



The Beighton Score as a measure of generalised joint hypermobility

Sabeeha Malek¹ · Emma J. Reinhold² · Gemma S. Pearce³

Received: 4 February 2021 / Accepted: 2 March 2021
© The Author(s) 2021

Le score de Beighton comme mesure de l'hypermobilité articulaire généralisée

- [Sabeeha Malek](#) ,
- [Emma J. Reinhold](#) et
- [Gemma S. Pearce](#)

Rheumatology International (2021)

Extrait :

Le score de Beighton (BS) est un ensemble de manœuvres dans un système de notation en neuf points, utilisé comme méthode standard d'évaluation de l'hypermobilité articulaire généralisée (GJH).

Il a été développé à l'origine comme un outil épidémiologique utilisé dans le dépistage de grandes populations pour la GJH, mais a ensuite été adopté comme outil clinique à des fins de diagnostic. Sa capacité à vraiment refléter la GJH reste controversée, car les articulations au sein du système de notation sont principalement du membre supérieur et ignorent la plupart des articulations principales, empêchant une identification directe de la GJH.

En outre, une découverte cohérente dans la littérature selon laquelle le BS n'a pas réussi à identifier l'hypermobilité dans les articulations en dehors du système de notation suggère que son utilisation comme indicateur indirect de la GJH n'est pas non plus viable.

À ce titre, les résultats collectifs de cette revue démontrent la nécessité d'un changement dans la pensée clinique. Le BS ne doit pas être utilisé comme outil principal pour différencier l'hypermobilité localisée et généralisée, ni utilisé seul pour exclure la présence de GJH.

Une plus grande importance devrait être accordée au jugement du clinicien pour identifier ou exclure l'HGJ, selon sa définition complète.

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

Introduction

L'hypermobilité articulaire (JH) n'est pas un diagnostic, mais un descripteur, utilisé pour définir une articulation qui dépasse son amplitude de mouvement normale (ROM), en tenant compte de l'âge, du sexe et de la race [[1](#), [2](#)].

Cette caractéristique est principalement déterminée par la tension ou la laxité des ligaments, qui à son tour, est influencée par la génétique, impliquant les gènes du tissu conjonctif collagène, élastine et fibrilline [[2](#)].

En conséquence, les troubles héréditaires du tissu conjonctif (HCTD) comme **les syndromes d'Ehlers-Danlos (EDS)**, le syndrome de Marfan et l'ostéogenèse imparfaite, entraînent une laxité ligamentaire systémique et peuvent présenter une hypermobilité articulaire généralisée (GJH). La prévalence diagnostiquée des conditions EDS et du syndrome d'hypermobilité articulaire (JHS), qui sont associés à la GJH, s'est avérée être de 1 sur 500 [[3](#)], bien que la GJH soit également présente dans la population générale en bonne santé. La GJH est également un descripteur, et est définie comme la présence simultanée de JH au niveau des quatre membres et du squelette axial, avec atteinte à la fois des articulations majeures et mineures [[1](#)].

Le BS a été utilisé comme méthode standard d'évaluation de la GJH dans les études de recherche, ainsi que dans tous les critères diagnostiques actuels et antérieurs des syndromes d'hypermobilité. Le BS a ses origines en 1964 lorsque Carter et Wilkinson ont conçu un système de notation pour définir la GJH afin d'étudier son association avec la luxation congénitale de la hanche [[4](#)]. La GJH était considérée comme positive si l'individu obtenait un score de 3 ou plus sur cinq critères, exigeant que les membres supérieurs et inférieurs soient impliqués parmi les suivants : apposition du pouce à l'avant-bras, dorsiflexion de la cheville, ainsi qu'une hyperextension des coudes, des genoux, et toutes les articulations métacarpo-phalangiennes (MCPJ).

Cette méthode a ensuite été modifiée par Beighton et al. pour déterminer l'épidémiologie de la GJH dans une population africaine [[5](#)]. L'hyperextension de tous les MCPJ a été remplacée par juste le petit doigt au-delà de 90 °, et la dorsiflexion de la cheville a été remplacée par une flexion avant du tronc, créant le BS sur un total de 9 qui est largement utilisé aujourd'hui.

Il existe des systèmes de notation alternatifs au BS.

Cela inclut le système de notation Rotès – Quérol, qui comprend des mesures supplémentaires de la colonne cervicale et lombaire, de l'épaule, de la hanche et des articulations métatarsophalangiennes (MTPJ) pour donner un score total de 11 [[6](#)].

Les critères de l'Hôpital Del Mar ont un score de 10 et incluent le pouce, les MCPJ, les MTPJ, les coudes, les épaules, la hanche, le genou, la rotule, la cheville / les pieds et une évaluation

des ecchymoses ou des ecchymoses faciles [6]. Étant donné que ces deux systèmes de notation prennent plus de temps par nature, ils ont par conséquent vu une utilisation limitée dans la pratique, tandis que le BS est devenu la méthode standard d'évaluation.

Depuis sa création en 1973, **le BS est resté inchangé et adopté à la fois à des fins de recherche et comme outil de diagnostic clinique.**

Cependant, il a été développé à l'origine comme un outil épidémiologique, impliqué dans le dépistage de grandes populations pour la GJH. Ni Carter et Wilkinson [4] ni Beighton et al. [5] fournissent toute justification fondée sur des preuves pour la sélection des articulations dans le cadre de la méthode d'évaluation. Il semble que les articulations n'ont pas été spécifiquement sélectionnées pour refléter avec précision la GJH ou l'hypermobilité présente dans d'autres articulations, mais plutôt sur une base fonctionnelle, pour une facilité d'accès et une efficacité sans nécessiter d'équipement. En conséquence, les deux tiers des articulations évaluées sont situées dans les membres supérieurs et la plupart des articulations principales sont ignorées, et avec un seul plan de mouvement articulaire mesuré.

De plus, la méthode est un système «tout ou rien», ne déterminant que la présence d'hypermobilité et ne donnant aucune indication sur sa gravité. Il n'y a pas de description ou d'orientation claire dans le texte original sur la façon dont le test doit être effectué, ou si la ROM active ou passive de certaines articulations doit être mesurée. Alors que la GJH est généralement indiquée par un score $\geq 4/9$ chez les adultes, nous ne pouvons trouver aucune justification fondée sur des preuves pour l'utilisation de cette valeur seuil.

Sa capacité à véritablement refléter la GJH est donc discutable et cela est préoccupant.

D'un point de vue nosologique, cela pourrait conduire à une classification incorrecte de la maladie, ce qui à son tour a des implications pour la recherche.

Il y a des conséquences potentielles pour le développement de techniques de diagnostic moléculaire valides, ainsi que pour des stratégies de traitement et de gestion efficaces pour les patients. Il existe d'autres préoccupations quant à son utilisation dans la pratique clinique et l'impact socio-économique que cela peut avoir. Des troubles d'hypermobilité non reconnus peuvent conduire les patients à se voir refuser l'accès aux services de santé appropriés, ainsi que le soutien nécessaire au handicap nécessaire pour permettre l'emploi, accroître la production économique et mener une vie sociale et familiale épanouissante.

En effet, il s'agit d'une difficulté déjà décrite par ceux qui ont un diagnostic d'EDS [7]. **L'utilisation continue du BS comme outil de diagnostic clinique, en particulier dans la classification internationale 2017 des EDS pour le diagnostic de l'EDS hypermobile (hEDS) [8], reste donc controversée car elle était à l'origine conçue comme un outil de dépistage.** Malgré cela, aucun examen ni examen approfondi de ses propriétés cliniques n'a encore été effectué.

Le but de cet article est d'examiner la validité et la fiabilité du BS en tant que méthode d'évaluation pour classer le GJH, et de discuter plus en détail de son aptitude à des fins de diagnostic.

Méthodes

Une recherche documentaire narrative a constitué la base de cette revue. Une méta-analyse formelle n'a pas été tentée en raison de l'hétérogénéité substantielle de la méthodologie de l'étude, des classifications GJH et des seuils BS. Au lieu de cela, le but de la recherche documentaire était d'identifier et de présenter toutes les études pertinentes évaluant les aspects cliniques du BS pour permettre une discussion concernant son utilisation comme outil de diagnostic, et plus spécifiquement, sa capacité à exclure la présence de GJH.

Les bases de données électroniques de PubMed et Scopus ont été choisies et une stratégie de recherche booléenne a été utilisée pour identifier les articles pertinents publiés en anglais avant octobre 2020. Les études ont été initialement identifiées grâce à l'utilisation du terme de recherche «Beighton Score», aux côtés de «validité», « corrélation »ou« fiabilité ». La recherche a été élargie pour la validité en incluant diverses articulations comme termes de recherche, tels que «épaule», «articulation temporo-mandibulaire», «cheville», etc., et d'autres articles ont été identifiés grâce à une approche boule de neige.

Les critères d'éligibilité pour la validité comprenaient la conception spécifique de l'étude et la démographie des participants. Des études ont été nécessaires pour examiner une association statistique entre le BS et une mesure de l'hypermobilité dans d'autres articulations chez les participants reflétant une population représentative. Les études dans lesquelles les participants provenaient exclusivement de populations hypermobiles asymétriques telles que les enfants et les gymnastes ont été exclues, à moins que les résultats ne soient significativement pertinents pour la discussion du sujet de recherche.

Validité du score Beighton

Il n'y a pas de critère de référence pour classer la GJH chez un individu.

Cependant, le BS lui-même est maintenant souvent considéré et utilisé comme tel, bien que, comme indiqué, ce n'était pas son objectif initial. Ni Carter et Wilkinson [4] ni Beighton et al. [5] ont conçu le BS à des fins diagnostiques et, à ce titre, il ne semble pas avoir été validé en examinant son association avec d'autres articulations hypermobiles et sa capacité à détecter véritablement la GJH généralisée chez les adultes.

Le BS a cependant été validé chez les enfants [9].

Ici, chez 500 enfants âgés de 6 à 12 ans, 16 ROM dans huit articulations différentes ont été mesurées en utilisant le protocole de mobilité articulaire standardisée étendue et comparées avec le BS. Les enfants classés comme hypermobiles ($BS \geq 5$) présentaient une ROM significativement augmentée dans toutes les autres articulations mesurées, y compris la cheville, les hanches et les épaules, ainsi qu'une association avec d'autres caractéristiques

indiquant un syndrome d'hypermobilité, comme la pes plane [9]. Cette étude démontre que le BS est une méthode valide pour déterminer la GJH chez les enfants. Cependant, l'hypermobilité est connue pour être très répandue chez les enfants et diminue également avec l'âge [5 , 10]. En tant que tels, les enfants avec un BS positif sont plus susceptibles de présenter des articulations hypermobiles en dehors du BS, et donc les mêmes déductions sur sa validité ne peuvent pas être faites en ce qui concerne son utilisation chez les adultes. Bien qu'aucune étude n'ait directement validé le BS pour la GJH chez l'adulte, cela peut être déduit en examinant son association avec l'hypermobilité présente dans d'autres articulations singulières.

Il a été démontré que le BS n'est pas corrélé à l'hypermobilité des épaules [11 , 12]. Dans une étude, la BS et diverses mesures de la laxité de l'épaule ont été prises auprès de 160 personnes âgées de 16 à 35 ans, et aucune corrélation n'a été trouvée entre les mesures, avec une BS positive (≥ 4) montrant une faible sensibilité et de faibles valeurs prédictives positives pour l'épaule laxa [12]. Même lorsque la valeur seuil du BS était élevée à ≥ 6 , il n'y avait pas d'augmentation significative de la valeur prédictive positive [12]. De plus, le BS peut ne pas nécessairement refléter une instabilité articulaire, comme démontré dans une autre étude qui n'a trouvé aucune relation entre un BS ≥ 6 et l'instabilité de l'épaule [13].

L'épaule est particulièrement pertinente sur le plan clinique car elle est souvent rapportée par les patients atteints de SEDH comme étant la plus gênante [14] et la plus sujette aux luxations [15 , 16]. Certains ont suggéré que la luxation de l'épaule pourrait même être le premier signe de présentation du HEDS [17].

En effet, dans une étude de plus de 100 patients avec une forte suspicion d'EDS basée sur une présentation des symptômes, des antécédents familiaux et d'autres résultats physiques, 45 avaient un BS négatif (BS < 4). Cependant, leur abduction gléno-humérale moyenne était encore supérieure de 20° à la normale, soulignant l'importance de l'hypermobilité de l'épaule, même chez les patients potentiels pouvant avoir un BS négatif [18].

Un manque de corrélation a également été trouvé entre le BS et la laxité des articulations du membre inférieur. Dans une étude, le BS et les mesures instrumentées de la laxité du genou et de la cheville ont été pris chez plus de 50 personnes âgées en moyenne de 21 ans, et un BS positif (≥ 4) a montré des corrélations non significatives avec ces mesures, les auteurs concluant que les deux (la laxité du genou et de la cheville) est spécifique de l'articulation et n'est pas généralisable [19]. Un autre sur plus de 140 enfants âgés de 13 à 15 ans n'a trouvé aucune corrélation entre le BS et la flexion dorsale de la cheville [20]. Cependant, certaines études contredisent ces résultats. Une étude plus petite portant sur plus de 30 adultes a révélé une association faible mais significative entre le BS et la mesure instrumentée de la laxité du genou ainsi que de l'instabilité du genou [21], tandis qu'un autre a trouvé que ceux avec un BS ≥ 6 avaient une plage de dorsiflexion de la cheville statistiquement significativement plus élevée de 4° [22], bien que cette valeur puisse ne pas être cliniquement significative.

Il a été constaté que le BS était en corrélation avec la mobilité de la colonne vertébrale [23 , 24]. Dans une étude portant sur plus de 60 personnes, les personnes ayant un BS ≥ 4 ont démontré une mobilité intervertébrale vertébrale significativement accrue, bien que cela ait été évalué par des radiographies fonctionnelles et non par des manœuvres physiques [24]. La manœuvre supposée mesurer l'hypermobilité vertébrale dans le BS est la flexion avant de la manœuvre du tronc. Cependant, cela ne semble pas vraiment refléter l'hypermobilité inhérente de la colonne vertébrale ou du squelette axial, car la manœuvre est connue pour être entraînable, comme l'ont démontré les danseurs de ballet [25], et est également connue pour être affectée par la longueur des ischio-jambiers [26].

Une étude chez les hommes a montré que des ischio-jambiers plus courts étaient associés à une diminution de la ROM de l'angle pelvien et lombaire, limitant la manœuvre de flexion avant [26]. La contribution des rétractions musculaires à ce mouvement est cliniquement significative, en particulier chez les patients hypermobiles. Dans une étude portant sur plus de 200 patients hypermobiles (BS ≥ 5) âgés de 2 à 70 ans, 87,5% présentaient des rétractions musculaires qui les empêchaient d'effectuer la manœuvre [27].

A partir de cette étude, les auteurs ont démontré que 84,2% des patients hypermobiles, présentant une BS actuelle ≥ 5 , étaient incapables d'effectuer la manœuvre de flexion avant qui leur donnerait un point supplémentaire sur la BS [27]. Il est donc possible que de nombreuses personnes ayant un score inférieur aux valeurs seuil de diagnostic actuelles soient privées d'un diagnostic en raison de la présence de telles rétractions musculaires, ce qui soulève à nouveau des préoccupations concernant la validité de la BS à des fins diagnostiques.

La même constatation a également été notée chez les enfants hypermobiles, avant même que l'on s'attende à une perte d'hypermobilité liée à l'âge. Dans une étude portant sur plus de 400 enfants âgés de 6 à 11 ans, 86% de ceux qui étaient hypermobiles (BS ≥ 5) ne pouvaient pas effectuer la manœuvre [28], tandis qu'une autre sur plus de 200 enfants âgés de 10 à 13 ans, a trouvé 84 % des hommes hypermobiles (BS ≥ 4) et 78% des femmes hypermobiles (BS ≥ 5) n'ont pas pu effectuer la manœuvre de flexion avant [29].

Par rapport aux enfants sans GJH, aucune différence n'a été trouvée entre les groupes dans leurs capacités, et un manque supplémentaire de différences a été trouvé dans la flexibilité du tronc et du complexe muscle-hanche [29].

On pense que l'hypermobilité entraîne des altérations de l'activation de la musculature pelvienne et des membres inférieurs pour compenser l'instabilité articulaire [30], restreignant les mouvements lombaires et empêchant la flexion vers l'avant. Il a été suggéré que la présence de rétractions musculaires et une incapacité à effectuer la manœuvre pourraient en fait être le signe d'une hypermobilité [27]. Une étude a conclu que si cette manœuvre a une spécificité élevée (93,7%), sa sensibilité est si faible (13,8%) qu'elle n'ajoute aucune valeur supplémentaire au BS [28].

Ces découvertes, dans lesquelles la grande majorité des patients confirmés sont incapables d'effectuer la manœuvre même contribuant à leur diagnostic, devraient remettre en question son inclusion continue dans le BS à des fins diagnostiques.

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est une autre articulation particulièrement pertinente sur le plan clinique, et il est de plus en plus reconnu qu'il existe une relation entre la GJH et le hEDS et les troubles de l'ATM (TMD) [[31](#)].

Le TMD est caractérisé par une présentation symptomatique de la douleur ou de l'inconfort associé à l'ATM, avec une fonctionnalité diminuée dans les mouvements d'ouverture et de mastication. La plupart des études examinant cette relation ont montré que la prévalence de la GJH était plus élevée dans la population TMD que chez les témoins normaux [[31](#)]. Cependant, cette relation ne s'est pas nécessairement traduite par des corrélations directes entre GJH (BS \geq 4) et l'hypermobilité de l'ATM elle-même.

Une étude portant sur 60 patients atteints de TMD n'a trouvé aucune corrélation significative entre une hypermobilité positive du BS et de l'ATM telle que mesurée par les rayons X latéraux [[32](#)], tandis qu'une autre étude sur plus de 40 femmes a constaté que l'amplitude du mouvement mandibulaire ne différait pas significativement entre celles ayant un BS positif et négatif [[33](#)]. Ceci est en outre étayé par deux études chez plus de 60 patientes TMD, où le BS n'était pas corrélé avec le déplacement évident par IRM de l'ATM [[34](#) , [35](#)]. Cependant, une étude contradictoire a trouvé une corrélation positive significative entre la ROM mandibulaire et une BS positive dans une étude de plus de 30 femmes atteintes de TMD [[36](#)]. Un autre a trouvé une association positive faible mais significative chez plus de 200 filles hypermobiles de 15 à 16 ans [[37](#)].

Il est plausible que les personnes atteintes de GJH puissent initialement présenter une hypermobilité de l'ATM, mais des traumatismes répétés, y compris des subluxations et des luxations, facilitent le développement de l'ATM, entraînant une mobilité limitée de l'ATM elle-même. Ces études démontrent que chez ceux qui développent une présentation symptomatique, la ROM articulaire elle-même n'est pas toujours l'indicateur le plus fiable de la laxité ligamentaire inhérente.

Le BS semble mieux corrélé avec les articulations des membres supérieurs, y compris le pouce et le poignet. Une étude portant sur plus de 160 personnes a révélé que la BS corrélait modérément et significativement avec la laxité du pouce lorsqu'elle était mesurée par radiographie de vue de stress [[38](#)], tandis qu'une étude portant sur 50 femmes a trouvé une corrélation faible mais significative entre la BS et les évaluations de la laxité du poignet [[39](#)].

Fiabilité du score de Beighton

La fiabilité du BS se réfère simplement à sa capacité à produire des résultats cohérents. Plus spécifiquement, la fiabilité intra et inter-examineurs fait référence respectivement aux

mêmes examinateurs ou à des examinateurs différents, dans leur capacité à interpréter et à attribuer la même BS au même individu. Ceci est à noter, car le BS est un système «tout ou rien». Il ne mesure pas le degré d'hypermobilité dans chaque articulation, n'attribuant un score positif que si la ROM articulaire dépasse le seuil requis.

Par conséquent, les articulations présentant une hypermobilité limite sont laissées ouvertes à l'interprétation sur sa notation par différents examinateurs ou à différentes occasions.

Ceci est particulièrement pertinent car divers facteurs circonstanciels peuvent favoriser ou diminuer la ROM commune inhérente et influencer le BS globale.

Par exemple, diverses études ont montré que l'hypermobilité est diminuée du côté dominant du corps [[5](#) , [40](#) , [41](#)].

Il a été démontré que l'étirement et l'échauffement augmentent la ROM articulaire [[42](#)]; tandis que la température, à la fois la chaleur et le froid, ont été montrés pour affecter la flexibilité des tendons et des ligaments, influençant finalement la ROM articulaire [[43](#) , [44](#)]. De plus, on pense que les fluctuations hormonales au cours du cycle menstruel affectent la laxité des genoux [[45](#)].

Ainsi, il est concevable que le BS d'un individu puisse dépendre de facteurs circonstanciels au moment de l'examen, tels que le climat, la température, le stade du cycle menstruel et l'activité physique antérieure, en particulier chez ceux qui ont une présentation limite. De plus, il n'y a pas de consensus sur la manière dont le test doit être réalisé ou interprété. Par exemple, si la ROM passive ou active des articulations doit être mesurée, si l'hypermobilité historique doit également être prise en compte, ou s'il faut prévoir des exceptions telles que les blessures, la chirurgie ou même la grossesse. Ces facteurs pourraient avoir un impact supplémentaire sur sa fiabilité lorsqu'ils sont exécutés par différents examinateurs ou à différentes occasions. Par conséquent, la capacité du BS à affecter de manière cohérente et fiable une personne à GJH est pertinente.

La fiabilité a été examinée dans diverses études au niveau des deux manœuvres individuelles au sein de la BS, par exemple, l'accord sur l'attribution d'un score positif pour une articulation particulière, mais aussi le score global et la classification de GJH, par exemple, l'accord sur la classification d'un individu avec un BS de 5, et donc avec GJH. La statistique kappa est la statistique de corrélation la plus souvent utilisée pour analyser la fiabilité, qui calcule le pourcentage de concordance entre deux scores tout en tenant compte de la concordance fortuite, c'est-à-dire de la possibilité que les examinateurs peuvent deviner correctement la notation en cas d'incertitude plutôt que de fournir une interprétation authentique, et offrant ainsi une représentation plus précise de la fiabilité [[46](#)]. La statistique kappa va de - 1,0 à + 1,0, avec des valeurs négatives indiquant un désaccord, zéro indiquant aucun accord et une valeur de 1,0 indiquant un accord parfait. En général, la plupart des études de fiabilité ont toujours produit des valeurs kappa compris entre 0,4 et 0,8, ce qui indique la BS pour

démontrer intra- modérée et la fiabilité inter-examineur chez les adultes et les enfants (tableau 1) [6 , 47 , 48 , 49 , 50 , 51 , 52].

Tableau 1 Fiabilité intra et inter-examineur pour les résultats positifs d'hypermobilité pour les manœuvres individuelles, classification GJH et concordance avec le score global :

	Fiabilité intra-examineur – adultes	Fiabilité inter-examineur	
		Adultes	Enfants
Manœuvres individuelles			
Hyperextension du cinquième doigt – Kappa	0,78 [47] 1,00 [47]	0,40 [48] 0,61 [48] 0,70 [47] 0,73 [47] 0,79 [6]	0,43 [49] 0,48 [49] 0,49 [49] 0,69 [49]
Apposition du pouce à l'avant-bras – Kappa	0,52 [47] 0,71 [47]	0,87 [6] 0,91 [47] 0,94 [48] 1,00 [47] 1,00 [48]	0,82 [50] 0,82 [49] 0,84 [49] 0,89 [49] 0,94 [49]
Hyperextension des coudes – Kappa	0,61 [47] 0,76 [47]	0,21 [47] 0,34 [48] 0,50 [47] 0,64 [48] 0,92 [6]	0,68 [50] 0,54 [49] 0,60 [49] 0,63 [49] 0,73 [49]
Hyperextension des genoux – Kappa	0,19 [47] 0,84 [47]	0,31 [47] 0,40 [47] 0,85 [48] 0,86 [6] 0,90 [48]	0,30 [49] 0,43 [49] 0,44 [50] 0,62 [49] 0,62 [49]
Flexion avant du tronc – Kappa	1,00 [47]	0,88 [48] 0,93 [6] 0,94 [47]	0,64 [49] 0,82 [50] 0,84 [49]
Classification de GJH (BS ≥ 4) – Kappa	0,78 [47]	0,54 [47] 0,78 [48]	-
Classification de GJH (BS ≥ 5) – Kappa	0,47 [47]	0,66 [47] 0,66 [48]	0,59 [49] 0,64 [49]
Accord avec le score global – Spearmanyy	0,86 [51]	0,87 [51]	
Concordance avec le score global – Coefficient de corrélation intraclass (ICC)	0,76 [47] 0,84 [52] 0,92 [52]	0,72 [47] 0,89 [52] 0,94 [52]	

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

Cependant, en tant qu'outil de recherche et de diagnostic clinique, une fiabilité modérée peut ne pas être suffisante.

Les valeurs Kappa inférieures à 0,6 ont été suggérées comme inadéquates et, par conséquent, potentiellement non appropriées dans un contexte de soins de santé ou de recherche clinique [46], mais il s'agit d'une valeur qui n'est pas systématiquement satisfaite dans les études susmentionnées (tableau 1).

En outre, une revue systématique récente a effectué une synthèse des meilleures données probantes pour la fiabilité du BS, en utilisant la liste de contrôle des normes consensuelles pour la sélection de l'instrument de mesure de la santé (COSMIN) [53]. Cette liste de contrôle évalue la qualité méthodologique des études de fiabilité incluses dans la revue systématique, qui sont ensuite analysées parallèlement aux résultats des études proprement dites, tout en tenant compte du nombre d'études incluses et de la taille totale de l'échantillon.

À partir des 5 critères – forts, modérés, limités, contradictoires et inconnus – la revue a évalué la force globale des preuves à l'appui de la fiabilité d'une BS positive comme étant limitée à contradictoire [53]. Bien qu'il s'agisse de la méthode d'évaluation de la GJH la plus performante parmi celles incluses, la revue a tout de même démontré qu'il n'y a pas suffisamment de preuves pour soutenir entièrement l'utilisation du BS comme outil de diagnostic.

Bien que le BS n'ait pas démontré une fiabilité médiocre, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour clarifier sa pertinence à des fins cliniques et de recherche. Une meilleure normalisation du BS avec un consensus convenu et des directives plus claires produites sur la façon dont il doit être exécuté et interprété pourraient améliorer la fiabilité, en particulier pour les applications cliniques.

Les seuils du Beighton Score: l'influence de l'âge, du sexe et de la race

L'étude originale de Beighton et al. semble avoir classé la GJH de manière arbitraire, exigeant un seuil BS de ≥ 4 [5], qui est la définition généralement utilisée dans la plupart des études. Les ajustements de la valeur seuil, cependant, sont souvent débattus, pour prendre en considération les facteurs qui influencent la GJH tels que l'âge, le sexe et la race [9 , 10 , 54 , 55 , 56]. L'influence de ces facteurs a été démontrée dans des études examinant la prévalence de l'hypermobilité au sein et entre ces populations, ainsi que leur relation avec les symptômes.

En ce qui concerne les différences raciales, plusieurs études ont montré une tendance générale des populations caucasiennes démontrant une prévalence plus faible de la GJH [10 , 57 , 58 , 59], qui est augmentée en Asie [59 , 60 , 61], en Afrique [59 , 62] et

les populations arabes [40 , 59]. Cependant, il n'a pas encore été établi si cela est associé à une prévalence plus élevée de symptômes liés à l'hypermobilité, les études démontrant des résultats contradictoires. Une étude menée chez des Africains de l'Ouest n'a montré aucune augmentation des symptômes articulaires [62]. Cependant, une étude menée auprès d'écoliers indiens a montré une association entre un BS plus élevé et des douleurs musculo-squelettiques [63], tandis qu'une autre étude menée auprès d'étudiants de l'Université irakienne a démontré une corrélation significative avec les symptômes articulaires et les caractéristiques syndromiques [40].

La prévalence de l'hypermobilité s'est constamment avérée plus élevée chez les femmes tout au long de la vie [5 , 10 , 40 , 41 , 54 , 56 , 57 , 58 , 59 , 62 , 64 , 65 , 66 , 67 , 68]. Ces différences deviennent plus prononcées vers l'âge de 14 ans, les femmes affichant des taux de GJH significativement plus élevés [10 , 54 , 56], tandis que la diminution de l'hypermobilité après l'adolescence est plus prononcée chez les hommes [69].

Les taux de prévalence de l'hypermobilité au sein de groupes d'âge spécifiques sont difficiles à discerner avec précision en raison de l'âge et du sexe de l'échantillon variant considérablement entre les études et au sein de celles-ci. Cependant, l'hypermobilité s'est constamment avérée très répandue chez les plus jeunes enfants et diminuée avec l'âge, diminuant rapidement tout au long de l'enfance, puis à un rythme plus lent à l'âge adulte [5 , 10 , 60]. Cette tendance à la baisse est démontrée dans diverses études chez les enfants et les adolescents, la prévalence de l'HGJ (BS \geq 4) allant de 64,6% chez les enfants de 4 à 7 ans [65], 35,6% à 10 ans [70], 9,4% chez ceux âgés de 12 à 13 ans [64] et 11,7% chez les enfants de 13 à 19 ans [68].

Alors que la prévalence de l'hypermobilité est significativement plus élevée chez les jeunes enfants, certaines études ont montré que cela n'est pas associé à une augmentation des symptômes musculo-squelettiques [66 , 71], bien qu'il existe d'autres preuves qui contredisent cela [63]. Sur plus de 380 enfants examinés âgés de 10 à 12 ans, il a été démontré que ceux avec un BS \geq 6 étaient plus susceptibles de souffrir de douleurs musculo-squelettiques lors d'un suivi de 4 ans, et qu'il s'agissait d'un prédicteur indépendant de la récurrence de la douleur [72]. De plus, chez les enfants présentant des douleurs aux membres inférieurs, ceux qui étaient hypermobiles (BS \geq 6) présentaient également un risque trois fois plus élevé de récurrence de douleurs aux membres inférieurs après 4 ans [73].

Cependant, une étude a montré qu'au sein de la population hypermobile, les enfants symptomatiques peuvent être différenciés des enfants asymptomatiques par d'autres résultats [74]. Ces enfants symptomatiques ont démontré une extensibilité cutanée significativement plus élevée, et le degré d'hypermobilité dans chaque articulation était également plus élevé. Il y avait également une augmentation significative des produits de dégradation du collagène comme l'hydroxyproline dans l'urine, ainsi qu'une diminution significative des mesures échographiques dans l'os indiquant une densité osseuse plus faible, ainsi qu'une pression artérielle diastolique plus basse [74].

L'hypermobilité continue de décliner tout au long de l'âge adulte, bien qu'à un rythme plus lent que celui observé dans l'enfance [5 , 10 , 60], la probabilité d'être classé avec une GJH (BS \geq 4) diminuant de 5,5% pour chaque année d'augmentation de l'âge [10].

Dans une étude menée auprès de 200 personnes de plus de 70 ans, personne ne s'est avéré avoir un BS supérieur à 2 [10]. La perte d'hypermobilité avec l'âge a également été spécifiquement démontrée au sein de la population hypermobile, avec la délimitation de trois phases distinctes [75 , 76 , 77].

La première décennie de la vie, c'est-à-dire la phase «d'hypermobilité», présente une hypermobilité marquée, avec des entorses et foulures articulaires survenant chez environ 40% des patients.

La deuxième phase de «douleur» survient au cours de la deuxième décennie de la vie et se caractérise par une douleur chronique généralisée accompagnée d'une instabilité articulaire accrue et d'une hypermobilité décroissante.

Enfin, la troisième phase de «rigidité» est caractérisée par une diminution dramatique de l'HJ avec une qualité de vie diminuée. Un âge limite de 33 ans a été établi, après quoi la plupart des patients hypermobiles diagnostiqués n'atteindront pas le seuil de 4 sur le BS [76], remettant en cause sa pertinence dans le diagnostic des patients adultes.

Discussion

Tout test ou méthode clinique utilisé à des fins de diagnostic doit être un indicateur valide et précis de la maladie.

Pour GJH, ce serait une méthode qui identifie avec précision JH au niveau des articulations majeures et mineures des quatre membres et du squelette axial. L'efficacité de ces méthodes est formellement déterminée par des comparaisons avec la méthode de référence par le biais de mesures de sensibilité et de spécificité.

Cependant, aucune méthode étalon-or officielle n'existe pour le GJH pour permettre de telles mesures du BS. Cependant, sa sensibilité et sa spécificité peuvent être déduites en examinant sa capacité à identifier ceux dont l'hypermobilité répond à la définition de la GJH.

En ce qui concerne la spécificité, c'est un aspect du test qui permet l'identification de toutes les personnes atteintes de la maladie. Pour que cela soit cliniquement utile, un résultat négatif devrait effectivement exclure la présence d'une maladie. Cependant, cet examen a soulevé des inquiétudes quant à la capacité du BS à le faire. Comme décrit, la sélection des articulations dans le système de notation ne représente pas avec précision la définition de GJH et, par conséquent, ne peut pas être utilisée comme un indicateur direct de GJH.

La valeur du BS ne peut pas non plus être utilisée comme un indicateur indirect de la GJH, car plusieurs études n'ont démontré aucune association de la valeur du BS avec l'hypermobilité présente dans d'autres articulations. Par conséquent, une valeur du BS positive est incapable d'identifier efficacement toutes les présentations de GJH et les résultats faussement négatifs deviennent réalisables. Ici, les individus peuvent recevoir un résultat de BS négatif, mais peuvent encore présenter un JH dans des endroits en dehors du système de notation qui répondent à la définition d'un GJH. La sensibilité du BS n'est donc pas suffisante pour exclure la GJH chez les individus. Cela concerne également la spécificité.

La spécificité fait référence à la capacité d'identifier efficacement tous ceux qui ne souffrent pas de la maladie. Cet aspect du BS ne serait cliniquement utile que si un résultat positif pouvait effectivement confirmer la présence de GJH. Cependant, la sélection des articulations dans le BS empêche son utilisation comme indicateur positif direct de la GJH, car cette valeur ne reflète pas l'emplacement, la propagation et le type d'articulations qui ont été affectées par l'hypermobilité.

Par conséquent, la possibilité de résultats faussement positifs est également possible. Par exemple, un individu avec une hypermobilité localisée limitée aux membres supérieurs pourrait potentiellement générer un BS jusqu'à 6 et une classification incorrecte de GJH, mais cette même valeur peut également être atteinte par un individu avec une véritable présentation de GJH. **Par conséquent, le BS ne semble pas être un outil suffisamment spécifique pour différencier l'hypermobilité généralisée ou localisée et permettre une délimitation efficace de la GJH.** En effet, la nécessité de différencier les deux est d'importance clinique, avec une présentation généralisée indiquant la présence d'une laxité ligamentaire systémique et, par conséquent, une HCTD potentielle. L'incapacité du BS à le faire efficacement est significative pour son inutilisation en tant qu'outil clinique et diagnostique.

Il y a un débat répandu dans la littérature sur l'ajustement de la valeur seuil du BS pour améliorer ces aspects du BS, avec un accent particulier sur la spécificité et la prévention des surdiagnostics chez ceux issus de populations plus hypermobiles [[9](#) , [10](#) , [54](#) , [56](#)].

En effet, le consensus de plusieurs chercheurs est que la GJH devrait refléter une anomalie dans le contexte physiologique, et la catégorisation des valeurs de BS devrait donc être plus comparable à celle d'une gamme de référence. Par conséquent, il est suggéré que la valeur seuil soit ajustée pour permettre d'identifier uniquement ceux qui ont une présentation plus extrême au sein de cette population, c'est-à-dire un score qui est de 2 ET au-dessus de la moyenne, ou dans les 5% supérieurs, pour chaque âge, sexe et catégorie de race [[10](#) , [54](#) , [55](#)].

Cependant, une telle recommandation peut ne pas être appropriée pour plusieurs raisons. Premièrement, l'affirmation selon laquelle la GJH est une anomalie physiologique peut ne pas être médicalement exacte dans ce contexte. Ici, le terme «anomalie physiologique» est appliqué de manière plus appropriée à l'articulation qui dépasse sa ROM normale. Le terme GJH était alors destiné à décrire la présentation de cette anomalie

physiologique, c'est-à-dire JH, comme systémique plutôt que localisée, ce que cette revue a démontré peut ne pas être suffisamment reflété dans la valeur du BS elle-même, ni facilité par l'ajustement à son point de coupure .

Deuxièmement, la prévalence plus élevée observée dans certaines populations peut ne pas constituer des cas de surdiagnostic, mais peut être une véritable constatation de prévalence plus élevée. Par exemple, [78](#)]. Si la valeur seuil est augmentée davantage pour des populations spécifiques afin d'éviter un " surdiagnostic ", les personnes présentant une véritable GJH peuvent être empêchées d'un diagnostic précis sans les articulations hypermobiles supplémentaires nécessaires pour atteindre le seuil élevé. Des préoccupations éthiques surgissent alors également, s'il apparaît qu'un diagnostic est limité pour répondre à un taux de prévalence spécifique, plutôt que de refléter la présentation physiologique d'une condition.

Des articulations supplémentaires pourraient être incluses dans le BS et un nouveau point de coupure établi pour mieux aider à une identification valide de GJH.

En effet, l'utilisation des systèmes de notation existants (Hospital Del Mar ou Rotès – Quérol), qui sont en fait des extensions du BS, pourrait également être envisagée [[6](#)]. La validité et la fiabilité de ces systèmes de notation sont difficiles à déterminer car les résultats publiés sur ces aspects sont rares [[6](#), [47](#), [48](#)]. Cependant, comme ces systèmes de notation reflètent mieux la définition de GJH, ils peuvent être plus appropriés pour le diagnostic que le BS. Fondamentalement, cependant, ils présentent toujours la même limitation. Ils ne mesurent pas directement la nature systémique de l'HJ d'un individu, et ne comptent que le nombre d'articulations hypermobiles sélectionnées avec lesquelles un individu se présente.

D'autres suggestions pour ajuster le seuil de BS pourraient être faites dans le but de mieux identifier les personnes à risque de séquelles pathologiques. En effet, plusieurs études ont démontré qu'un BS plus élevé est associé à une plus grande persistance et récurrence de la douleur [[72](#), [73](#)]. Bien que cela puisse être approprié pour la médecine préventive, d'un point de vue diagnostique, il semble inutile d'utiliser des méthodes prédictives pour catégoriser la symptomatologie future lorsqu'une simple consultation avec le patient peut directement confirmer la présence de symptômes. Par conséquent, augmenter la coupure à cette fin ou pour l'une quelconque des raisons susmentionnées diminuerait davantage la sensibilité du BS. Cela augmente le risque de générer de faux négatifs et exclut en outre ceux qui ont une GJH limite mais une véritable présentation systémique HCTD de recevoir un diagnostic précis. En effet, il s'agit d'un problème qui a déjà été démontré et récemment mis en évidence dans une étude de cas de deux patients atteints de la forme classique d'EDS (cEDS) [[79](#)]. Un diagnostic officiel de cEDS n'est maintenant confirmé que par des tests moléculaires; cependant, des cas sont suspectés et des diagnostics provisoires sont établis sur la base des caractéristiques cliniques, dont l'un des principaux critères est l'HGJ avec un BS ≥ 5 [[8](#)].

L'étude de cas décrit deux patients, le cas index et sa mère, qui présentaient des caractéristiques subtiles d'un trouble du tissu conjonctif avec une suspicion de hEDS, mais qui ne répondaient pas aux critères de 2017 pour aucune forme de EDS. Les deux patients ont obtenu un score «négatif» sur le BS, avec des scores de 3 et 4 sur 9, respectivement; cependant, la cEDS a été suspectée en raison de la présence caractéristique d'une hyperextensibilité cutanée marquée chez la mère. Des tests moléculaires ultérieurs ont révélé une mutation d'épissage COL5A1 chez les deux patients confirmant un diagnostic de cEDS. Il est à noter, cependant, que si le diagnostic, voire la décision de procéder à des tests génétiques, restait dépendant de la BS, ces patients n'auraient pas reçu de diagnostic pour aucune forme de SED [79].

Ceci est particulièrement pertinent pour les cas de hEDS, dont la base moléculaire reste à identifier, et en tant que tel, le risque d'erreur de diagnostic est plus grand. Il est clair que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre comment JH se présente dans les différentes formes d'EDS et d'autres HCTD connexes, et la méthode la plus efficace pour identifier cliniquement ces présentations.

Cette revue narrative a examiné un large éventail d'études dans la littérature, ce qui a permis une discussion approfondie sur le sujet. Cela a mis en évidence plusieurs lacunes dans certains aspects de la validité et de la fiabilité du BS, ce qui a des implications sur son utilisation comme outil de diagnostic. Cependant, les limites de cet examen doivent également être reconnues. Étant donné que les études adoptent différentes versions du BS et les interprétations d'une classification GJH entre elles, cela peut avoir influencé leurs résultats rapportés. De plus, comme une méta-analyse formelle n'a pas été effectuée, une évaluation formelle de la méthodologie de l'étude ou une évaluation du risque de biais n'a pas eu lieu. En tant que tel, cette revue peut avoir été influencée par des études de mauvaise qualité ou contenant des biais.

Conclusion

Malgré cela, les preuves présentées ici remettent en question la validité du BS en tant qu'indicateur direct et indirect de la GJH, et conteste son utilisation continue comme outil de diagnostic.

Des méthodes et des outils d'évaluation alternatifs existent, cependant, avec plus de 300 articulations dans le corps, il est peu probable qu'une seule méthode d'évaluation capture jamais vraiment toutes les présentations variables de la GJH.

Par conséquent, cela a mis en évidence le besoin désespéré d'un ou de plusieurs marqueurs diagnostiques cliniquement significatifs pour les troubles d'hypermobilité qui rendraient ces méthodes d'évaluation superflues.

En attendant qu'un tel moment vienne, l'utilisation du BS comme outil de diagnostic doit être utilisée avec prudence. En effet, cette revue a démontré qu'un changement dans la pensée clinique est nécessaire. En particulier, **l'utilisation actuelle d'un BS négatif pour exclure la présence de GJH est une pratique qui doit être abandonnée.**

Finalement, cela n'est pas seulement inexact du point de vue diagnostique, mais pourrait également priver un patient de son droit fondamental à un diagnostic correct et, partant, de l'accès à un soutien approprié.

Au lieu de cela, **le BS devrait être utilisé comme prévu, c'est-à-dire comme méthode de dépistage initial, après quoi d'autres articulations notables, par exemple, l'épaule, les hanches, les chevilles et les doigts restants, pourraient être examinées jusqu'à ce que le clinicien soit convaincu qu'aucune preuve de JH systémique n'existe de manière concluante, ni aucune caractéristique syndromique associée, avant d'exclure les HCTD comme diagnostic.**

Il faut maintenant mettre davantage l'accent sur le jugement du clinicien pour identifier ou exclure l'HGJ selon sa définition : la présence de l'HJ au niveau des articulations majeures et mineures des quatre membres et du squelette axial.

Les références

1. 1.

Castori M, Tinkle B, Levy H, Grahame R, Malfait F, Hakim A (2017) Un cadre pour la classification de l'hypermobilité articulaire et des conditions associées. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 175 (1): 148–157

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

2. 2.

Grahame R (1999) Hypermobilité articulaire et troubles génétiques du collagène: sont-ils liés? *Arch Dis Child* 80 (2): 188–191

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

3. 3.

Demmler JC, Atkinson MD, Reinhold EJ, Choy E, Lyons RA, Brophy ST (2019) Prévalence diagnostiquée du syndrome d'Ehlers-Danlos et du trouble du spectre d'hypermobilité au Pays de Galles, Royaume-Uni: une étude de cohorte électronique nationale et une comparaison cas-témoin. *BMJ Open* 9 (11): e031365. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031365>

[Article](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

4. 4.

Carter C, Wilkinson J (1964) Laxité articulaire persistante et luxation congénitale de la hanche. *J Bone Joint Surg Br* 46: 40–45

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

[CAS PubMed Article Google Scholar](#)

5. 5.

Beighton P, Solomon L, Soskolne CL (1973) Mobilité articulaire dans une population africaine. *Ann Rheum Dis* 32 (5): 413–418

[CAS PubMed PubMed Central Article Google Scholar](#)

6. 6.

Bulbena A, Duró JC, Porta M, Faus S, Vallescar R, Martín-Santos R (1992) Evaluation clinique de l'hypermobilité des articulations: critères d'assemblage. *J Rheumatol* 19 (1): 115–122

[CAS PubMed Google Scholar](#)

7. 7.

Terry RH, Palmer ST, Rimes KA, Clark CJ, Simmonds JV (2015) Horwood JP (2015) Vivre avec le syndrome d'hypermobilité articulaire: expériences des patients en matière de diagnostic, d'orientation et de soins personnels. *Fam Pract* 32 (3): 354–358

[PubMed PubMed Central Article Google Scholar](#)

8. 8.

Malfait F, Francomano C, Byers P, Belmont J, Berglund B, Black J, Bloom L, Bowen JM, Brady AF, Burrows NP, Castori M, Cohen H, Colombi M, Demirdas S, De Backer J, De Paepe A, Fournel-Gigleux S, Frank M, Ghali N, Giunta C, Grahame R, Hakim A, Jeunemaitre X, Johnson D, Juul-Kristensen B, Kapferer-Seebacher I, Kazkaz H, Kosho T, Lavallee ME, Levy H, Mendoza- Londono R, Pepin M, Pope FM, Reinstein E, Robert L, Rohrbach M, Sanders L, Sobey GJ, Van Damme T, Vandersteen A, van Mourik C, Voermans N, Wheelton N, Zschocke J, Tinkle B (2017) Le Classement international 2017 des syndromes d'Ehlers-Danlos. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 175 (1): 8–26

[PubMed Article Google Scholar](#)

9. 9.

Smits-Engelsman B, Klerks M, Kirby A (2011) Score Beighton: une mesure valide de l'hypermobilité généralisée chez les enfants. *J Pediatr* 158 (1): 11–14

[Article Google Scholar](#)

10. dix.

Singh H, McKay M, Baldwin J, Nicholson L, Chan C, Burns J, Hiller CE (2017) Scores et seuils Beighton sur toute la durée de vie: étude transversale d'une population australienne. *Rhumatologie (Oxford)* 56 (11): 1857–1864

[Article Google Scholar](#)

11. 11.

Sauers EL, Borsa PA, Herling DE, Stanley RD (2001) Mesure instrumentée de la laxité de l'articulation glénohumérale et de sa relation avec l'amplitude passive des mouvements et la laxité articulaire généralisée. *Am J Sports Med* 29 (2): 143-150

[CAS PubMed Article Google Scholar](#)

12. 12.

Whitehead NA, Mohammed KD, Fulcher ML (2018) Le score de Beighton est-il en corrélation avec des mesures spécifiques de la laxité articulaire de l'épaule? Orthop J Sports Med 6 (5): 2325967118770633. <https://doi.org/10.1177/2325967118770633>

[Article PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

13. 13.

Ranalletta M, Bongiovanni S, Suarez F, Ovenza JM, Maignon G (2012) Les patients présentant une instabilité traumatique récurrente de l'épaule antérieure ont-ils une laxité articulaire généralisée? Clin Orthop Relat Res 470 (4): 957–960

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

14. 14.

Johannessen EC, Reiten HS, Løvaas H, Maeland S, Juul-Kristensen B (2016) Fonction de l'épaule, douleur et qualité de vie liée à la santé chez les adultes atteints du syndrome d'hypermobilité articulaire / de type syndrome d'Ehlers-Danlos-hypermobilité. Disabil Rehabil 38 (14): 1382–1390

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

15. 15.

Morlino S, Dordoni C, Sperduti I, Venturini M, Celletti C, Camerota F, Colombi M, Castori M (2017) Raffinage des modèles d'hypermobilité articulaire, d'habitus et de traits orthopédiques dans le syndrome d'hypermobilité articulaire et le syndrome d'Ehlers-Danlos, type d'hypermobilité. Am J Med Genet A 173 (4): 914–929

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

16. 16.

Rombaut L, Malfait F, Cools A, De Paepe A, Calders P (2010) Troubles musculo-squelettiques, activité physique et qualité de vie liée à la santé chez les patients de type hypermobilité du syndrome d'Ehlers-Danlos. Disabil Rehabil 32 (16): 1339–1345

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

17. 17.

Nourissat G, Vigan M, Hamonet C, Doursounian L, Deranlot J (2018) Diagnostic du syndrome d'Ehlers-Danlos après une première luxation de l'épaule. Chirurgie du coude d'épaule en J 27 (1): 65–69

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

18. 18.

Cypel D (2019) Mesure de l'abduction gléno-humérale chez les patients atteints du syndrome d'Ehlers-Danlos. Orthop Traumatol Surg Res 105 (2): 287–290

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

19. 19.

Pearsall AW, Kovaleski JE, Heitman RJ, Gurchiek LR, Hollis JM (2006) Les relations entre les mesures instrumentées de la laxité ligamentaire de la cheville et du genou et la laxité articulaire généralisée. J Sports Med Phys Fitness 46 (1): 104-110

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

[CAS](#) [PubMed](#) [Google Scholar](#)

20. 20.

Pietrzak K, Nowocień K, Kraszewski B (2020) La flexibilité n'affecte pas la dorsiflexion du pied et l'angle poplité chez les jeunes adultes. *Chirurgie de la cheville du pied* 26 (7): 763–765. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.09.007>

[Article PubMed](#) [Google Scholar](#)

21. 21.

Grip H, Hager C (2013) Une nouvelle approche pour mesurer la stabilité fonctionnelle du genou basée sur les changements d'orientation de l'axe du genou. *J Biomech* 46 (5): 855–862

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

22. 22.

Benhamu-Benhamu S, Garcia-de-la-Pena R, Gijon-Nogueron G, Jimenez-Cristino MD, Gordillo-Fernandez LM, Dominguez-Maldonado G (2018) Gamme de flexion de la cheville dans un groupe d'adultes avec laxité ligamentaire. *J Am Podiatr Med Assoc* 108 (3): 245–252

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

23. 23.

Lundberg G, Gerdle B (1999) Les relations entre la configuration sagittale de la colonne vertébrale, la mobilité articulaire, la mobilité générale du bas du dos et la mobilité segmentaire chez le personnel féminin des soins à domicile. *Scand J Rehabil Med* 31 (4): 197–206

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

24. 24.

Kim HJ, Yeom JS, Lee DB, Kang KT, Chang BS, Lee CK (2013) Association de l'hypermobilité articulaire bénigne avec mouvement segmentaire de la colonne vertébrale et son implication clinique chez les jeunes hommes actifs. *Colonne vertébrale (Phila Pa 1976)* 38 (16): E1013 – E1019

[Article Google Scholar](#)

25. 25.

Klemp P, Chalton D (1989) Mobilité articulaire chez les danseurs de ballet. Une étude de suivi après quatre ans. *Am J Sports Med* 17 (1): 72–75

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

26. 26.

Gajdosik RL, Albert CR, Mitman JJ (1994) Influence de la longueur des ischio-jambiers sur la position debout et la plage de flexion du mouvement de l'angle pelvien, de l'angle lombaire et de l'angle thoracique. *J Orthop Sports Phys Ther* 20 (4): 213–219

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

27. 27.

Hamonet C, Brock I (2015) Mobilité articulaire et syndrome d'Ehlers-Danlos, (EDS) nouvelles données basées sur 232 cas. *J Arthritis*. <https://doi.org/10.4172/2167-7921.1000148>

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

[Article Google Scholar](#)

28. 28.

Corten L, Ferguson G, Smits-Engelsman B (2020) L'élément «mains sur le sol» ajoute-t-il de la valeur au score Beighton pour identifier l'hypermobilité articulaire? Eur J Rheumatol 7 (2): 79–83. <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2020.19185>

[Article PubMed PubMed Central Google Scholar](#)

29. 29.

Czapowski D, Kedra A, Pawlowska P, Kolwicz-Ganko A, Leszczewska J, Tyrakowski M (2015) hypermobilité articulaire généralisée. PLoS ONE 10 (3): e0121360. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121360>

[CAS Article PubMed PubMed Central Google Scholar](#)

30. 30.

Greenwood NL, Duffell LD, Alexander CM, McGregor AH (2011) Activité électromyographique des muscles pelviens et des membres inférieurs lors de tâches posturales chez les personnes atteintes du syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne et les personnes non hypermobiles. Une étude pilote. Man Ther 16 (6): 623–628

[PubMed PubMed Central Article Google Scholar](#)

31. 31.

Mitakides J, Tinkle BT (2017) Manifestations orales et mandibulaires dans les syndromes d'Ehlers-Danlos. Am J Med Genet C Semin Med Genet 175 (1): 220–225

[PubMed Article Google Scholar](#)

32. 32.

Conti PC, Miranda JE, Araujo CR (2000) Relation entre la laxité articulaire systémique, l'hypertranslation de l'ATM et les troubles intra-articulaires. Cranio 18 (3): 192–197

[CAS PubMed Article Google Scholar](#)

33. 33.

Chiodelli L, Pacheco AB, Missau TS, Silva AM, Correa EC (2016) Influence de l'hypermobilité articulaire généralisée sur l'articulation temporo-mandibulaire et l'occlusion dentaire: une étude transversale. CoDAS 28 (5): 551–557

[PubMed Article Google Scholar](#)

34. 34.

Wang HY, Shih TT, Wang JS, Shiao YY, Chen YJ (2012) Déangement structurel de l'articulation temporo-mandibulaire et hypermobilité articulaire générale. J Douleur faciale orale Céphalée 26 (1): 33–38

[Google Scholar](#)

35. 35.

Saez-Yuguero Mdel R, Linares-Tovar E, Calvo-Guirado JL, Bermejo-Fenoll A, Rodriguez-Lozano FJ (2009) Hypermobilité articulaire et déplacement du disque confirmé par l'imagerie par résonance magnétique: une étude sur des femmes atteintes de troubles temporomandibulaires Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 107 (6): e54 – e57

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

36. 36.

Pasinato F, Souza JA, Correa EC, Silva AM (2011) Trouble temporo-mandibulaire et hypermobilité articulaire généralisée: application de critères diagnostiques. Braz J Otorhinolaryngol 77 (4): 418–425

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

37. 37.

Winocur E, Gavish A, Halachmi M, Bloom A, Gazit E (2000) Laxité articulaire généralisée et sa relation avec les habitudes buccales et les troubles temporo-mandibulaires chez les adolescentes. J Oral Rehabil 27 (7): 614–622

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

38. 38.

Wolf JM, Schreier S, Tomsick S, Williams A, Petersen B (2011) La laxité radiographique de l'articulation trapézo-métacarpienne est corrélée à une hypermobilité articulaire généralisée. J Hand Surg Am 36 (7): 1165–1169

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

39. 39.

van Andel CJ, Roescher WB, Tromp MF, Ritt MJ, Strackee SD, Veeger DH (2008) Quantification de la laxité de l'articulation du poignet. J Hand Surg Am 33 (5): 667–674

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

40. 40.

Al-Rawi ZS, Al-Aszawi AJ, Al-Chalabi T (1985) Mobilité conjointe des étudiants universitaires en Irak. Br J Rheumatol 24 (4): 326–331

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

41. 41.

Rikken-Bultman DG, Wellink L, van Dongen PW (1997) Hypermobilité dans deux populations scolaires néerlandaises. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 73 (2): 189–192

[CAS PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

42. 42.

Zakas A, Vergou A, Grammatikopoulou MG, Zakas N, Sentelidis T, Vamvakoudis S (2003) L'effet de l'étirement pendant l'échauffement sur la flexibilité des joueurs juniors de handball. J Sports Med Phys Fitness 43 (2): 145-149

[CAS PubMed](#) [Google Scholar](#)

43. 43.

Petrofsky JS, Laymon M, Lee H (2013) Effet de la chaleur et du froid sur la flexibilité du tendon et la force de fléchir le genou humain. *Med Sci Monit* 19: 661–667

[PubMed](#) [PubMed Central](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

44. 44.

Brodowicz GR, Welsh R, Wallis J (1996) Comparaison de l'étirement avec de la glace, de l'étirement avec la chaleur ou de l'étirement seul sur la flexibilité des ischio-jambiers. *J Athl Train* 31 (4): 324–327

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

45. 45.

Zazulak BT, Paterno M, Myer GD, Romani WA, Hewett TE (2006) Les effets du cycle menstruel sur la laxité antérieure du genou: une revue systématique. *Sports Med* 36 (10): 847–862

[PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

46. 46.

McHugh ML (2012) Fiabilité inter-évaluateur: la statistique kappa. *Biochem Med (Zagreb)* 22 (3): 276-282

[Article](#) [Google Scholar](#)

47. 47.

Schlager A, Ahlqvist K, Rasmussen-Barr E, Bjelland EK, Pingel R, Olsson C, Nilsson-Wikmar L, Kristiansson P (2018) Fiabilité inter et intra-évaluateur pour la mesure de l'amplitude de mouvement dans les articulations incluse dans trois évaluations d'hypermobilité méthodes. *Troubles musculosquelettiques BMC* 19 (1): 376. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2290-5>

[Article](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

48. 48.

Juul-Kristensen B, Rogind H, Jensen DV, Remvig L (2007) Reproductibilité inter-examineur des tests et des critères pour l'hypermobilité articulaire généralisée et le syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne. *Rhumatologie (Oxford)* 46 (12): 1835–1841

[CAS](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

49. 49.

Junge T, Jespersen E, Wedderkopp N, Juul-Kristensen B (2013) Reproductibilité inter-testeur et accord inter-méthode de deux variantes du test Beighton pour déterminer l'hypermobilité articulaire généralisée chez les enfants du primaire. *BMC Pediatr* 13: 214. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-214>

[Article](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

50. 50.

Hansen A, Damsgaard R, Kristensen JH, Bagger J, Remvig L (2002) Interexaminer la fiabilité de certains tests d'hypermobilité. *J Orth Med* 24 (2): 48–51

[Google Scholar](#)

51. 51.

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

Boyle KL, Witt P, Riegger-Krugh C (2003) Fiabilité intrarater et inter-évaluateur de l'indice de mobilité articulaire beighton et horan. J Athl Train 38 (4): 281-285

[PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

52. 52.

Hirsch C, Hirsch M, John MT, Bock JJ (2007) Fiabilité de l'indice d'hypermobilité Beighton pour déterminer la laxité articulaire générale réalisée par les dentistes. J Orofac Orthop 68 (5): 342-352

[PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

53. 53.

Juul-Kristensen B, Schmedling K, Rombaut L, Lund H, Engelbert RHH (2017) Mesure des propriétés des méthodes d'évaluation clinique pour la classification de l'hypermobilité articulaire généralisée - Une revue systématique. Am J Med Genet C Semin Med Genet 175 (1): 116-147

[PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

54. 54.

Jansson A, Saartok T, Werner S, Renström P (2004) Laxité articulaire générale chez 1845 écoliers suédois d'âges différents: distributions spécifiques à l'âge et au sexe. Acta Paediatr 93 (9): 1202-1206

[CAS](#) [PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

55. 55.

Fairbank JC, Pynsent PB, Phillips H (1984) Mesures quantitatives de la mobilité articulaire chez les adolescents. Ann Rheum Dis 43 (2): 288-294

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

56. 56.

Clinch J, Deere K, Sayers A, Palmer S, Riddoch C, Tobias JH, Clark EM (2011) Épidémiologie de la laxité articulaire généralisée (hypermobilité) chez les enfants de quatorze ans du Royaume-Uni: une évaluation basée sur la population. Arthritis Rheum 63 (9): 2819-2827

[PubMed](#) [PubMed Central](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

57. 57.

Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS, Srivastava DK (1993) Hypermobilité: prévalence et caractéristiques dans une population suédoise. Br J Rheumatol 32 (2): 116-119

[CAS](#) [PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

58. 58.

Klemp P, Williams SM, Stansfield SA (2002) Mobilité articulaire chez les Maoris et les Néo-Zélandais européens. Rhumatologie (Oxford) 41 (5): 554-557

[CAS](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

59. 59.

Remvig L, Jensen DV, Ward RC (2007) Épidémiologie de l'hypermobilité articulaire générale et base des critères proposés pour le syndrome d'hypermobilité articulaire bénigne: revue de la littérature. J Rheumatol 34 (4): 804-809

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

[PubMed](#) [Google Scholar](#)

60. 60.

Wordsworth P, Ogilvie D, Smith R, Sykes B (1987) Mobilité articulaire avec une référence particulière aux variations raciales et aux troubles héréditaires du tissu conjonctif. Br J Rheumatol 26 (1): 9–12
[CAS](#) [PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

61. 61.

Kwon JW, Lee WJ, Park SB, Kim MJ, Jang SH, Choi CK (2013) Hypermobilité articulaire généralisée chez les femmes coréennes en bonne santé: prévalence et différences liées à l'âge. Ann Rehabil Med 37 (6): 832–838
[PubMed](#) [PubMed Central](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

62. 62.

Birrell FN, Adebajo AO, Hazleman BL, Silman AJ (1994) Forte prévalence de laxité articulaire chez les Africains de l'Ouest. Br J Rheumatol 33 (1): 56–59
[CAS](#) [PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

63. 63.

Abujam B, Aggarwal A (2014) L'hypermobilité est liée à la douleur musculo-squelettique chez les écoliers indiens. Clin Exp Rheumatol 32 (4): 610–613
[PubMed](#) [Google Scholar](#)

64. 64.

Gyldenkerne B, Iversen K, Roegind H, Fastrup D, Hall K, Remvig L (2007) Prévalence de l'hypermobilité générale chez les écoliers de 12 à 13 ans et impact d'une intervention contre les blessures et l'incidence de la douleur. Adv Physiother 9 (1): 10–15
[Article](#) [Google Scholar](#)

65. 65.

Lamari NM, Chueire AG, Cordeiro JA (2005) Analyse des modèles de mobilité articulaire chez les enfants d'âge préscolaire. Sao Paulo Med J 123 (3): 119–123
[PubMed](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

66. 66.

Qvindesland A, Jónsson H (1999) Hypermobilité articulaire chez les islandais de 12 ans. Rhumatologie (Oxford) 38 (10): 1014-1016
[CAS](#) [Article](#) [Google Scholar](#)

67. 67.

Russek LN, Errico DM (2016) Prévalence, taux de blessures et fréquence des symptômes dans la laxité articulaire généralisée et le syndrome d'hypermobilité articulaire dans une population collégiale «saine». Clin Rheumatol 35 (4): 1029–1039

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

68. 68.

Seçkin U, Tur BS, Yilmaz O, Yagci I, Bodur H, Arasil T (2005) La prévalence de l'hypermobilité articulaire chez les lycéens. *Rheumatol Int* 25 (4): 260–263

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

69. 69.

Quatman CE, Ford KR, Myer GD, Paterno MV, Hewett TE (2008) Les effets du sexe et du statut pubertaire sur la laxité articulaire généralisée chez les jeunes athlètes. *J Sci Med Sport* 11 (3): 257-263

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

70. 70.

Remvig L, Kümmel C, Kristensen JH, Boas G, Juul-Kristensen B (2011) Prévalence de l'hypermobilité articulaire généralisée, de l'arthralgie et de la compétence motrice chez les écoliers de 10 ans. *Int Musculoskelet Med* 33 (4): 137-145

[Article](#) [Google Scholar](#)

71. 71.

Mikkelsson M, Salminen JJ, Kautiainen H (1996) L'hypermobilité articulaire n'est pas un facteur contribuant à la douleur musculo-squelettique chez les pré-adolescents. *J Rheumatol* 23 (11): 1963–1967

[CAS](#) [PubMed](#) [Google Scholar](#)

72. 72.

El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Kautiainen H, Mikkelsson M (2004) Pronostic de douleurs musculo-squelettiques non spécifiques chez les préadolescents: une étude prospective de suivi de 4 ans jusqu'à l'adolescence. *Douleur* 110 (3): 550–559

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

73. 73.

El-Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Kautiainen H, Mikkelsson M (2005) Douleur des membres inférieurs dans une population préadolescente: pronostic et facteurs de risque de chronicité - une étude prospective de suivi de 1 et 4 ans. *Pédiatrie* 116 (3): 673–681

[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

74. 74.

Engelbert RHH, Bank RA, Sackers RJB, Helders PJM, Beemer FA, Uiterwaal CSPM (2003) Hypermobilité articulaire généralisée pédiatrique avec et sans troubles musculo-squelettiques: un trouble localisé ou systémique? *Pédiatrie* 111 (3): e248 – e254. <https://doi.org/10.1542/peds.111.3.e248>

[Article](#) [PubMed](#) [Google Scholar](#)

75. 75.

Castori M, Camerota F, Celletti C, Danese C, Santilli V, Saraceni VM, Grammatico P (2010) Histoire naturelle et manifestations du syndrome d'Ehlers-Danlos de type hypermobilité: une étude pilote sur 21 patients. *Am J Med Genet A* 152A (3): 556–564
[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

76. 76.

Castori M, Sperduti I, Celletti C, Camerota F, Grammatico P (2011) Symptôme et progression de la mobilité articulaire dans le syndrome d'hypermobilité articulaire (syndrome d'Ehlers-Danlos, type d'hypermobilité). *Clin Exp Rheumatol* 29 (6): 998–1005
[PubMed](#) [Google Scholar](#)

77. 77.

Castori M, Dordoni C, Morlino S, Sperduti I, Ritelli M, Valiante M, Chiarelli N, Zanca A, Celletti C, Venturini M, Camerota F, Calzavara-Pinton P, Grammatico P, Colombi M (2015) Spectre des manifestations mucocutanées chez 277 patients atteints d'un syndrome d'hypermobilité articulaire / syndrome d'Ehlers-Danlos, de type hypermobilité. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 169C (1): 43–53
[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

78. 78.

Castori M, Camerota F, Celletti C, Grammatico P, Padoue L (2010) Syndrome d'Ehlers-Danlos de type hypermobilité et excès de femmes atteintes: mécanismes et perspectives possibles. *Am J Med Genet A* 152a (9): 2406–2408
[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

79. 79.

Colombi M, Dordoni C, Cinquina V, Venturini M, Ritelli M (2018) Une famille de syndrome d'Ehlers-Danlos classique avec une présentation incomplète diagnostiquée par des tests moléculaires. *Eur J Med Genet* 61 (1): 17–20
[PubMed Article](#) [Google Scholar](#)

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Dr Darius Köster pour ses commentaires sur le manuscrit original.

Informations sur l'auteur

Affiliations

- Centre de biologie cellulaire mécano-chimique, Division des sciences biomédicales, Warwick Medical School, Université de Warwick, Coventry, CV4 7AL, Royaume-Uni**
Sabeeha Malek
- Royal College of General Practitioners, Londres, Royaume-Uni**
Emma J. Reinhold

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

3. **Faculté des sciences de la santé et de la vie, École des sciences psychologiques, sociales et comportementales, Université de Coventry, Coventry, CV1 5FB, Royaume-Uni**
Gemma S. Pearce

Contributions

La conceptualisation et la recherche documentaire ont été effectuées par SM. Le premier projet a été rédigé par SM et développé pour publication avec GP en tant que responsable académique sur ce sujet. SM était l'auteur principal avec des versions écrites de l'article revues de manière critique par ER et GP. Tous les auteurs ont contribué au manuscrit et approuvé la révision finale.

auteur correspondant

Correspondance [adressée](#) à [Sabeeha Malek](#) .

Déclarations éthiques

Conflits d'intérêts / intérêts concurrents

SM, ER et GP déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts.

Information additionnelle

Droits et permissions

Accès libre Cet article est concédé sous une licence internationale Creative Commons Attribution 4.0, qui permet l'utilisation, le partage, l'adaptation, la distribution et la reproduction sur tout support ou format, à condition que vous accordiez le crédit approprié aux auteurs originaux et à la source, fournir un lien vers la licence Creative Commons et indiquer si des modifications ont été apportées. Les images ou tout autre matériel tiers dans cet article sont inclus dans la licence Creative Commons de l'article, sauf indication contraire dans une ligne de crédit pour le matériel. Si le matériel n'est pas inclus dans la licence Creative Commons de l'article et que votre utilisation prévue n'est pas autorisée par la réglementation statutaire ou dépasse l'utilisation autorisée, vous devrez obtenir la permission directement du détenteur des droits d'auteur. Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> .

INFORMATIONS DU DIFFUSEUR :

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.

Lien vers cet article : <https://rdcu.be/chigG>

L'association SED1+ partage et diffuse cet article, par voie électronique, traduit en français par le logiciel de traduction mis à disposition par google, avec pour seules adaptations les éventuelles corrections liées à une problématique de traduction (masculin/féminin, mot non traduit etc...). Nous ne sommes pas médecins ni professionnels de santé et ne nous autorisons donc aucune intervention sur le texte d'un auteur.