

[J Rehabil Med Clin Commun.](#) 2020; 3: 1000033.

Publié en ligne le 8 mai 2020. Doi: [10.2340 / 20030711-1000033](https://doi.org/10.2340/20030711-1000033)

PMCID: PMC8008726

PMID: [33884135](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33884135/)

Traitement multidisciplinaire des adolescents hypermobiles souffrant de douleurs musculo-squelettiques chroniques

[Thijs Van Meulenbroek](#) , MSc, ^{1,2,*} [Arnoud EA Conijn](#) , BSc, ^{1,*} [Ivan PJ Huijnen](#) , PhD, ^{1,2} [Raoul HH Engelbert](#) , PhD, ^{3,4,5} et [Jeanine A. Verbunt](#) , PhD ^{1,2}✉

[Auteur d' informations Article note Droit d' auteur et des informations de licence Avertissement](#)

Nous vous proposons ici la traduction (automatique, google trad) et la mise en page d'un article récent paru dans la revue « Journal of rehabilitation medecine », communications cliniques

Cet écrit relate une étude relative à la prise en charge des adolescents atteints de SEDh ou de HSD et une évaluation des bénéfices qui peuvent en être retirés.

Comme l'indiquent les auteurs, les améliorations après traitement de réadaptation multidisciplinaire sont multiples et significatives et des améliorations du fonctionnement physique, de la nocivité perçue et de l'intensité de la douleur se sont également produites après le traitement. Les résultats sont prometteurs et , comme le précisent les auteurs, n'ont pas été obtenus dans le cadre d'une étude avec conception randomisée, mais cela mériterait d'être reproduit

Pour autant, ces éléments confirment ce que nous avons pu constater dans le cadre de diverses prises en charge des adolescents et laisse entrevoir un réel espoir pour les jeunes patients SED.

Cela pourra également servir à vos soignants afin de mieux entrevoir quelles possibilités de soins s'ouvrent à leurs jeunes patients.

Abstrait

L'hypermobilité articulaire généralisée (GJH) est une affection non symptomatique caractérisée par une amplitude de mouvement accrue dans plusieurs articulations en raison d'une laxité accrue du tissu conjonctif ([1](#)). Des études antérieures suggèrent une relation pertinente entre la douleur musculo-squelettique chronique (CMP) et la GJH, car la GJH est un facteur de risque de CMP ([2](#) , [3](#)). Dans le cas où la GJH se produit avec une ou plusieurs manifestations musculo-squelettiques, telles qu'une douleur chronique, un traumatisme, une proprioception perturbée et une instabilité articulaire, elle est appelée trouble du spectre d'hypermobilité généralisée (G-HSD) ([4](#)). Des caractéristiques similaires ont été rapportées chez les enfants et adolescents atteints du syndrome d'Ehlers-Danlos hypermobile (hEDS) ([5](#)).

Il a été suggéré que G-HSD et hEDS sont cliniquement indiscernables ([4](#) , [5](#)), les deux dépourvus de profil génétique spécifique et sont donc étiquetés comme G-HSD / hEDS.

Par rapport aux pairs en bonne santé, les personnes atteintes de G-HSD / hEDS présentent une présence plus élevée de plaintes physiques, telles que des douleurs liées à l'activité ([6](#)), une diminution de la force musculaire ([7](#)), une altération de la proprioception ([8](#)), un équilibre réduit ([9](#)), plusieurs -dysfonctionnement systémique (tel que peau hyper-élastique, intolérance orthostatique, problèmes gastro-intestinaux et dysfonctionnement des organes) ([10](#)) et handicap important ([11](#)).

En outre, les personnes atteintes de G-HSD / hEDS ont également démontré une incidence accrue de plaintes psychosociales, telles que la peur liée à la douleur ([12](#)) et les symptômes psychiatriques, y compris les troubles anxieux, les troubles paniques et la dépression ([13](#)) par rapport à des pairs en bonne santé.

Le traitement de réadaptation multidisciplinaire (TRM) dans la CMP peut être efficace pour réduire l'invalidité et a été recommandé chez les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ([14](#) , [15](#)). Récemment, un protocole de traitement de la TRM pour les adolescents atteints de CMP, y compris un programme pour les adolescents atteints de G-HSD / hEDS, a été publié ([16](#)). Les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ont reçu des séances d'entraînement physique et des séances d'exposition *in vivo* (EXP). Les résultats ont montré une diminution cliniquement pertinente et statistiquement significative de l'incapacité fonctionnelle chez les adolescents atteints de CMP après TRM ([17](#)). Cependant, sur la base de ces résultats, aucune conclusion n'a pu être tirée sur des améliorations potentielles spécifiquement pour le sous-groupe d'adolescents atteints de G-HSD / hEDS. Cependant, le protocole de traitement et de mesure a été mis en œuvre dans les soins habituels, ce qui a conduit à un nombre plus élevé d'adolescents atteints de G-HSD / hEDS.

Cette étude a 2 objectifs principaux:

- premièrement, déterminer si les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ont montré des changements dans le niveau de handicap (domaine de participation) après avoir suivi une TRM.
- Deuxièmement, pour étudier si des améliorations ont été trouvées dans le fonctionnement physique, la nocivité perçue et l'intensité de la douleur chez les adolescents atteints de G-HSD / hEDS après la fin de la TRM.

MÉTHODES

Les participants

Dans cette conception pré-post-test, 14 adolescents atteints de G-HSD / hEDS ont terminé la TRM. Les critères d'inclusion étaient: (*i*) l'indication de la TRM ambulatoire, (*ii*) une incapacité importante et la peur du mouvement selon l'avis d'expert du médecin de réadaptation, (*iii*) l'âge de 12 à 21 ans au début du traitement, (*iv*) troubles musculo-squelettiques chroniques (≥ 3 mois) et (*v*) hypermobilité articulaire avec un score Beighton (BS) ≥ 6 (âge des participants 12-17 ans) ou un BS ≥ 5 (âge des participants 18-21 ans) ([5](#) , [18](#)). Les critères d'exclusion étaient d'éventuels troubles psychiatriques pour lesquels un traitement psychiatrique est indiqué et une maladie médicale (orthopédique, rhumatismale ou neurologique) pouvant expliquer la gravité des douleurs.

Pour décrire la population au départ, des données sur les variables sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'éducation, durée de la douleur et absence scolaire due à la douleur au cours de la dernière année) ont été collectées. De plus, la taille et le poids ont été mesurés sans vêtements épais ni chaussures. L'indice de masse corporelle a été calculé en divisant le poids en kg par le carré de la taille en m. L'hypermobilité articulaire a été mesurée par un médecin avec un protocole standardisé utilisant le BS. La fiabilité inter-juges du BS semble acceptable pour être utilisée en pratique clinique ([18](#)). Le fonctionnement psychosocial a été évalué à l'aide de questionnaires concernant la peur de la douleur (rapport Fear of Pain Questionnaire-Child; FOPQ-C), la catastrophisation de la douleur (Pain Catastrophizing Scale for Children; PCS-C) et les symptômes dépressifs (Children's Depression Inventory; CDI). Le FOPQ-C, le PCS-C et le CDI ont démontré une bonne validité et fiabilité chez les enfants et les adolescents ([19](#) - [21](#)).

Procédure

Les participants à cette étude ont été inclus de 2 manières différentes. Tout d'abord, les adolescents ont participé à l'essai 2B Active ([16](#)). Le but de cette étude était d'évaluer si la TRM, y compris l'EXP, réduit l'incapacité fonctionnelle chez les adolescents atteints de CMP par rapport aux soins habituels. Si les adolescents atteints de CMP avaient une indication de TRM, ils étaient invités à participer à l'étude et recevaient des informations sur les patients. Les adolescents de moins de 18 ans avaient besoin de l'approbation écrite de leurs parents et / ou tuteurs. Le MRT pour les adolescents atteints de G-HSD / hEDS consistait en un programme combiné de séances d'entraînement physique et de séances d'EXP. Une description détaillée de la procédure du procès se trouve ailleurs ([16](#)). Trois adolescents sur 9 atteints de G-HSD / hEDS ont été affectés à la TRM des séances d'entraînement physique combinées et des séances d'EXP et, de cette manière, ils ont également participé à l'étude en cours. Deuxièmement, après l'achèvement de l'essai 2B Active en 2017 ([17](#)), le protocole de traitement et de mesure selon 2B Active a été mis en œuvre dans les soins habituels des adolescents atteints de G-HSD / hEDS à Adelante / Maastricht University Medical Center +. Au cours de la période d'avril 2017 à août 2019, 11 adolescents supplémentaires atteints de G-HSD / hEDS ont reçu une TRM selon le protocole utilisé dans l'essai 2B Active. Les mesures faisaient partie des soins réguliers. Pour demander aux adolescents et à leurs parents et / ou tuteurs la permission d'utiliser les résultats des évaluations à des fins de recherche, ils ont reçu une lettre d'information et on leur a demandé de donner leur consentement éclairé. Les adolescents de

moins de 16 ans avaient besoin de l'approbation écrite de leurs parents et / ou tuteurs. Une fois le consentement éclairé donné, les mesures ont été recueillies de manière anonyme.

Tous les adolescents ont participé à un pré-traitement et à une évaluation post-traitement. Les évaluations des 3 adolescents de l'essai 2B Active ont été réalisées par un physiothérapeute indépendant. Les évaluations des 11 adolescents supplémentaires ont été effectuées par leur physiothérapeute traitant. Enfin, les deux ensembles de données ont été combinés.

Traitement multi-rééducation

Au cours de l'étude, le médecin en médecine de réadaptation a évalué les antécédents médicaux complets et les plaintes, les incapacités et les médicaments actuels liés au PGPC.

Ensuite, le médecin en médecine de réadaptation a décidé si les adolescents étaient éligibles à la TRM et a surveillé le processus de traitement.

Le TRM (total de 15 semaines) a commencé par une séance d'accueil et d'éducation la première semaine, dispensée par un psychologue et physiothérapeute qualifié.

Par la suite, les patients ont suivi un programme d'entraînement physique de 8 semaines (2 h 2 × / semaine) dirigé par un physiothérapeute et un physiothérapeute adjoint.

Par la suite, les adolescents ont reçu 6 séances supplémentaires (1 × / semaine) de thérapie EXP dispensées par un psychologue et physiothérapeute qualifié.

Le [Tableau I](#) fournit un résumé du contenu du TRM.

Parallèlement au traitement par TRM, 3 rencontres de parents (en groupe ou individuellement) ont été proposées pour aider les parents à aider leurs enfants souffrant de douleur à apprendre à faire face à la douleur ([22](#)). Il était prévu que les deux parents assistent aux séances. Des réunions individuelles de parents ont été organisées lorsqu'il y avait moins de 3 couples de parents disponibles pour le groupe de parents.

Le module d'entraînement physique s'est concentré sur l'amélioration des paramètres physiques, tels que la capacité aérobie, la force musculaire, la stabilité du tronc et la proprioception, pour compenser les impacts physiques de la GJH.

Le module EXP a utilisé les principes du conditionnement classique et des techniques cognitivo-comportementales pour restaurer le modèle normal de fonctionnement quotidien en réduisant la peur et la pensée catastrophique liées à la douleur, en exposant les adolescents à des activités et des mouvements de la vie quotidienne provoquant la peur ([23](#)). Une description détaillée du MRT se trouve ailleurs ([16](#)).

Tableau I

Description du traitement de rééducation multidisciplinaire

	MRT pour les adolescents atteints de G-HSD / hEDS
Nombre de séances	Total de 15 semaines; 40 h; Séances d'une heure.
Thérapeutes	Psychologue, physiothérapeute, assistant physiothérapeute
Aperçu du traitement	Semaine 1 / Session 1 : admission; analyse cognitive des plaintes de douleur et de ses conséquences et identification des mouvements / activités menaçants à l'aide de la série de photographies des activités quotidiennes des jeunes (PHODA-jeunesse). Semaine 1 / Session 2 : Éducation; expliquer la justification du traitement et compléter un modèle personnel d'évitement de la peur. Semaine 2-9 / Session 3-34 : entraînement physique (combinaison d'hydrothérapie et de fitness) axé sur la capacité aérobie, la force musculaire, la stabilité du tronc et la proprioception. Les adolescents ont également reçu des exercices à domicile. Semaine 10-15 / Session 35-40 : Exposition avec expériences comportementales, activités et mouvements provoquant la peur, généralisation et prévention des rechutes.

MRT: Traitement de réadaptation multidisciplinaire; G-HSD: Trouble généralisé du spectre d'hypermobilité; hEDS: syndrome d'Ehlers-Danlos hypermobile.

Mesure de résultat primaire

Le principal résultat était l'inventaire des incapacités fonctionnelles (IDE).

L'IDE est un instrument de mesure d'auto-évaluation pour les adolescents, qui est utilisé pour mesurer la difficulté perçue à effectuer des activités à l'école, à la maison et dans les interactions récréatives ou sociales.

L'instrument se compose de 15 éléments évalués sur une échelle de 5 points (0 = «pas de problème» et 4 = «impossible»). Le score total de l'IDE varie de 0 à 60, un score plus élevé démontrant une plus grande incapacité. Les scores allant de 0 à 12 sont classés comme incapacité nulle ou minime, 13 à 29 comme incapacité modérée et les scores > 30 reflètent une incapacité grave ([24](#)).

La FDI est un instrument fiable et valide pour évaluer l'incapacité liée à la douleur chez les adolescents ([25](#)).

Mesures des résultats secondaires

Fonctionnement physique

Le niveau de fonctionnement physique a été déterminé en mesurant les performances motrices, la force musculaire, l'endurance de la force musculaire et le niveau d'activité physique. Pour mesurer les performances du moteur, le saut à une jambe pour la distance (SLHD) a été utilisé. Les adolescents ont été invités à sauter le plus loin possible sur une seule jambe, sans perdre l'équilibre. La distance a été mesurée en centimètres entre l'orteil à la poussée et le talon à l'endroit où les adolescents ont atterri. Après une tentative d'entraînement, la plus grande mesure de distance de 3 sauts valides avec les deux côtés a été utilisée pour une analyse plus approfondie. Le SLHD a démontré une fiabilité intra-sujet élevée ([26](#)).

Pour mesurer la force musculaire isocinétique des extenseurs et fléchisseurs du genou, le dynamomètre Biodex System 3 Pro (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA) a été utilisé. L'adolescent a été invité à prendre place en position assise droite et la jambe testée a été stabilisée avec une sangle de fixation. Le bras de levier était attaché à la jambe inférieure de l'adolescent par un brassard rembourré à 2 cm à proximité de la malléole médiale, et l'axe de mouvement du dynamomètre était aligné avec l'axe de mouvement de flexion / extension du genou. Après une tentative d'essai, 5 duplications de la flexion et de l'extension concentriques volontaires maximales du genou ont été mesurées à la vitesse angulaire de $60^\circ / \text{s}$. Le couple maximal (PT; Nm) a été évalué et représente la force musculaire la plus élevée, similaire à un effort maximal de répétition en isotonique, et représente la capacité de force maximale du muscle.

La même configuration que ci-dessus (force musculaire isocinétique, dynamomètre Biodex System 3 Pro) a été utilisée pour mesurer l'endurance de la force musculaire isocinétique. Après une tentative d'essai, l'adolescent a dû effectuer 30 répétitions de flexion et d'extension concentriques maximales du genou, avec une vitesse angulaire de $240^\circ / \text{s}$. Le test a été réalisé 60 s après le test isocinétique à $60^\circ / \text{s}$. Le travail total (J) est le travail produit tout au long du test et représente la capacité du muscle. Le dynamomètre isocinétique Biodex s'est avéré être une mesure fiable et valide ([27](#)).

Le niveau d'activité physique (PAL) au cours de la vie quotidienne a été mesuré à l'aide d'un accéléromètre tri-axial (AX3; Axivity, Newcastle, UK) fixé à la taille à l'aide de plâtre (Tegaderm Film; 10×12 cm). Les adolescents ont été invités à retirer l'accéléromètre lors d'activités potentiellement nocives pour l'appareil, telles que les sports de contact ou la natation. En outre, tous les adolescents ont été invités à tenir un journal des interruptions de données, telles que la suppression de l'appareil et la raison de cette opération. De plus, l'heure du réveil et le sommeil ont été notés. Pour être incluse comme mesure valide, un minimum de 3 jours de semaine avec au moins 10 h d'enregistrement et un jour de week-end avec au moins 8 h d'enregistrement devaient être disponibles pendant la période de surveillance de 7 jours ([28](#)). Le traitement des données brutes a été effectué à l'aide de Matlab (The Math Works Inc., Natick, MA, USA). Un algorithme, basé sur la méthode qui a été utilisée pour l'Actiwatch 7 (Philips, Pays-Bas), a été conçu pour obtenir des comptes d'activité à partir des données brutes, résultant en un signal d'accélération résultant. Ce signal a été redressé et filtré à l'aide d'un filtre passe-haut à 3 Hz et d'un filtre passe-bas à 10 Hz. L'échantillon enregistré le plus élevé par seconde a été sélectionné et additionné par

minute (coups / min). La disponibilité quotidienne était définie comme la période entre le lever et le coucher (en min).

PAL a été exprimé en 3 quantités:

- Activité totale (TA) pendant la disponibilité, déterminée par la somme totale des décomptes pendant la disponibilité.
- Niveau d'activité moyen (MA) pendant 24 h, qui se réfère au nombre moyen de coups par minute et par jour. Le temps de sommeil est inclus dans le score total.
- Niveau d'activité de pointe (PA), calculé comme le nombre le plus élevé de comptages réalisés en 1 min par période de réveil diurne.

Les mesures TA et PA ont été calculées comme un total et séparément pour la semaine et les jours de fin de semaine.

Nocuité perçue (PHODA-jeunesse)

La série de photographies d'activités quotidiennes pour les jeunes (PHODA-jeunes) a évalué la nocivité perçue. Il s'agit de 51 photographies spécifiques à l'âge qui ont dû être notées sur une échelle de 0 à 10 (0 = «pas du tout nocif» et 10 = «extrêmement nocif»). Le PHODA-jeunesse comprend 3 sous-échelles: les activités de la vie quotidienne et domestique (PHODA-ADL; 13 items), les activités physiques intensives (PHODA-PA; 27 items) et les activités sociales (PHODA-SA; 11 items). Le score total a été calculé en additionnant tous les éléments (intervalle de 0 à 510) et les scores de sous-échelle ont été calculés en additionnant les scores de tous les éléments de cette sous-échelle. Des scores plus élevés indiquent des niveaux plus élevés de nocivité perçue. Il a été démontré que PHODA-young est valide et fiable chez les adolescents atteints de CMP ([29](#)).

Intensité de la douleur (EVA)

L'échelle visuelle analogique (EVA) consistait en une ligne pré-mesurée (100 mm) qui s'étend sur un continuum allant de «pas de douleur» à «la pire douleur imaginable». Les adolescents ont été invités à noter 3 échelles EVA: (*i*) la douleur actuelle, (*ii*) la douleur la plus grave / la plus intense ressentie la semaine dernière et (*iii*) la douleur la moins ressentie la semaine dernière. La moyenne de ces 3 scores EVA a été calculée et utilisée pour exprimer l'intensité de la douleur dans les analyses. L'EVA a démontré une bonne fiabilité et validité dans la mesure de l'intensité de la douleur chez les enfants de plus de 8 ans ([30](#)).

Analyses statistiques

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 25.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA). En raison de la petite taille de l'échantillon, la normalité des variables ne peut être supposée et par conséquent des tests non paramétriques ont été utilisés ([31](#)). Les données descriptives des variables sociodémographiques, des mesures anthropométriques et de l'hypermobilité ont été présentées sous forme d'intervalle médian et interquartile (IQR). Les changements interindividuels statistiquement significatifs pour l'incapacité fonctionnelle, la performance physique, la nocivité perçue et l'intensité de la douleur ont été évalués à l'aide du test du rang signé de Wilcoxon. Les statistiques de test ont été présentées par le *z* correspondant ,

la valeur de signification (p) et une taille d'effet (r). Les tailles d'effet ont été calculées en divisant le score z par la racine du nombre d'observations. La taille de l'effet r a été décrite indiquant de petits effets de $r \geq 0,1$ à $r \geq 0,3$, des effets moyens de $r \geq 0,3$ à $r \geq 0,5$ et des effets importants de $r \geq 0,5$. Les valeurs p inférieures à 0,05 ont été considérées comme statistiquement significatives.

RÉSULTATS

Analyse descriptive

Quatorze adolescents de race blanche (13 femmes, 1 homme) ont participé à cette étude avec un âge médian de 17,5 ans (IQR 16,0-20,3). Le BS médian était de 6 (IQR 6-7).

Au départ, le niveau médian du FOPQ-C était de 50 (IQR 34-61), ce qui représente presque un niveau élevé de peur liée à la douleur selon la norme (score ≥ 51) ([19](#)).

Le niveau médian du PCSC-C était de 26 (IQR 17-34), ce qui signifie des niveaux élevés de pensées catastrophiques sur la douleur selon la norme (élevé ≥ 26) ([32](#)).

Pour les symptômes dépressifs, le niveau médian de l'ICD était de 19,0 (IQR 13-22), ce qui indique que les adolescents étaient à risque de dépression (seuil ≥ 16) ([21](#)).

Les mesures sociodémographiques et anthropométriques de base ont été présentées dans le [Tableau II](#).

Un adolescent n'a pas complété à la fois les mesures PHODA et l'IDE post-traitement. Quatre adolescents n'ont pas terminé les mesures PAL en raison de réactions allergiques au plâtre ($n = 2$) et ne voulaient pas porter l'accéléromètre ($n = 2$) et l'un d'eux n'a pas non plus terminé le PHODA post-traitement. Un 6^e adolescent ne répondait pas aux critères d'un enregistrement PAL post-traitement valide; au lieu de cela, un minimum de 3 jours de semaine avec au moins 10 h d'enregistrement, un seul jour de semaine valide a été mesuré.

Tableau II

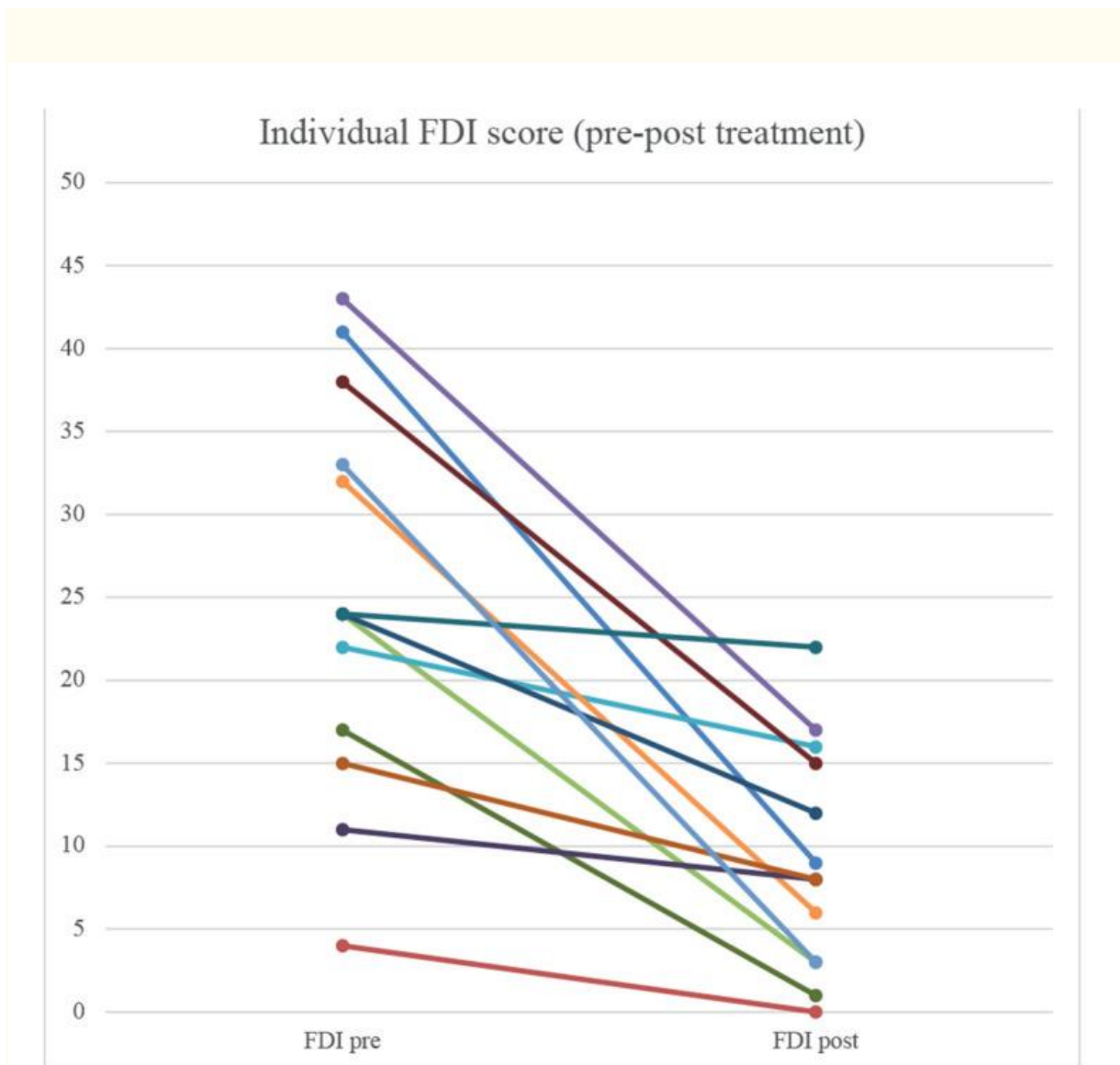
Caractéristiques sociodémographiques et cliniques de base de l'échantillon de l'étude ($n = 14$)

Caractéristiques	
Âge, années, médiane (IQR)	17,5 (16,0-20,3)
Femmes / hommes, n	13/1
Hypermobilité (BS), médiane (IQR)	6,0 (6,0 à 7,0)
Poids, kg, médian (IQR)	70,7 (53,8-78,0)
Hauteur, m, médiane (IQR)	1,68 (1,65-1,76)
IMC, kg / m^2 , médiane (IQR)	23,8 (18,6-27,3)
Niveau d'éducation, n	
Éducation secondaire	7
Éducation tertiaire	7
Durée de la douleur, n	
3-6 mois	1
6-12 mois	2
1-5 ans	9
> 5 ans	2
Absence d'école, n	
0-14 jours	7
15-30 jours	2
1 à 3 mois	3
4-6 mois	1
7 à 12 mois	1
FOPQ-C, médiane (IQR)	49,5 (34,0-61,0)
PSC-C, médiane (IQR)	25,5 (17,3-34,0)
CDI ^a , médiane (IQR)	19,0 (12,5-22,0)

^a $n = 13$. / IQR: intervalle interquartile; BS: score Beighton; IMC: indice de masse corporelle; FOPQ-C: Questionnaire sur la peur de la douleur - Rapport de l'enfant; PSC-C: échelle de désastre de la douleur chez les enfants; CDI: Inventaire de la dépression chez les enfants.

Résultats du traitement de rééducation multidisciplinaire

Par rapport au niveau d'incapacité avant traitement (médiane 24), les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ont montré des améliorations significatives après le traitement (médiane 8,0), $z = -3,18$, $p < 0,01$, $r = -0,61$. Les scores individuels de l'IDE sont présentés dans la [Fig. 1](#).



[Ouvrir dans une fenêtre séparée](#)

[Fig. 1](#)

Réduction des scores individuels de l'inventaire des incapacités fonctionnelles (FDI) des adolescents atteints de trouble du spectre d'hypermobilité généralisée / syndrome d'Ehlers-Danlos hypermobile (G-HSD / hEDS) ($n = 13$).

Concernant les critères de jugement secondaires, des améliorations significatives ont été observées dans les performances motrices post-traitement ($z = -3,30, p < 0,01, r = -0,62$), la force musculaire d'extension du genou ($z = -3,30, p < 0,01, r = -0,62$), force musculaire en flexion du genou ($z = -3,30, p < 0,01, r = -0,62$), endurance de force musculaire en extension du genou ($z = -2,35, p < 0,05, r = -0,42$) et endurance en force musculaire en flexion du genou ($z = -2,35, p < 0,05, r = -0,42$) par rapport au prétraitement.

Les analyses de la jambe non préférée n'ont pas été présentées, mais les résultats étaient comparables aux résultats, tels que présentés, de la jambe préférée.

Aucune différence statistique n'a été trouvée dans toutes les conditions PAL post-traitement par rapport aux conditions PAL pré-traitement. En ce qui concerne la nocivité perçue, des améliorations significatives après traitement ont été trouvées dans le score total ($z = -3,06, p < 0,01, r = -0,61$) et toutes les sous-échelles (PHODA-ADL: $z = -2,67, p < 0,01, r = -0,52$; PHODA-PA: $z = -3,06, p < 0,01, r = -0,61$; PHODA-SA: $z = -2,80, p < 0,01, r = -0,54$). De plus, des améliorations significatives après le traitement de l'intensité de la douleur autodéclarée ont été observées ($z = -2,79, p < 0,01, r = -0,51$) ([Tableau III](#)).

Tableau III

Résultats des critères de jugement principaux et secondaires pour tous les points temporels des mesures

	Médiane de prétraitement (intervalle)	Différence entre la médiane après et avant le traitement (intervalle)	Statistiques de test		
			Z	P	R
MRT (n = 14)					
Handicap fonctionnel					
IDE	24,0 (16,5 à 34,3)	-16,0 (-26,0 à -5,0) ^a	-3,18	0,001	-0,61
Fonctionnement physique					
Préf. SLHD	99,5 (93,0 à 132,3)	20,0 (11,8 à 30,0)	-3,30	0,001	-0,62
SLHD non-préf	111,0 (92,8 à 129,0)	17,0 (7,5 à 25,3)	-3,30	0,001	-0,62
Préf ext PT / BW	104,8 (55,0 à 153,8)	67,3 (46,5 à 85,3)	-3,30	0,001	-0,62
PT / BW ext non-préf	94,9 (73,3 à 130,5)	44,3 (22,0 à 78,9)	-3,30	0,001	-0,62
Préf. Flex PT / BW	77,1 (35,7 à 90,2)	36,9 (23,4 à 52,7)	-3,30	0,001	-0,62

MRT (n = 14)	Médiane de prétraitement (intervalle)	Différence entre la médiane après et avant le traitement (intervalle)	Statistiques de test		
			Z	P	R
PT / BW flex non- préf	69,7 (61,4 à 87,0)	26,1 (22,1 à 38,2)	-3,23	0,001	-0,61
Préf ext TW	531,7 (326,2 à 928,4)	567,7 (241,9 à 859,5)	-2,35	0,019	-0,42
TW ext non-pref	689,3 (282,3 à 1286,9)	646,8 (423,3 à 910,2)	-2,42	0,016	-0,43
Préférence TW flex	730,1 (340,2 à 1201,9)	418,9 (185,3 à 667,3)	-2,35	0,019	-0,42
TW flex non-préf	682,4 (310,9 à 1213,9)	423,2 (297,3 à 763,1)	-2,48	0,013	-0,45
Activité totale (AT)	1,4 x 10 ⁵ (1,2 x 10 ⁵ à 1,8 x 10 ⁵) ^b	-0,9 x 10 ⁴ (-3,9 x 10 ⁵ à 3,6 x 10 ⁵) ^c	-0,18	0,859	-0,04
Activité moyenne (MA)	98,1 (81,4 à 124,5) ^b	-6,9 (-27,1 à 25,0) ^c	-0,18	0,859	-0,04
Activité de pointe (PA)	1241,8 (905,0 à 1573,1) ^b	65,1 (-157,4 à 338,5) ^c	-0,65	0,515	-0,15
Nocuité perçue					
PHODA ADL	16,0 (4,9 à 39,0) ^a	-13,0 (-35,0 à -2,6) ^d	-2,67	0,008	-0,52
PHODA PA	147,0 (75,5 à 191,5) ^a	-116,0 (-154,3 à -43,7) ^d	-3,06	0,002	-0,61
PHODA SA	35,0 (9,0 à 45,5) ^a	-21,8 (-35,9 à -2,8) ^d	-2,80	0,005	-0,54
Total PHODA	189,0 (100,0 à 273,3) ^a	-151,0 (-229,3 à -47,7) ^d	-3,06	0,002	-0,61
Intensité de la douleur					
VAS	41,3 (31,6 à 58,2)	-26,0 (-45,6 à -5,4)	-2,79	0,005	-0,51

^a n = 13.

^b n = 10.

^c n = 9.

^d n = 12.

Les valeurs significatives sont indiquées en gras.

pref: jambe préférée; non-pref: jambe non préférée; ext: extension; flex: flexion; FDI: inventaire des incapacités fonctionnelles; SLHD: saut à une jambe pour la distance; PT / BW: couple maximal normalisé pour le poids corporel; TW: travail total; PHODA: la série de photographies des activités quotidiennes; PHODA ADL: sous-score des activités de la vie quotidienne; PHODA MRT: traitement de rééducation multidisciplinaire; PA: sous-score des activités physiques; PHODA SA: sous-score des activités sociales; VAS: échelle visuelle analogique.

DISCUSSION

Cette étude a démontré que les adolescents atteints de G-HSD / hEDS présentent des **améliorations significatives de l'incapacité fonctionnelle après la TRM**.

Ces améliorations étaient représentées par une taille d'effet importante ($r > 0,5$). Selon la norme de la FDI, le niveau de prétraitement de 24 points sur 60 est classé comme handicap modéré (score 13-29), tandis que le niveau médian post-traitement de 8 points sur 60 représente un handicap nul / minime (score 0 -12) ([24](#)).

Ainsi, après la TRM, les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ont pu fonctionner assez bien. La diminution de l'incapacité fonctionnelle (16 points) peut être considérée comme un changement cliniquement pertinent (réduction de l'IDE $\geq 7,8$ points) ([33](#)).

En outre, la MRT a montré des **améliorations de l'intensité de la douleur**. La réduction de la douleur (63%) est remarquable, car la TRM axée sur la réduction du niveau d'incapacité et la réduction de la douleur n'était pas l'objectif principal.

Cette découverte pourrait être attribuée à des améliorations de la proprioception et du déconditionnement après avoir terminé les séances d'entraînement physique ([8](#)). **Les résultats ont montré une réduction de 63% de l'intensité de la douleur**, ce qui est considéré comme une amélioration cliniquement significative de l'intensité moyenne de la douleur ([34](#)).

En outre, la TRM a montré des **améliorations** après le traitement dans la plupart des sous-catégories du fonctionnement physique, telles que la **force musculaire, l'endurance de la force musculaire et la performance motrice** qui est déterminée par la coordination, l'équilibre et la stabilité des articulations.

On suppose que ces améliorations des paramètres physiques sont importantes pour compenser les impacts physiques de la GJH.

Contrairement aux améliorations du niveau de fonctionnement, le niveau d'activité physique dans la vie quotidienne reste similaire. Une explication possible de ce résultat pourrait être que les adolescents atteints de G-HSD / hEDS perçoivent leurs activités quotidiennes comme améliorées, ce qui se traduit par une diminution de la difficulté perçue à effectuer des activités à l'école, à la maison et dans les interactions récréatives ou sociales. Cependant, les mesures objectives présentées sous forme de dénombrements totaux n'ont pas confirmé ces croyances. Enfin, la TRM a montré des améliorations de la peur liée à la douleur, mesurée en tant que nocivité perçue. Cette réduction peut être due au fait que la douleur et la peur partagent certains réseaux cérébraux communs et, par conséquent, une diminution de l'intensité de la douleur peut également entraîner une diminution de la peur liée à la douleur ([35](#)). La diminution de la peur liée à la douleur pourrait également être expliquée par la clarification de la condition et l'exposition des adolescents à des activités et des mouvements de la vie quotidienne qui provoquent la peur.

Il semble remarquable qu'en dépit de la petite taille de l'échantillon de cette étude, des améliorations significatives ont été constatées dans la plupart des variables de résultat avec des effets moyens à grands. Des études antérieures chez des enfants et des adultes atteints de G-HSD / hEDS qui ont reçu un entraînement physique uniquement, ont montré des résultats comparables en ce qui concerne les améliorations de l'intensité de la douleur ([36](#), [37](#)). De plus, une étude ECR a montré qu'un programme d'exercice prescrit par un

physiothérapeute pour les enfants atteints de G-HSD / hEDS et de genoux hypermobiles entraînait une amélioration de la force musculaire du genou, une réduction de la douleur et des facteurs psychosociaux ([38](#)).

Cependant, notre population avait un handicap considérable et la peur du mouvement, et par conséquent, la TRM était indiquée. En outre, les résultats actuels concernant l'intensité de la douleur et le fonctionnement physique étaient également en ligne avec les résultats d'enfants âgés de 5 à 16 ans atteints de G-HSD / hEDS recevant une intervention multidisciplinaire avec physiothérapie et ergothérapie ([39](#)).

Cependant, aucune attention particulière aux symptômes psychologiques, tels que l'anxiété, n'a été menée, le principal critère de jugement était la douleur rapportée par l'enfant et aucune orientation parentale spécifique ne faisait partie de l'intervention. Une autre étude avec une thérapie combinée physique et cognitivo-comportementale a montré des résultats comparables concernant l'amélioration de la performance des activités de la vie quotidienne, l'augmentation de la force musculaire et de l'endurance et la réduction de la kinésiophobie ([40](#)). Cependant, les participants à l'étude de Bathen et al. ([40](#)) étaient exclusivement des femmes adultes, ont été hospitalisées pendant 2,5 semaines dans le cadre du traitement, et l'approche cognitivo-comportementale visait à sensibiliser à la pensée et aux schémas de la vie.

À notre connaissance, notre étude est la première étude interventionnelle axée sur le traitement ambulatoire de rééducation des adolescents atteints de G-HSD / hEDS pour étudier les résultats de la TRM, contenant une combinaison de séances d'entraînement physique et de séances d'EXP, sur le niveau de handicap, le fonctionnement physique, la peur et l'intensité de la douleur liées à la douleur.

Cette étude présente certaines limites, qui doivent être prises en compte.

La première limitation est la conception du post-test pré-test avec l'absence d'un groupe témoin. Dans l'ensemble, cela limite notre capacité à déduire la causalité de toute amélioration observée à la participation à la TRM. Des facteurs non spécifiques, tels que l'espérance, ne peuvent pas non plus être contrôlés dans une conception d'étude à un seul groupe et peuvent jouer un rôle important dans les résultats bénéfiques trouvés dans cette étude.

Une deuxième limite est la petite taille de l'échantillon dans cette étude. Bien que nous voulions effectuer une analyse en sous-groupe, l'effet du traitement dans un sous-groupe d'adolescents atteints de G-HSD / hEDS dans l'essai 2B Active, le nombre de patients nécessaires n'a pas été atteint. Dans la présente étude, nous sommes en mesure de présenter des informations sur les progrès des adolescents atteints de G-HSD / hEDS après la TRM.

Une troisième limitation est l'évaluation pré-post traitement par le kinésithérapeute traitant pendant les soins habituels, qui pourrait être sujette à des biais. Pour limiter le biais, un protocole de mesure a été utilisé avec des étapes prescrites pour garantir la même procédure et l'ordre des mesures, qui ont été utilisés dans l'essai 2B Active.

La quatrième limite est le nombre relativement important d'analyses effectuées. Par conséquent, il existe un risque élevé d'erreur de type I. Cependant, 16 des 19 analyses ont été considérées comme significativement différentes, et même abaisser a conduit toujours à des résultats principalement significatifs. La quatrième limite est le nombre relativement important d'analyses effectuées. Par conséquent, il existe un risque élevé d'erreur de type

I. Cependant, 16 des 19 analyses ont été considérées comme significativement différentes, et même abaisser a conduit toujours à des résultats principalement significatifs. La quatrième limite est le nombre relativement important d'analyses effectuées. Par conséquent, il existe un risque élevé d'erreur de type I. Cependant, 16 des 19 analyses ont été considérées comme significativement différentes, et même abaisser a conduit toujours à des résultats principalement significatifs.

Les résultats de cette étude sont prometteurs et pourraient avoir des implications cliniques. De nombreux auteurs proposent la TRM pour les adolescents atteints de G-HSD / hEDS ([14](#) , [15](#) , [39](#) , [40](#)). Compte tenu du caractère multidimensionnel et de la diversité des symptômes et des conditions, l'étude actuelle suggère qu'une approche multidisciplinaire est recommandée. Cependant, nos résultats sont basés sur une petite taille d'échantillon sans groupe contrôlé randomisé et, par conséquent, cette interprétation doit être traitée avec prudence. Par conséquent, d'autres études sont nécessaires en utilisant une conception randomisée avec des échantillons de plus grande taille, y compris une évaluation de suivi à long terme pour étudier l'efficacité de la MRT chez les adolescents atteints de G-HSD / hEDS.

De plus, dans cette étude, nous n'avons pas inclus de mesures du dysfonctionnement multisystémique et de la fatigue, qui sont des concepts importants de l'incapacité fonctionnelle ([10](#)). En particulier, un dysfonctionnement multisystémique était lié à une détérioration du niveau de fonctionnement. Par conséquent, il pourrait être souhaitable d'inclure ces constructions dans d'autres études et dans la pratique clinique afin d'identifier les adolescents atteints de G-HSD / hEDS qui risquent de subir un nouveau déclin de leur fonctionnement.

Conclusion

Chez les adolescents atteints de G-HSD / hEDS, la TRM entraîne une amélioration significative et cliniquement pertinente de l'incapacité fonctionnelle. De plus, des améliorations du fonctionnement physique, de la nocivité perçue et de l'intensité de la douleur se sont produites après la TRM. Bien que les résultats de cette TRM dans les soins de réadaptation pour les adolescents atteints de G-HSD / hEDS soient prometteurs, ces résultats devraient être reproduits dans une étude avec une conception randomisée.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les adolescents participants, Richard Geers Ing. pour le traitement des données brutes de l'accéléromètre et de l'équipe de traitement pour proposer l'intervention et recruter et mesurer les adolescents. L'idée de ce travail a été financée par le Fonds Nuts Ohra, Stichting Vooruit et Adelante.

Notes de bas de page

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts à déclarer.

LES RÉFÉRENCES

1. Juul-Kristensen B, Rogind H, Jensen DV, Remvig L. Interexaminer Reproductibilité des tests et des critères d'hypermobilité articulaire généralisée et du syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne . *Rhumatologie (Oxford)* 2007; 46 : 1835-1841. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Tobias JH, Deere K, Palmer S, Clark EM, Clinch J. L'hypermobilité articulaire est un facteur de risque de douleur musculo-squelettique à l'adolescence: résultats d'une étude prospective de cohorte . *Arthritis Rheum* 2013; 65 : 1107-1115. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Sohrbeck-Nohr O, Kristensen JH, Boyle E, Remvig L, Juul-Kristensen B. L'hypermobilité articulaire généralisée dans l'enfance est un risque possible de développement de douleurs articulaires à l'adolescence: une étude de cohorte . *BMC Pediatr* 2014; 14 : 302. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Castori M, Tinkle B, Levy H, Grahame R, Malfait F, Hakim A. Un cadre pour la classification de l'hypermobilité articulaire et des conditions associées . *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 2017; 175 : 148-157. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Malfait F, Francomano C, Byers P, Belmont J, Berglund B, Black J, et al. Le classement international 2017 des syndromes d'Ehlers-Danlos . *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 2017; 175 : 8-26. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P, Murray KJ. Syndrome d'hypermobilité articulaire de l'enfance . *Un trouble multisystémique pas si bénin? Rhumatologie (Oxford)* 2005; 44 : 744-750. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Engelbert RH, van Bergen M, Henneken T, Helders PJ, Takken T. Tolérance à l'exercice chez les enfants et adolescents souffrant de douleurs musculo-squelettiques dans l'hypermobilité articulaire et le syndrome d'hypomobilité articulaire . *Pediatrics* 2006; 118 : 690-696. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Sahin N, Baskent A, Cakmak A, Salli A, Ugurlu H, Berker E. Évaluation de la proprioception du genou et des effets de l'exercice de proprioception chez les patients atteints du syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne . *Rheumatol Int* 2008; 28 : 995-1000. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Schubert-Hjalmarsson E, Ohman A, Kyllerman M, Beckung E. Douleur, équilibre, activité et participation chez les enfants atteints du syndrome d'hypermobilité . *Pediatr Phys Ther* 2012; 24 : 339-344. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Scheper MC, Nicholson LL, Adams RD, Tofts L, Pacey V. L'histoire naturelle des enfants atteints du syndrome d'hypermobilité articulaire et de type d'hypermobilité Ehlers-Danlos: une étude de cohorte longitudinale . *Rhumatologie (Oxford)* 2017; 56 : 2073-2083. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

11. Scheper MC, Juul-Kristensen B, Rombaut L, Rameckers EA, Verbunt J, Engelbert RH. Handicap chez les adolescents et les adultes diagnostiqués avec des troubles liés à l'hypermobilité: une méta-analyse . *Arch Phys Med Rehabil* 2016; 97 : 2174-2187. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Celletti C, Castori M, La Torre G, Camerota F. Évaluation de la kinésiophobie et de ses corrélations avec la douleur et la fatigue dans le syndrome d'hypermobilité articulaire / syndrome d'Ehlers-Danlos de type hypermobilité . *Biomed Res Int* 2013; 2013 : 580460. [[article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Smith TO, Easton V, Bacon H, Jerman E, Armon K, Poland F, et al. . La relation entre le syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne et la détresse psychologique: une revue systématique et une méta-analyse . *Rhumatologie (Oxford)* 2014; 53 : 114-122. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Scheper MC, Engelbert RH, Rameckers EA, Verbunt J, Remvig L, Juul-Kristensen B. Enfants souffrant d'hypermobilité articulaire généralisée et de troubles musculo-squelettiques: état de l'art en matière de diagnostic, de caractéristiques cliniques et de traitement . *Biomed Res Int* 2013; 2013 : 121054. [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
15. Castori M, Morlino S, Celletti C, Celli M, Morrone A, Colombi M, et al. . Prise en charge de la douleur et de la fatigue dans le syndrome d'hypermobilité articulaire (aka syndrome d'Ehlers-Danlos, type d'hypermobilité): principes et proposition d'une approche multidisciplinaire . *Am J Med Genet A* 2012; 158A : 2055-2070. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
16. Dekker C, Goossens ME, Bastiaenen CH, Verbunt JA. Protocole d'étude pour un essai contrôlé randomisé multicentrique sur l'efficacité d'un programme de rééducation multimodale ambulatoire pour les adolescents souffrant de douleurs musculo-squelettiques chroniques (2B Active) . *Troubles musculosquelettiques BMC* 2016; 17 : 317. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
17. van den Bogert - Dekker C. Douleur chronique chez les adolescents. *Traitement de rééducation ciblant la peur liée à la douleur [mémoire]* . Heerlen: Université de Maastricht; 2018. [[Google Scholar](#)]
18. Juul-Kristensen B, Schmedling K, Rombaut L, Lund H, Engelbert RH. Propriétés de mesure des méthodes d'évaluation clinique pour la classification de l'hypermobilité articulaire généralisée - Une revue systématique . *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 2017; 175 : 116-147. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Simons LE, Sieberg CB, Carpino E, Logan D, Berde C. Le questionnaire sur la peur de la douleur (FOPQ): évaluation de la peur liée à la douleur chez les enfants et adolescents souffrant de douleur chronique . *J Pain* 2011; 12 : 677-686. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

20. Crombez G, Bijttebier P, Eccleston C, Mascagni T, Mertens G, Goubert L, et al. . La version enfant de l'échelle de catastrophisation de la douleur (PCS-C): une validation préliminaire . *Pain* 2003; 104 : 639-646. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
21. Roelofs J, Braet C, Rood L, Timbremont B, van Vlierberghe L, Goossens L, et al. . Normes et utilité de dépistage de la version néerlandaise du Children's Depression Inventory chez les jeunes cliniques et non cliniques . *Psychol Assess* 2010; 22 : 866-877. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Wiertz C, Goossens M, Spek EM, Verbunt JA. Un programme cognitivo-comportemental pour les parents d'enfants souffrant de douleurs musculo-squelettiques chroniques; une étude de faisabilité . *Eur J Pain* 2017; 21 : 1571-1581. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
23. den Hollander M, Heijnders N, de Jong JR, Vlaeyen JWS, Smeets R, Goossens M. Exposition in vivo versus thérapie physique contingente à la douleur dans le syndrome douloureux régional complexe de type i: une analyse coût-efficacité . *Int J Technol Evaluer les soins de santé* 2018; 34 : 400-409. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Kashikar-Zuck S, Flowers SR, Claar RL, Guite JW, Logan DE, Lynch-Jordan AM, et al. . Utilité clinique et validité de l'inventaire des incapacités fonctionnelles parmi un échantillon multicentrique de jeunes souffrant de douleur chronique . *Pain* 2011; 152 : 1600-1607. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Claar RL, Walker LS. Évaluation fonctionnelle des patients pédiatriques souffrant de douleurs: propriétés psychométriques de l'inventaire des incapacités fonctionnelles . *Pain* 2006; 121 : 77-84. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Ross MD, Langford B, Whelan PJ. Test-retest de la fiabilité de 4 tests de sauts horizontaux sur une seule jambe *J Strength Cond Res* 2002; 16 : 617-622. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Fiabilité et validité des mesures de vitesse, de couple et de position du dynamomètre isocinétique Biodex system 3 pro . *Eur J Appl Physiol* 2004; 91 : 22-29. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
28. Trost SG, Mclver KL, Pate RR. Réalisation d'évaluations d'activités basées sur des accéléromètres dans le cadre de recherches sur le terrain . *Exercice sportif Med Sci* 2005; 37 : 531-543. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
29. Verbunt JA, Nijhuis A, Vikstrom M, Stevens A, Haga N, de Jong J, et al. . Les caractéristiques psychométriques d'un instrument d'évaluation de la nocivité perçue chez les adolescents souffrant de douleurs musculo-squelettiques (PHODA-young) . *Eur J Pain* 2015; 19 : 695-705. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

30. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Examen systématique des propriétés psychométriques, de l'interprétabilité et de la faisabilité des mesures d'auto-évaluation de l'intensité de la douleur à utiliser dans les essais cliniques chez les enfants et les adolescents . *Pain* 2006; 125 : 143-157. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
31. Nahm FS. Tests statistiques non paramétriques pour les données continues: le concept de base et l'utilisation pratique . *Korean J Anesthesiol* 2016; 69 : 8-14. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
32. Pielech M, Ryan M, Logan D, Kaczynski K, White MT, Simons LE. Douleur catastrophique chez les enfants souffrant de douleur chronique et leurs parents: proposition de repères cliniques et réexamen de la mesure de l'échelle de catastrophe de la douleur . *Pain* 2014; 155 : 2360-2367. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Sil S, Arnold LM, Lynch-Jordan A, Ting TV, Peugh J, Cunningham N, et al. . Identifier les répondeurs au traitement et les prédicteurs de l'amélioration après une thérapie cognitivo-comportementale pour la fibromyalgie juvénile . *Pain* 2014; 155 : 1206-1212. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
34. Mease PJ, Spaeth M, Clauw DJ, Arnold LM, Bradley LA, Russell IJ, et al. . Estimation de la différence minimale cliniquement importante pour la douleur liée à la fibromyalgie . *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63 : 821-826. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
35. Vogt BA. Douleur et interactions émotionnelles dans les sous-régions du gyrus cingulaire . *Nat Rev Neurosci* 2005; 6 : 533-544. [[Article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
36. Daman M, Shiravani F, Hemmati L, Taghizadeh S. L'effet de la thérapie combinée d'exercice sur la proprioception du genou, l'intensité de la douleur et la qualité de vie chez les patients atteints du syndrome d'hypermobilité: un essai clinique randomisé . *J Bodyw Mov Ther* 2019; 23 : 202-205. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
37. Kemp S, Roberts I, Gamble C, Wilkinson S, Davidson JE, Baildam EM, et al. . Un essai comparatif randomisé de physiothérapie généralisée vs ciblée dans la gestion de l'hypermobilité infantile . *Rhumatologie (Oxford)* 2010; 49 : 315-325. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
38. Pacey V, Tofts L, Adams RD, Munns CF, Nicholson LL. Exercice chez les enfants atteints du syndrome d'hypermobilité articulaire et de la douleur au genou: un essai contrôlé randomisé comparant l'exercice en extension hypermobile et neutre du genou . *Pediatr Rheumatol Online J* 2013; 11 h 30. [[article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
39. Bale P, Easton V, Bacon H, Jerman E, Watts L, Barton G, et al. . L'efficacité d'une stratégie d'intervention multidisciplinaire pour le traitement de l'hypermobilité

articulaire symptomatique chez l'enfant: un essai randomisé, en groupe parallèle à un seul centre (The Bendy Study) . *Pediatr Rheumatol en ligne J* 2019; 17 : 2. [[article gratuit de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

40. Bathen T, Hangmann AB, Hoff M, Andersen LO, Rand-Hendriksen S. Traitement multidisciplinaire du handicap dans le syndrome d'Ehlers-danlos type d'hypermobilité / syndrome d'hypermobilité: une étude pilote utilisant une combinaison de thérapie physique et cognitivo-comportementale sur 12 femmes . *Am J Med Genet A* 2013; 161A : 3005-3011. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

Les articles du Journal of Rehabilitation Medicine - Clinical Communications sont fournis ici avec
l'aimable autorisation de **Medical Journals Sweden AB**