il y a une différence significative entre les cas et les témoins pour les examinateurs 1 et 2 avec un calcul du chi2 de $\chi^2_1 = 9.41$ et $\chi^2_2 = 6.66$, respectivement, et un niveau de significativité de $p = 0.005$ pour les deux examinateurs.

Tableau 3 : Résultats pour la Rotation Latérale/Médiale

	<i>Number of SDs in cases (n=30)</i>	<i>Number of SDs in controls (n=30)</i>	<i>Chi²</i>	<i>p</i>
<i>Examiner 1</i>	19	6	9.41	0.005
<i>Examiner 2</i>	20	10	6.66	0.005

Coefficient de Kappa-Cohen

Un test de Kappa-Cohen a été réalisé sur toutes les données fournies par les examinateurs, sur la base des 60 participants inclus dans l'étude. Ce coefficient mesure la corrélation inter-juges dans cette étude. Le calcul montre une faible concordance pour les mouvements de flexion-extension ($K = 0.34$) et de rotation ($K = 0.40$) et une très faible concordance pour le mouvement d'abduction-adduction ($K = 0.16$).

Discussion

Les résultats montrent qu'il existe effectivement une dyskinésie scapulaire plus fréquente chez les patients souffrant d'une EL dans le mouvement de flexion-extension ainsi que dans le mouvement de rotation externe de l'épaule. Le niveau de significativité était de $p = 0.0025$ pour la flexion et de $p = 0.005$ pour la rotation externe.

Ces résultats sont cohérents avec l'étude de cas (19), qui a mis en évidence un déséquilibre des faisceaux musculaires du trapèze moyen et inférieur chez un patient atteint d'EL. Ces travaux sont également cohérents avec l'étude de Joseph M DAY et al montrant une faiblesse du muscle trapèze (17). Ce muscle, permettant de réaliser tel ou tel mouvement, s'insère sur la scapula. La faiblesse de ce muscle pourrait induire une asymétrie des deux scapulae. D'autres travaux montrant cette faiblesse musculaire ont par d'ailleurs mis en évidence l'implication de la scapula dans les pathologies de l'épaule (22).

L'implication de l'omoplate dans le mouvement de l'épaule est trop complexe pour résumer le mouvement à un seul muscle, (2) comme cela a été fait dans des études publiées précédemment (16,19,23). Cet os sésamoïde doit être considéré comme la résultante de diverses forces musculaires antagonistes, les muscles stabilisateurs et les muscles mobilisateurs permettant de nombreux mouvements (24). La dyskinésie scapulaire est étroitement liée à une activité musculaire excessive (25–27). Le principal muscle moteur des mouvements de flexion et d'abduction de l'épaule est le deltoïde, qui s'insère proximale dans l'acromion de l'omoplate. Cette action de la gléno-humérale entraîne un mouvement de cloche latérale dû au jeu de l'articulation. Si les muscles fixateurs de l'omoplate, qui sont antagonistes du deltoïde, (28) sont déficients, le mouvement observé ne sera plus symétrique par rapport au côté controlatéral. La stabilisation de la scapula ne doit pas être réduite aux puissants faisceaux musculaires du trapèze (12). C'est l'action synergique de différents muscles qui permet une

stabilisation optimale de la scapula. En effet, les actions des muscles releveurs de la scapula, des rhomboïdes, du serratus et des pectoraux assurent le positionnement de la scapula devant le muscle deltoïde, dont l'action est particulièrement importante. Cette déstabilisation de l'ensemble de la ceinture scapulaire peut expliquer les mouvements compensatoires du coude qui surexposent les tendons épicondyliens latéraux, déclenchant ainsi un EL (29).

Pour ce résultat, nous sommes en désaccord avec SG Ucurum et al (16). En effet, ils trouvent une DS lors de l'abduction de l'épaule. Dans notre étude, aucune différence n'est démontrée avec deux examinateurs totalement en aveugles. L'utilisation du test de glissement latéral de l'omoplate dans l'étude d'Ucurum et al (16), qui n'est pas recommandée en raison de son manque de fiabilité, peut expliquer une telle différence. A notre connaissance, aucune autre étude ne peut fournir d'explication. De plus, le coefficient Kappa est deux fois moins important pour ce dernier mouvement que pour les deux autres mouvements (0.38 et 0.40) dans notre étude, ce qui pourrait s'expliquer par un biais de discrimination des juges.

La biomécanique peut apporter une réponse à la présence du DS. Le rôle des stabilisateurs est fondamental. Dans le mouvement d'abduction, le muscle supra-épineux est primordial. Le muscle supra-épineux, qui prend naissance sur l'omoplate, est un véritable stabilisateur de la tête humérale par rapport au muscle deltoïde. Si le muscle supra-épineux ne joue pas pleinement son rôle d'abaissement de la tête humérale, et donc de stabilisation de l'omoplate, ce sont le muscle rhomboïde, le releveur de l'omoplate, le serratus anterior et le trapèze qui agissent comme principaux stabilisateurs de l'omoplate. Les mouvements répétitifs induisent la répétition de ce déséquilibre, ce qui peut entraîner l'installation d'une DS. De plus, la présence significative d'une DS pourrait être compatible avec une notion de causalité. Les critères de non-inclusion suggèrent que les témoins n'ont pas de EL au moment du recrutement. Or il est impossible de vérifier qu'ils ne vont pas déclencher une EL par le futur.

Cette étude présente certaines limites, en particulier en ce qui concerne la capture d'images. La collecte des vidéos a été effectuée uniquement par l'auteur afin de limiter les différences entre les enquêteurs.

L'outil de mesure reste subjectif : malgré les résultats cohérents de la littérature, l'incertitude de l'évaluation est évidente. Les examinateurs étaient seuls pour déterminer et évaluer les sujets. Une réunion collégiale aurait pu permettre d'affiner les résultats. Le coefficient de Kappa-Cohen est plutôt en adéquation avec la littérature existante. Une étude sur l'évaluation du DS a déterminé un $K = 0.41$: dans notre étude le K est évalué à 0.36 pour le mouvement de flexion ; à 0.40 pour le mouvement de rotation externe. Cependant, le K calculé pour le mouvement d'abduction est particulièrement faible avec une valeur de 0.16. Le seul mouvement qui ne présente pas de différence significative a un coefficient de Kappa-Cohen particulièrement bas. Il devrait être possible d'améliorer ce coefficient en

proposant des critères objectifs de détermination ou en augmentant le nombre d'échantillons pour améliorer la puissance du test.

Cette étude offre des perspectives concrètes. Ce nouvel élément permet une nouvelle approche de la EL. Ce travail exploratoire propose une vision différente de l'EL avec un déséquilibre global du membre supérieur. La DS doit être prise en compte dès le diagnostic de la pathologie. Le médecin peut alors orienter la rééducation vers un ergothérapeute, qui peut prendre en compte la rééducation des mouvements. Les patients souffrant de LE avec DS ne peuvent pas suivre le même protocole de rééducation qu'une EL isolée. Les gestes sont les premiers éléments d'une bonne rééducation. Il serait intéressant de mesurer si la rééducation peut être améliorée par des exercices de rééducation scapulaire.

Conclusion

Il s'agit d'une étude préliminaire qui apporte une base théorique aux mécanismes complexes de l'épicondylite latérale. De nombreuses pistes et perspectives sont possibles grâce à ces résultats.

Il est possible d'améliorer les résultats, notamment du coefficient de Kappa-Cohen, et donc d'imaginer un outil plus performant pour le diagnostic de la dyskinésie scapulaire. Cet examen qualitatif et subjectif est soumis à toutes les incertitudes de l'œil humain et à sa subjectivité.

Cette étude doit être considérée dans un travail plus large autour d'une rééducation plus globale de l'EL avec l'intégration de la ceinture scapulaire. Les résultats de ce travail seront à approfondir afin de pouvoir affirmer scientifiquement les prémices des hypothèses exposées.

Cette étude peut également conduire à une réflexion sur les traitements préventifs, notamment en milieu professionnel. Une attention particulière doit être portée à la ceinture scapulaire ; de plus, des programmes de renforcement et d'étirement pourraient réduire la souffrance et éviter l'apparition de l'épicondylite latérale.

Références

1. Bazancir Z, Firat T. A potential factor in the pathophysiology of lateral epicondylitis: The long sarcomere length of the extensor carpi radialis brevis muscle and implications for physiotherapy. *Medical Hypotheses*. sept 2019 ;130 :109278.
2. Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: scapular dyskinesis. *British Journal of Sports Medicine*. 1 avr 2010 ;44(5) :300-5.
3. Takasaki H, Aoki M, Muraki T, Uchiyama E, Murakami G, Yamashita T. Muscle strain on the radial wrist extensors during motion-simulating stretching exercises for lateral epicondylitis: a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg*. déc 2007 ;16(6) :854-8.

4. Aben A, De Wilde L, Hollevoet N, Henriquez C, Vandeweerdt M, Ponnet K, et al. Tennis elbow: associated psychological factors. *J Shoulder Elbow Surg.* mars 2018 ;27(3) :387-92.
5. Descatha A, Dale AM, Jaegers L, Herquelot E, Evanoff B. Self-reported physical exposure association with medial and lateral epicondylitis incidence in a large longitudinal study: Table 1. *Occup Environ Med.* sept 2013 ;70(9) :670-3.
6. Herquelot E, Guéguen A, Roquelaure Y, Bodin J, Sérazin C, Ha C, et al. Work-related risk factors for incidence of lateral epicondylitis in a large working population. *Scand J Work Environ Health.* nov 2013 ;39(6) :578-88.
7. Kacem I, Kalboussi H, Maoua M, El Guedri S, Brahem A, Boughattas W, et al. Les épicondylites latérales professionnelles dans la région du centre Tunisien : épidémiologie et devenir professionnel. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement.* 1 sept 2017 ;78(4) :337-44.
8. van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatology.* 24 déc 2008 ;48(5) :528-36.
9. Montalvan B, Parier J, Brasseur JL, Le Viet D, Drape JL. Pathologie du tendon du muscle Extensor Carpi Ulnaris chez le joueur de tennis professionnel : À propos de 28 cas. *Journal de Traumatologie du Sport.* 1 mars 2006 ;23(1) :4-11.
10. a_2015_0005_art_53_epicondylite.pdf [Internet]. [cité 20 mars 2022]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-02/a_2015_0005_art_53_epicondylite.pdf
11. Shock wave therapy for elbow pain [Internet]. [cité 20 mars 2022]. Disponible sur : https://www.cochrane.org/CD003524/MUSKEL_shock-wave-therapy-for-elbow-pain
12. Johns N, Shridhar V. Lateral epicondylitis: Current concepts. *Aust J Gen Pract.* 1 nov 2020 ;49(11) :707-9.
13. Loew LM, Brosseau L, Tugwell P, Wells GA, Welch V, Shea B, et al. Deep transverse friction massage for treating lateral elbow or lateral knee tendinitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 8 nov 2014 ;(11) : CD003528.
14. Smidt N, Assendelft WJJ, Arola H, Malmivaara A, Greens S, Buchbinder R, et al. Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Ann Med.* 2003 ;35(1) :51-62.
15. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 ;39(2) :90-104.
16. Ucurum SG, Karabay D, Ozturk BB, Kaya DO. Comparison of scapular position and upper extremity muscle strength in patients with and without lateral epicondylalgia: a case-control study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 ;28(6) :1111-9.
17. Day JM, Bush H, Nitz AJ, Uhl TL. Scapular muscle performance in individuals with lateral epicondylalgia. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 ;45(5) :414-24.
18. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A Clinical Method for Identifying Scapular Dyskinesis, Part 1: Reliability. *J Athl Train.* 2009 ;44(2) :160-4.
19. Bhatt JB, Glaser R, Chavez A, Yung E. Middle and lower trapezius strengthening for the management of lateral epicondylalgia: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 ;43(11) :841-7.
20. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg.* déc 2002 ;11(6) :550-6.

21. Tate AR, McClure P, Kareha S, Irwin D, Barbe MF. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. *J Athl Train.* avr 2009 ;44(2) :165-73.
22. Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg.* juin 2012 ;20(6) :364-72.
23. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapular Slide Test: a reliability and validity study. *Phys Ther.* févr 2001 ;81(2) :799-809.
24. Roren A, Roby-Brami A, Poiraudreau S, Lefevre-Colau MM. Analyse expérimentale de la mobilité 6D de la scapula. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* 1 mai 2014 ;57 :e113.
25. Fu X, Yung PS, Ma CC, Leong HT. Scapular Kinematics in Athletes With and Without Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. *J Sport Rehabil.* 2020 ;29(6) :820-9.
26. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, Candela V, Massaroni C, Carnevale A, et al. Scapular Dyskinesis: From Basic Science to Ultimate Treatment. *Int J Environ Res Public Health.* 24 avr 2020 ;17(8) :E2974.
27. Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis - PubMed [Internet]. [cité 25 août 2022]. Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25704212/>
28. Tsuruike M, Ellenbecker TS. Serratus anterior and lower trapezius muscle activities during multi-joint isotonic scapular exercises and isometric contractions. *J Athl Train.* févr 2015 ;50(2) :199-210.
29. Petitdant B. Le mouvement de sonnette de la scapula : une image archaïque à oublier. *Kinésithérapie, la Revue.* 1 déc 2016 ;16(180) :51-4.