

## Réflexion autour du pied "normal"...

Nous utilisons toutes et tous, quotidiennement, dans nos cabinets de consultation, le terme **"normal"**, où plutôt aurais-je du choisir le terme de "concept de normalité".....

Car, d'abord et avant tout, à quoi fait référence le mot "normal" ? Historiquement, selon la définition issue du dictionnaire de l'Académie Française, parue en 1932, le mot **"normal"** signifie *"état d'un organe qui n'a éprouvé aucune altération"*. Ce qui pourrait vouloir dire, à notre niveau : sans antécédents traumatique. Le terme **"normal"**, toujours selon les mêmes références, signifie, en termes de géométrie et de physique, *"la ligne verticale ou perpendiculaire à la courbe"*. A l'origine, le terme **"normal"** vient du latin *normalis*, à savoir "fait à l'équerre", puis "conforme à la prescription". De là à affirmer que tout ce qui s'éloigne de la verticalité est "a-normal", il y a un pas, sans mauvais jeu de mots, que je ne franchirais pas mais il est quand même étonnant de constater que bons nombres de concepts contemporains font encore de nos jours l'apologie entre la "norme" et la "verticalité"....

Plongeons-nous maintenant, via ce concept de "normalité", à travers le monde de la podologie... Royal Whitman<sup>i</sup>, en 1888 (non, je ne me suis pas trompé de date !!!), écrit dans Le Boston Med Surg, je cite *"qu'il observe que les symptômes douloureux du pied plat ne correspondent pas du tout au degré de déformations visibles. Certains sujets ayant un pied plat complet ne présentent aucun trouble douloureux, alors même que d'autres, pratiquement impotents, ne laissent apparaître qu'un très léger affaissement de l'arche interne"*. En résumé, en 1888 déjà, se posait la question du lien potentiel entre le "structurel" et le "fonctionnel" ou encore, oserais-je, entre la "cinématique" et la "cinétique".

Royal Whitman fut loin d'être le seul à s'interroger sur la pertinence entre la présence d'un pied plat et l'apparition de symptômes. Lovett et Cotton<sup>ii</sup>, en 1898, écrivent également dans le Boston Med Surg, que, selon eux, je cite *"la présence de mouvement de pronation apparaît chez des pieds normaux et ce, jusqu'à une certaine limite non-encore parfaitement bien définie"*. Ils concluent par le fait que *"le nombre nécessaire de degrés de pronation présentent une large variabilité selon les sujets et que le marqueur de cette amplitude n'est pas*

### **Réflexion sur le pied "normal"**

*tant la valeur totale de l'amplitude de pronation mais plutôt la perte de "réserve" de pronation". Par la suite, de très nombreux chercheurs ont exprimés leur opinion en ce qui concerne la "courbure interne normale du pied". La majorité d'entre eux notèrent qu'une courbure interne affaissée ne ressemblait pas nécessairement à un pied plat. Hoffman<sup>iii</sup>, en 1907, après avoir longuement observé les différences entre des sujets portant habituellement des chaussures et d'autres n'en portant pas, conclua que, je cite "Il n'existe pas UNE seule type de courbure interne du pied qui puisse être considérée comme "normale". La hauteur et la forme de la courbure interne du pied ne sont pas des variables pertinentes quant à l'estimation de la force et de la qualité fonctionnelle du pied. Les pieds "normaux" présentent des courbures internes hautes, intermédiaires et basses, presque dans les mêmes proportions que celles présentées par les pieds possédant des courbures "faibles" (du point de vue de leur force)". Anopol<sup>iv</sup>, en 1929, note, je cite "l'incapacité d'établir des liens entre la hauteur de la courbure interne et les symptômes qui en découlent chez les sujets qui en souffrent". Il note également que "de très nombreux pieds "faibles" présentent une courbure interne qui se situe dans les limites de la "norme" quant à leur hauteur". Blundell Bankart<sup>v</sup>, en 1935, dans la revue The Lancet, écrit que, je cite "la mesure de la hauteur de la courbure interne n'est pas dépendante de l'apparition des symptômes" et, en conséquence, conclut que "les patients ne souffrent pas à cause d'un quelconque pied plat mais bien par l'incapacité du pied à s'étirer. A de très rares exceptions près, le pied plat total est asymptomatique – car, ne répondant à aucune résistance, il ne peut donc pas en subir les contraintes néfastes". Henderson<sup>vi</sup>, en 1933, fit les mêmes constatations, à savoir que, je cite "la courbure interne du pied est si souvent la localisation des symptômes douloureux que l'utilisation même du terme "courbure affaissée" est devenue le terme commun pour toutes sortes de douleurs du pied. Il peut ne pas y avoir d'affaissement visible alors même que le pied présente des douleurs très importantes".*

Mais, si aucun lien ne peut être fait entre la hauteur de la courbure interne du pied et l'apparition des symptômes, comment dès lors pouvoir définir ce qu'est un pied "**normal**" ? La définition que le Dr Merton Root<sup>vii</sup> et ses collaborateurs, les Drs Orien WP, Weed JH proposèrent en 1970 est la suivante : "Le pied "normal" est le pied qui présente un ensemble de paramètres de telle manière qu'il puisse fonctionner sans présenter de symptômes mécaniques ou

### **Réflexion sur le pied "normal"**

*douloureux. Cela s'applique en toutes circonstances, en tenant compte d'un fonctionnement habituel, au sein de l'environnement habituel, comme l'impose les besoins spécifiques de la société à ce moment''.*

Il s'agit très certainement d'une des définitions les plus larges du pied "**normal**". Cette définition n'intègre aucune notion de hauteur de la courbure interne, ni ne donne aucune information sur les éventuelles mesures anthropologiques ou morphologiques concernant le pied. Cette définition peut, dès lors, être presque universellement appliquée.

Si nous regardons de plus près la définition du pied "**normal**" selon Root, nous constaterons qu'il est impossible, selon lui, de définir le terme "**normal**" sans, au préalable, avoir connaissance des besoins spécifiques de la société. En d'autres termes, cela signifie que ce qui est "**normal**" pour un individu dont le travail est d'élaguer les arbres ne représentera pas la même "**normalité**" qu'un autre individu, qui lui passe son temps debout sur un sol stable et ferme. Les besoins de quelqu'un portant toute la journée des sandales ne seront également pas les mêmes que ceux de quelqu'un portant des bottines de marche...

Cette définition du pied "**normal**", tant que faire se peut, peut être considérée comme étant une approche biopsychosociale des problématiques liées aux pieds. Pour rappel, le premier à avoir proposé une approche biopsychosociale comme véritable modèle thérapeutique est le Dr. George L. Engel<sup>viii ix</sup>, en 1992, dans Family Systems Medicine. Le Dr. Merton Root et ses collaborateurs auraient-ils donc été des précurseurs bien avant l'heure ???

Avant de pouvoir véritablement définir le pied "**normal**", il nous faut maintenant aborder la problématique définition de ce qu'est la douleur. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, la "**normalité**" d'un individu ne peut être isolée des besoins spécifiques de la société dans laquelle cet individu se trouve. Le problème majeur est que la définition même de la douleur est tellement variable que même la science peine à la définir. Prenons deux exemples contraires afin d'illustrer ces propos. Un individu qui est capable de courir le marathon, sans douleur aucune, peut être considéré comme posséder des pieds "**normaux**", même si ces derniers présentent des déformations telles qu'un hallux valgus ou encore des orteils en marteaux. A l'inverse, un individu

### ***Réflexion sur le pied "normal"***

qui se chausse majoritairement en sandales et qui désire que ses orteils restent visuellement droits, trouvera "**a-normale**" la moindre déviation morphologique même si cette dernière ne crée pas de douleur. Qui sommes-nous pour définir, à priori, la "**normalité**" des pieds d'un individu sans même connaître son propre point de vue sur la question ?

De nos jours, dans un environnement baigné et guidé par des statistiques et des normes en tout genre, le terme "**normal**" est très (trop ?) souvent utilisé comme un synonyme de "moyenne". La méthode la plus courante afin de définir la "**normalité**" d'un des paramètres du pied, tels que la hauteur de la courbure interne, la longueur, largeur, torsion ou encore l'angle calca/sol en position relâchée (ou corrigée), est de prendre un groupe de sujets adultes a-symptomatiques et de calculer les moyennes statistiques des différents paramètres analysés. Ensuite, il suffit de déterminer que tout individu se situant dans la zone comprise entre +2 et -2 déviations standards, à partir de la moyenne, peut être (doit être ?) considéré comme "**normal**". Cependant, peu d'études comparent les mêmes paramètres entre un groupe de sujets symptomatiques et a-symptomatiques. Les chercheurs qui ont tentés ces comparaisons ont très souvent aboutis au résultat qu'il devient dès lors très difficile de pouvoir classer les groupes en symptomatiques et a-symptomatiques, uniquement en se basant sur les paramètres mesurés.

Il nous faut donc admettre que le concept de douleur au niveau des pieds, tout comme le concept de pied "**normal**" est, depuis plus de 100 ans, une problématique hautement individuelle. Deux sujets présentant une hauteur de courbure parfaitement identique peuvent, pour l'un, être parfaitement fonctionnel tandis que, pour l'autre, ses pieds seront source de gêne et de douleurs chroniques.

Comme décrit ci-dessus, la définition du pied **“normal”** est une entreprise complexe, qui déborde largement de quelques simples angles osseux ou articulaires.... Néanmoins, intéressons-nous aux mesures radiographiques du pied **“normal”** des sujets adultes. Tout comme dans la majorité des thérapies médicales et/ou para-médicales, la nécessité de normer les choses est également présente en radiographie, ceci afin de pouvoir interpréter de manière la plus précise possible les clichés pathologiques. Un article, écrit par, entre autres, Maxwell W. Steel III<sup>x</sup>, Kenneth A. Johnson et Myrna A. DeWitz, en 1980, dans *Foot and Ankle*, exprime parfaitement bien cette problématique en suggérant que le terme **“pied normal”** soit remplacé par le terme **“pied a-symptomatique”**. Les auteurs, avant d’aborder les normes radiographiques du pied (dans le contexte de leur étude portant sur des sujets adultes et sains, compris entre 40 et 60 ans), ont défini le pied **“normal”** comme étant le pied ayant rempli sa tâche de support fonctionnel, sans douleur, pendant une période prolongée. Ils ont aussi précisé que certains des pieds étudiés n’étaient pas considérés comme anatomiquement **“normaux”** mais étaient parfaitement a-symptomatiques et, par conséquent, fonctionnellement **“normaux”**. Ce qui ressort de cette étude est qu’il existe, au niveau radiographique, une variabilité extrêmement importante des mesures angulaires des pieds **“normaux”**. Un exemple marquant, parmi d’autres, est la variation angulaire observée au niveau de l’articulation métatarso-phalangienne du premier rayon, plus spécifiquement l’angle compris entre la métaphyse du 1<sup>er</sup> rayon et les deux phalanges de ce même rayon. Là où l’étude menée par Kirkup<sup>xi</sup> donne à cet angle une valeur **“normale”** inférieure à 5°, Barnett<sup>xii</sup> décrit une valeur moyenne de cet angle à 13°, avec un intervalle allant de 4 à 22°. Le groupe étudié par Steel montre, quant à lui, des valeurs de 6 à 24°, avec une moyenne à 14.5°. Les auteurs de l’étude menée par Steel concluent que si le but d’une procédure chirurgicale est de rapprocher les valeurs angulaires (d’une articulation du pied d’un sujet donné) d’une homogénéité radiographique, cela n’est pas indiqué. Le pied est, d’abord et avant tout, une structure **“fonctionnelle”**.

Il devient, dès lors, de plus en plus évident que pour définir et comprendre le pied "**normal**", il nous faut nous éloigner de son sens originel (pour rappel, du latin *normalis* signifiant "à l'équerre") et se diriger vers un sens plus en adéquation avec la physiologie, la biomécanique ou, plus globalement encore, les fonctions dont il est responsable.....

Si le pied est responsable de certaines fonctions, telles que la distribution et la dissipation des forces de compression, de tension, de cisaillement et de rotation durant la phase portante de la marche, est-ce qu'une approche sous l'angle de la biomécanique pourrait nous fournir plus d'information et de pertinence sur ce terme de " **pied normal**" ?

Le principe de base en est très simple : une distribution inadéquate de ces forces amène un "stress mécanique" sur l'ensemble du système, alors qu'un fonctionnement biomécanique "**normal**" appliqué aux muscles, tendons et os guidera ce même système vers une efficacité fonctionnelle optimale. Plusieurs auteurs ont abordé cette question de la "**normalité fonctionnelle**", tels que Hicks<sup>xiii</sup> xiv, Root<sup>xv</sup>, Mann<sup>xvi</sup>, Inman<sup>xvii</sup> xviii, Perry<sup>xix</sup> avec, comme conclusion principale qu'une meilleure compréhension de la biomécanique fonctionnelle du pied et de la cheville est indispensable pour le thérapeute de terrain car les applications cliniques sont multiples. Un exemple parmi d'autres est la capacité que possède l'articulation sub-talaire à transformer les rotations dans le plan frontal en rotation dans le plan horizontal. A contrario, un dysfonctionnement de cette fonction peut amener des contraintes soit vers l'avant-pied, soit vers le genou ou la hanche.

Examinons maintenant ce que nous, thérapeute de terrain, pouvons utiliser comme outils d'investigation à ce sujet...

Il existe à ce jour plusieurs "méthodes", "concepts" ou "tests" permettant de confronter le pied d'un sujet à la "normalité", le *Foot Posture Index* (FPI) étant une des méthodes les plus répandue. Cette méthode consiste en l'observation d'un sujet se tenant en position debout, selon 6 critères "visuels". L'étude de Redmond<sup>xx</sup>, en 2008, a eu comme but d'établir des valeurs de référence pour le FPI. Il en ressort, sur une population de 619 adultes asymptomatiques, que la position "**normale**" du pied debout est pronatée. Il

### ***Réflexion sur le pied "normal"***

n'existe, toujours selon cette même étude, aucune différence significative entre les hommes et les femmes, ainsi qu'aucun lien entre la valeur du FPI et le Body Mass Index (Indice de Masse Corporelle). Bien que présentant certaines restrictions, cette méthode à l'avantage que tous, nous pouvons comparer des sujets sur base de critères identiques.....

Le *Navicular Drop Test* (ND) est une autre méthode, décrite en 1982 par Brody<sup>xxi</sup>, qui permet de quantifier la pronation d'un sujet donné. La méthode est la suivante : un sujet est assis, pieds au sol et genoux fléchis à 90°, l'articulation sub-talaire étant placée en "position neutre". Un point est marqué sur le naviculaire, dans la zone la plus proéminente. Une première mesure de la distance séparant le naviculaire du sol est alors effectuée. Ensuite, le sujet se lève, sans déplacer ses pieds sur le sol. Une seconde mesure est alors effectuée. La différence entre la distance naviculaire – sol en position assise (et neutre) et debout (relâchée) donne, selon son auteur, une indication sur la "**normalité**" de la pronation. Selon Brody, une valeur de ND inférieure à 10 mm est considérée comme "**normale**" alors qu'une valeur supérieure à 15 mm est considérée comme "**a-normale**". Loudon<sup>xxii</sup>, en 1996, trouva, pour le même test, que les valeurs "**normales**" du ND doivent être comprise entre 6 à 9 mm et qu'au-delà de 10 mm de ND, les valeurs trouvées sont "**a-normales**". La limitation majeure de cette méthode est que le déplacement du naviculaire n'est mesuré que dans le plan sagittal, alors même que, dans les faits, la pronation est un mouvement qui se passe simultanément dans les trois plans de l'espace. Il existe une version modifiée du ND qui permet de mesurer le déplacement du naviculaire dans le plan sagittal et dans le plan frontal, permettant de ce fait une meilleure approche du mouvement réel de pronation pour un sujet donné.

Un 3<sup>ème</sup> test clinique permettant d'analyser et de comprendre le fonctionnement individuel, et non pas de valider une déviation angulaire selon une "**normalité**" donnée, est le *Subtalar Joint Axis Location*, décrite par Kirby<sup>xxiii</sup>, en 1987, dans le Journal of the American Medical Association. En résumé, ce test (qui découle de la méthode portant le même nom) permet de localiser dans l'espace le positionnement spécifique et individuel de l'axe de mouvement de l'articulation sub-talaire. Contrairement aux pensées encore trop souvent communément admises dans le monde de la podologie, l'axe de la sub-talaire n'est pas "fixé" dans l'espace (cfr les articles de Hicks, Inman ou, peut-être le

### ***Réflexion sur le pied "normal"***

plus connu de tous, Henke) mais est "mobile" dans le temps, comme parfaitement bien démontre par Van Langelaan<sup>xxiv</sup> en 1983 sur pièces cadavériques et confirmé in vivo en 2001 et 2008 par Nester<sup>xxv</sup> et Lundgren<sup>xxvi</sup>. Quel est le lien entre cela et le pied "**normal**". Très simplement, toujours le fait que continuer à croire que l'axe des mouvements de pronation et de supination qui se produisent au niveau de l'articulation sub-talaire est le même pour tout le monde est faux !!!! L'implication thérapeutique de cela est que ne pas intégrer ce test dans nos bilans clinique nous amène à ne pas réfléchir de manière fonctionnelle et individuelle. En d'autres termes, la même correction (ou semelle, quelle qu'elle soit) exercera une action différente en fonction de la localisation de l'axe de l'articulation sub-talaire de chacun, étant donné que ce même axe peut être dévié latéralement ou médialement.

Le pied "**normal**", dans son sens premier, n'est plus !!! Vive le pied "fonctionnel" .... Ce ne doit plus être une valeur angulaire qui détermine le pied "normal", et donc le besoin (ou non) de le corriger mais bien la fonction du pied, notamment en approchant au mieux les caractéristiques de la cinétique d'un sujet donné. Pour rappel, Astrom<sup>xxvii</sup>, en 1995 déjà, dans un article paru dans le *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* (JOSPT), conclu, je cite : "*Nous croyons que le concept même du pied idéal est basé sur un concept théorique erroné*". Sur base de mesures réalisées chez 121 sujets a-symptomatiques, les résultats montrèrent avant-pied varus moyen à 6°, un valgus calcanéen à 7°, ainsi qu'un angle tibia / sol de 6°. Très loin donc des valeurs proposées par le concept du pied "**normal**". Un second article, publié par Nester<sup>xxviii</sup> en 2014, va dans le même sens, sur base de l'analyse de 100 sujets a-symptomatiques.

En conclusion, comment peut-on définir le pied "**normal**" ?

Bien qu'il existe de très nombreuses définitions et d'encore plus nombreux critères pour définir ce qui peut être considéré comme "**normal**", essayons quand même de prendre un peu de recul.....

En tant que podologue et clinicien, à la lecture des pages ci-dessus, je considère qu'un pied "**normal**" ne peut se définir selon une valeur angulaire. Je pencherai plutôt sur un certain nombre de méthodes, concepts ou tests cliniques qui me permettent d'analyser et de comprendre le pied sous un angle fonctionnel (axes, forces, moments moteurs...). Je considère également que les théories de la

### ***Réflexion sur le pied "normal"***



**“normalité”** doivent fonctionner avec les principes de la mécanique (au sens large) ou alors, si cela n’était pas le cas, il faudrait pouvoir expliquer pourquoi. Enfin, en tant que cliniciens, nous nous devons de baser nos décisions thérapeutiques (quel pied est **“normal”**, quel autre ne l’est pas) sur notre expérience, sur les faits décrits par la science, mais également sur les attentes du patient lui-même (plaintes, antécédents, objectifs, compliance...).

In fine, n’oublions jamais de rester tolérant et ouvert aux opinions différentes, ce qui est **“normal”** aujourd’hui pourrait bien ne plus l’être demain

- 
- <sup>i</sup> WHITMAN, R. (1888). *Observations on Forty-Five Cases of Flat-Foot with Particular Reference to Etiology and Treatment. The Boston Medical and Surgical Journal*, 118(25), 616–620. doi:10.1056/nejm188806211182502
- <sup>ii</sup> LOVETT, R. W., & COTTON, F. J. (1898). Some Practical Points in the Anatomy of the Foot. *The Boston Medical and Surgical Journal*, 139(5), 101–107. doi:10.1056/nejm189808041390501
- <sup>iii</sup> HOFFMAN P: A statistical study of the relation between the height of the longitudinal arch and the functions of the foot. *Am Med*, NS, 2: 471, 1907
- <sup>iv</sup> Anopol, G. (1929). Mechanics in weak & flat feet. *The American Journal of Surgery*, 7(2), 256–258. doi:10.1016/s0002-9610(29)90643-7
- <sup>v</sup> BANKART, A. (1935). THE TREATMENT OF MINOR MALADIES OF THE FOOT\*1. *The Lancet*, 225(5814), 249–252. doi:10.1016/s0140-6736(01)28990-9
- <sup>vi</sup> HENDERSON MS: The human foot: functional development and weaknesses. *Minnesota Med* 16: 326, 1933
- <sup>vii</sup> ROOT ML, ORIEN WP, WEED JH, ET AL: Biomechanical Examination of the Foot, p 24, *Clinical Biomechanics Corp*, Los Angeles, 1971
- <sup>viii</sup> Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. *Family Systems Medicine*, 198, 129–96.
- <sup>ix</sup> Engel GL. The clinical application of the biopsychosocial model. *Am. J. Psychiatry* 1980;137:535-44.
- <sup>x</sup> Steel, M. W., Johnson, K. A., DeWitz, M. A., & Ilstrup, D. M. (1980). Radiographic Measurements of the Normal Adult Foot. *Foot & Ankle*, 1(3), 151–158. doi:10.1177/107110078000100304
- <sup>xi</sup> Kirkup, J.R, Vidigal, E., and Jacoby, R.K.: The hallux and rheumatoid arthritis. *Acta Orthop, Scand.*, 48:527-544, 1977.
- <sup>xii</sup> Barnett, C.H.: Valgus deviation of the distal phalanx of the great toe. *J. Anat.*, 96:171-177, 1962
- <sup>xiii</sup> Hicks JH: The mechanics of the foot. I. The joints. *J Anat* 87:345- 357.1953
- <sup>xiv</sup> Hicks JH: The mechanics of the foot. It. The plantar aponeurosis. *J Anat* 88:25-30.1954
- <sup>xv</sup> Root ML. Orien WP. Weed JN: *Clinical Biomechanics*. Vd. 11: Normal and Abnormal Function of the Foot. Los Angeles: *Clinical Biomechanics Corp*. 1977
- <sup>xvi</sup> Mann RA: Biomechanics of running. In: Mack (ed). *Symposium on the Foot and Leg in running sports*, pp 1-29. St Louis: CV Mosby. 1982
- <sup>xvii</sup> Mann RA, Inman VT: Phasic activity of intrinsic mu& of the foot. *J Bone Joint Surg (Am)* 46:469. 1964
- <sup>xviii</sup> Inman VT. Rdston KI. Todd F: *Human Walking*. pp 1-21. Wfliers 8 W~lkins. 1981
- <sup>xix</sup> Peny J: Anatomy and biomechanics of the hindfoot. *Clin Orthop* 177:9-15.1983
- <sup>xx</sup> Redmond AC, Crane YZ, Menz HB : Normative values for the Foot Posture Index. *J Foot Ankle Res*. 2008 Jul31 ;1(1) : 6
- <sup>xxi</sup> Brody DM. Techniques in the Evaluation and Treatment of the Injured Runner. *Orthop Clin North Am*. 1982, 13 : 541-58
- <sup>xxii</sup> Loudon JK. The Relationship Between Static Posture and ACL Injury in Female Athletes September 1996 *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 24(2):91-7 DOI: 10.2519/jospt.1996.24.2.91
- <sup>xxiii</sup> Kirby KA, Methods of Determination of Positional Variance in the Subtalar Joint Axis. *Journal of the American Medical Association* 1987; 77(5): 28-234
- <sup>xxiv</sup> Van Langelaan EJ. A kinematical analysis of the tarsal joints. *Acta Orthop Scand*. 1983; 54(Suppl 204):135-229
- <sup>xxv</sup> Nester CJ, Findlow A, Bowker P. Scientific approach to the axis of rotation of the midtarsal joint. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001; 91(2):68-73.
- <sup>xxvi</sup> Lundgren P, Nester C, et al. Invasive in vivo measurement of rear-, mid- and forefoot motion during walking. *Gait Posture*. 2008; 28(1):93-100.
- <sup>xxvii</sup> Åström, M., & Arvidson, T. (1995). Alignment and Joint Motion in the Normal Foot. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 22(5), 216–222. doi:10.2519/jospt.1995.22.5.216
- <sup>xxviii</sup> Nester, C. J., Jarvis, H. L., Jones, R. K., Bowden, P. D., & Liu, A. (2014). Movement of the human foot in 100 pain free individuals aged 18–45: implications for understanding normal foot function. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7(1). doi:10.1186/s13047-014-0051-8

### ***Réflexion sur le pied "normal"***