

*Musculosquelettique*

ABSTRACT N° JFK25-326

Variabilité du couple de force des extenseurs et fléchisseurs du genou lors de contractions maximales isocinétiques. Analyse par comparaison de profils.

Sonia Kleinmann¹, Alexis Wurtz¹, Marc-Antoine Démaret², Simon Barrué-Belou*¹

¹ Département de physiothérapie et laboratoire d'analyse du mouvement, Swiss Olympic Medical Center, Hôpital de La Tour,

² Hôpitaux Universitaire de Genève, Swiss Olympic Medical Center, Genève, Switzerland

Introduction : La variabilité intra-sujet des mesures de force par isocinétisme a été décrite dans la littérature en se basant sur une analyse des pics de couple (AP) (1). Cependant, des études récentes ont introduit une analyse des données à chaque angle, dite par comparaison de profils (ASA), qui enrichit l'analyse et augmente la fiabilité de la mesure (2, 3). Cette étude vise à comparer la variabilité intra-sujet des couples de force maximaux sur toute la plage angulaire en fonction de la méthode d'analyse, du mode de contraction et de la vitesse.

Matériel et méthodes : 67 volontaires ont réalisé 5 contractions maximales volontaires (CMV) dans 4 conditions : concentrique (à 30°/s et 60°/s), excentrique (à 30°/s et 60°/s). Les coefficients de variation ont été calculés sur les pics de couple (CVAP) et pour les vecteurs de couple (CVASA) à chaque point de mesure. Une ANOVA à mesures répétées à 3 facteurs a été utilisée pour comparer les CVASA en fonction du groupe musculaire, du mode de contraction et de la vitesse angulaire. Des T-test appariés ont été employés afin de comparer les CVAP et les CVASA. Des analyses cartographiques statistiques paramétriques ont été réalisées pour les données continues (4).

Résultats : Le CVAP était plus élevé durant les contractions excentriques que concentriques et était supérieur pour les fléchisseurs comparativement aux extenseurs. A l'inverse, le CVASA était plus élevé pour les contractions concentriques des extenseurs aux angles proches de l'extension et pour les fléchisseurs aux angles proches de la flexion. Le CVASA (compris entre 6.37% et 14.04%) était plus élevé que le CVAP (compris entre 5.17% et 7.26%) quel que soit le mode de contraction, la vitesse et le groupe musculaire.

Discussion / conclusion : Lors des mesures isocinétiques, la variabilité intra-sujet du couple de force maximal n'est pas constante sur toute la plage angulaire. Elle est systématiquement majorée dans les ASA par rapport aux AP. Le mode de contraction et le groupe musculaire étudié semblent impacter les CV observés et ce, de différentes manières en fonction du secteur angulaire.

A l'aube de la généralisation des analyses par comparaison de profil des données d'isocinétisme, les différences de variabilité observées entre les groupes musculaires et les modes de contraction, en fonction du secteur angulaire, doivent être prises en considération par les cliniciens afin d'augmenter la fiabilité de leurs mesures.

- Références :**
1. Impellizzeri FM, Bizzini M, Rampinini E, Cereda F, Maffioletti NA. Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2008;28(2):113-9.
 2. Baumgart C, Welling W, Hoppe MW, Freiwald J, Gokeler A. Angle-specific analysis of isokinetic quadriceps and hamstring torques and ratios in patients after ACL-reconstruction. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2018;10(1):1-8.
 3. Read PJ, Trama R, Racinais S, McAuliffe S, Klauznicer J, Alhammoud M. Angle specific analysis of hamstrings and quadriceps isokinetic torque identify residual deficits in soccer players following ACL reconstruction: a longitudinal investigation. *Journal of Sports Sciences*. 2022;40(8):871-7.
 4. Pataky TC, Vanrenterghem J, Robinson MA. Zero- vs. one-dimensional, parametric vs. non-parametric, and confidence interval vs. hypothesis testing procedures in one-dimensional biomechanical trajectory analysis. *J Biomech*. 2015;48(7):1277-85.

Conflits d'intérêts : Pas de conflit déclaré

Mots clefs : Comparaison de profils, Evaluation, Force, Isocinétisme, Variabilité

Phénotypage des déficiences cinématiques associées au syndrome douloureux fémoro-patellaire : étude pilote transversale

Marvin Coleman*^{1,2}, Camille Daste¹, Nicola Hagemester³, Christelle Nguyen^{1,4}, François Rannou^{1,4}, Marie-Martine Lefèvre-Colau^{1,4}, Alexandra Roren^{4,5}

¹ AP-HP.Centre-Université Paris Cité, Hôpital Cochin, Service de Rééducation et de Réadaptation de l'Appareil Locomoteur et des Pathologies du Rachis,

² ED 566, EA 3625, Université Paris Cité, Paris, France,

³ École de Technologie Supérieure, Université de Montréal, , Montréal, Canada,

⁴ Faculté de santé, Université Paris Cité,

⁵ INSERM UMR1153, Equipe ECAMO, Université Paris Cité, Paris, France

Introduction : Le syndrome douloureux fémoro-patellaire (SDFP) est une pathologie fréquente à fort taux de chronicité [1]. Les présentations cliniques du SDFP sont nombreuses et variées rendant sa définition difficile et sa classification en sous-catégories nécessaire [2,3]. L'objectif de cette étude était d'évaluer s'il existait des déficiences cinématiques spécifiquement associées à 3 principaux phénotypes cliniques (PC) : PC1 : anomalie de position ou de mobilité la patella, PC2 : anomalie d'alignement (extra-patellaire) du membre-inférieur, PC3 : absence d'anomalie patellaire ou extra-patellaire.

Matériel et méthodes : Etude pilote, observationnelle, transversale. Nous avons utilisé le dispositif optoélectronique KneeKG (EMOVI) pour évaluer la cinématique 3D fémoro-tibiale pendant la marche sur tapis roulant [3]. Un clinicien expert a classé les genoux dans les groupes constitués par les différents phénotypes. Les données cliniques suivantes ont été mesurées : alignement fémoro-tibiale, activité neuro-musculaire du quadriceps, force des muscles de la hanche et du genou et stabilité posturale unipodale statique et dynamique. Les groupes ont été comparés avec le test de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

Résultats : Nous avons inclus 45 participants (45 genoux) : 29 femmes (64,4%), 36,3 (13,7) ans, IMC : 22,3 (3,8) kg.m⁻², durée moyenne des symptômes : 7,8 (9,6) ans, EVA max : 32,4 (26,9)/100. Quatre participants ont été classés dans le groupe PC1, 24 dans le PC2 et 9 dans le PC3 ; 6 ont été classés à la fois dans les PC1 et PC2 (constituant le PC4). L'augmentation du valgus du genou lors de la phase de chargement (0 à 20% du cycle de marche) présentait une différence significative entre les phénotypes [(PC1 : 0,3 (0,4)°, PC2 : 2,1 (1,9)°, PC3 : 0,5 (0,6)°, PC4: 2,1(2,0)°, ($p=0,02$)]. Aucune donnée clinique ne différait significativement entre les phénotypes.

Discussion / conclusion : L'augmentation du valgus (en lien avec la détection d'anomalies d'alignement extra-patellaire du membre inférieur) est le seul paramètre cinématique permettant de différencier les phénotypes. La rareté des différences cinématiques ou cliniques entre les groupes pourrait révéler une difficulté à classer cliniquement les genoux en phénotypes, une diversité et une hétérogénéité mal appréhendées par une classification trop simple, et/ou un manque de puissance statistique. Ce travail souligne la difficulté pour définir avec précision les différentes catégories de SDFP. Cette étape est indispensable pour garantir une prise en charge rééducative optimale.

- Références :** [1] Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome: Epidemiology of patellofemoral pain. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(5):725-730.
- [2] Willy RW, Hoggund LT, Barton CJ, et al. Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(9):CPG1-CPG95.
- [3] Selfe J, Janssen J, Callaghan M, et al. Are there three main subgroups within the patellofemoral pain population? A detailed characterisation study of 127 patients to help develop targeted intervention (TIPPs). *Br J Sports Med*. 2016;50(14):873-880.
- [4] Hagemester N, Parent G, Van De Putte M, St-Onge N, Duval N, De Guise J. A reproducible method for studying three-dimensional knee kinematics. *J Biomech*. 2005;38(9):1926-1931.

Conflits d'intérêts : Pas de conflit déclaré

Mots clefs : Déficiences dynamiques, Évaluation cinématique 3D, Phénotypes cliniques, Syndrome fémoro-patellaire

Adhérence aux programmes d'exercices dans le traitement du syndrome fémoro-patellaire : une revue systématique exploratoire des essais contrôlés randomisés

Miguel Farraj¹, Rayane Ghali Bouchibett², Joachim Van Cant¹

¹ Faculté des Sciences de la Motricité Humaine, unité de Recherche en Sciences de la Réadaptation.,

² Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgium

Introduction : Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) est une pathologie fréquente du genou, touchant principalement les jeunes adultes (1). Bien que les exercices à long terme soient recommandés pour son traitement, les bénéfices durables sont souvent limités en raison de la difficulté à maintenir une adhérence aux programmes d'exercices prescrits (2). Cette étude a pour objectif d'examiner l'adhérence dans les essais contrôlés randomisés portant sur le SFP, en explorant sa définition, sa mesure et son évaluation.

Matériel et méthodes : Quatre bases de données ont été interrogées : PubMed, Embase, PEDro et SportDiscus. Seuls les essais contrôlés randomisés publiés en anglais ou en français ont été inclus. Deux chercheurs ont indépendamment sélectionné les études éligibles et extrait les données pertinentes.

Résultats : Parmi les 1090 études initiales identifiées, 41 ont été incluses dans l'analyse. Seules 31,71 % des études abordaient l'adhérence, sans définition explicite du terme. Le terme "adhérence" était mentionné dans 53,85 % des études, tandis que "compliance" apparaissait dans 30,77 % des cas. La méthode de mesure la plus fréquente était le nombre ou pourcentage de sessions réalisées sur une période donnée (53,85 %). L'enregistrement de ces données était principalement auto-rapporté (38 % des études), parfois en combinaison avec un suivi par un kinésithérapeute. La majorité des études ne spécifiait pas de taux d'adhérence considéré comme satisfaisant, ni les méthodes spécifiques pour le mesurer. Les programmes de traitement variaient, incluant des exercices de renforcement, d'endurance et neuromusculaires, avec des durées et fréquences diverses. La durée du suivi s'étendait de 6 à 52 semaines.

Discussion / conclusion : L'adhérence est rarement définie ou mesurée de manière cohérente dans les essais contrôlés randomisés portant sur le SFP. Cela soulève des interrogations quant à la compréhension et à l'application du concept d'adhérence dans la recherche sur le SFP. De plus, le manque de critères pour un taux d'adhérence satisfaisant et l'absence de stratégies spécifiques pour l'améliorer sont préoccupants. Il est essentiel de développer une définition claire de l'adhérence et de standardiser les méthodes de mesure pour améliorer les résultats cliniques chez les patients atteints de SFP. Des directives précises et des protocoles de traitement cohérents sont nécessaires pour optimiser l'adhérence et, par conséquent, maximiser les bénéfices à long terme.

Références : 1. Smith BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018;13(1):e0190892.
2. Lack S, Neal B, De Oliveira Silva D, Barton C. How to manage patellofemoral pain - Understanding the multifactorial nature and treatment options. Phys Ther Sport. 2018 Jul;32:155–66.

Conflits d'intérêts : Pas de conflit déclaré

Mots clefs : adhérence thérapeutique, adhésion thérapeutique, revue systématique exploratoire, Syndrome fémoro-patellaire

Evaluation des paramètres cinématiques et cliniques chez des participants ayant un syndrome douloureux fémoro-patellaire: étude comparative du genou symptomatique et asymptomatique controlatéral

Marvin Coleman^{1,2}, Nicola Hagemester³, Camille Daste¹, Fabien Ladauge¹, Jennifer Zauderer¹, François Rannou^{1,4}, Christelle Nguyen^{1,4}, Marie-Martine Lefèvre-Colau^{1,4}, Alexandra Roren^{4,5}

¹ AP-HP.Centre-Université Paris Cité, Hôpital Cochin, Service de Rééducation et de Réadaptation de l'Appareil Locomoteur et des Pathologies du Rachis, Paris, France.,

² ED 566, EA 3625, Université Paris Cité, Paris, France,

³ École de Technologie Supérieure, Université de Montréal, Montréal, Canada,

⁴ Faculté de santé, Université Paris Cité,

⁵ INSERM UMR1153, Equipe ECAMO, Université Paris Cité, Paris, France

Introduction : Le syndrome douloureux fémoro-patellaire (SDFP) est une pathologie fréquente et récidivante, particulièrement répandue chez les individus physiquement actifs de sexe féminin [1]. La physiopathologie du SDFP est multifactorielle impliquant des déficiences biomécaniques statiques et dynamiques du genou [2,3]. L'objectif de cette étude était de comparer les paramètres cinématiques 3D des genoux symptomatiques et des genoux controlatéraux chez des participants ayant un diagnostic clinique de SDFP unilatéral.

Matériel et méthodes : Etude pilote, observationnelle, transversale. Nous avons utilisé le dispositif optoélectronique KneeKG (EMOVI) pour évaluer la cinématique 3D fémoro-tibiale (flexion/extension, rotation axiale médiale/ latérale et valgus/varus), durant la marche sur tapis roulant [4]. En complément, nous avons mesuré les paramètres cliniques suivants : alignement fémoro-tibial, activité neuro-musculaire du quadriceps, force isométrique des abducteurs de hanche et force ($60^{\circ} \cdot s^{-1}$) et endurance ($180^{\circ} \cdot s^{-1}$) isocinétique des extenseurs et fléchisseurs du genou et stabilité posturale unipodale statique et dynamique. Les groupes ont été comparés avec le test de Wilcoxon ($p < 0,05$).

Résultats : Nous avons inclus 22 participants ayant un SDFP unilatéral [13 femmes (59,1%), 39 (13,8) ans, EVA max 27,0 (25,8), durée moyenne des symptômes de 7 (8,5) ans]. Aucun paramètre cinématique 3D du genou ne différait statistiquement entre les 2 groupes. Comparé au genou controlatéral asymptomatique, le pic de force musculaire isocinétique (Nm) était significativement plus faible du côté symptomatique pour les extenseurs (173,1 (62,9) vs 189,8 (52,9), $p = 0,015$) et les fléchisseurs du genou (125,1(43,2) vs 131,8(39,6), $p = 0,033$).

Discussion / conclusion : La force musculaire des extenseurs et fléchisseurs du genou était le seul paramètre clinique statistiquement différent dans le groupe genoux symptomatiques [3,5]. L'absence de différences cinématiques et la rareté des différences cliniques entre genoux symptomatiques et asymptomatiques peut être expliquée par une hétérogénéité dans la symptomatologie et /ou un manque de puissance statistique.

Ce travail souligne la nécessité de mieux phénotyper les participants ayant un SDFP afin de mieux les prendre en charge en rééducation. Appréhender toute la complexité et la diversité des SDFP reste un challenge !

Références : [1] Vora M, Curry E, Chipman A, Matzkin E, Li X. Patellofemoral pain syndrome in female athletes: A review of diagnoses, etiology and treatment options. Orthop Rev (Pavia). 2018;9(4):7281.

- [2] Claudon B, Poussel M, Billon-Grumillier C, Beyaert C, Paysant J. Knee kinetic pattern during gait and anterior knee pain before and after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture*. 2012;36(1):139-143.
- [3] Neal BS, Lack SD, Lankhorst NE, Raye A, Morrissey D, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019;53(5):270-281.
- [4] Hagemester N, Parent G, Van de Putte M, St-Onge N, Duval N, de Guise J. A reproducible method for studying three-dimensional knee kinematics. *J Biomech*. 2005;38(9):1926-1931.
- [5] Duvigneaud N, Bernard E, Stevens V, Witvrouw E, Van Tiggelen D. Isokinetic assessment of patellofemoral pain syndrome : a prospective study in female recruits. *Isokinet Exerc Sci*. 2008;16(4):213-219.

Conflits d'intérêts : Pas de conflit déclaré

Mots clefs : Analyse biomécanique, Déficiences cinématiques, Évaluation cinématique 3D, Phénotypes cliniques, Syndrome fémoro-patellaire