



TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2017, Vol8, N° 1

pp 6-9

Accès Libre sur / Free Access on

www.sotcot.com

La Radiographie télémétrique des membres inférieurs est elle indispensable pour l'exploration de la gonarthrose ? Etude prospective sur 60 genoux.

Mourad ZARAA.¹, Khalil HABBOUBI.¹, Anis TEBORBI.², Zied BELCADHI.³, Ramzi BOUZIDI.², Mondher KOOLI.³, Mondher MBAREK.¹

¹ : Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Centre de Traumatologie et Des Grands Brulés, Ben Arous.

² : Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpital Mongi Slim, La Marsa

³ : Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpital Charles Nicolle, Tunis

AUTEUR CORRESPONDANT : Mourad ZARAA

E-mail : mourad.zaraa@hotmail.com

RESUME

Introduction : La radiographie télémétrique est encore obligatoire dans le bilan d'exploration d'une gonarthrose surtout dans la planification préopératoire en vue d'une ostéotomie. Les mesures sur les clichés numérisés a nettement amélioré la sensibilité de cette technique mais ça reste un examen irradiant, couteux et parfois peu accessible.

Méthodes : Nous avons mené une étude prospective sur 30 patients (60 genoux) suivis pour une gonarthrose médiale, visant à valider la mesure de l'axe anatomique du genou sur des radiographies standards du genou de face en charge et en extension, en la comparant à la mesure de l'axe mécanique sur les radiographies télémétriques des membres inférieurs en charge.

Résultats : Les résultats étaient satisfaisants, confirmant que la mesure de l'axe anatomique est une technique assez sensible (78%) et spécifique (86%), reproductible (ICC=0.95) et fiable (r=0.82), avec un moindre cout et une plus grande accessibilité que les radiographies télémétriques.

Conclusions : La mesure de l'angle anatomique sur les radiographies du genou de face en extension constitue une alternative séduisante à la mesure de l'axe mécanique du genou sur les radiographies télémétriques. Enfin, dans l'avenir d'autres procédés plus précis, tel que l'EOS, permettront de nous sortir de cette vision mono-planaire à une vision multi-planaire.

ABSTRACT

Introduction: Knee osteoarthritis is increasingly prevalent in orthopedics and more generally in our health system. There are a variety of diagnostic methods from standard radiology to magnetic resonance imaging.

Methods: We made a prospective study including 30 patients (60 Knees) treated for medial compartment knee osteoarthritis. We compared two measurement techniques for knee frontal axis deviations. In one hand, the measurement of the anatomical axis on plain AP X-rays, and on the other hand, the measurement of the mechanical axis on full-limb radiographs.

Results: The results confirmed that the measurement of anatomical axis is a fairly sensitive (78%) and specific (86%) method that is reproducible (ICC = 0.95) and reliable (r = 0.82), with a lower cost and a greater accessibility than full-limb radiographs.

Conclusions: Anatomical axis measured on radiographs in knee extension is an attractive alternative to the measurement of the mechanical axis of the knee on the full-limb radiographs. Finally, in the future other specific processes, such as EOS, will get us out of this mono-planar vision for a multi-planar view.



I. INTRODUCTION

La radiographie télémétrique (RTM) est encore obligatoire dans le bilan d'exploration d'une gonarthrose surtout dans la planification préopératoire en vue d'une ostéotomie, elle a comme avantages de calculer l'angle Hanche-Genou-Cheville (HKA) et de visualiser l'ensemble du squelette jambier. Les mesures sur les clichés numérisés ont nettement amélioré la sensibilité de cette technique mais ça reste un examen irradiant, couteux et parfois peu accessible^[1] et parfois non disponible^[2]. La déviation axiale frontale du genou est un des facteurs de risque les plus influents pour la progression de la maladie^[3]. En effet, la présence d'un défaut d'axe mécanique du genou implique des conséquences sur le passage des charges au niveau du genou. Le genu varum semble être la déformation la plus courante. Elle a été rapportée chez 53-76% des individus avec une gonarthrose^[4].

La mesure de l'axe anatomique du genou sur une radiographie standard du genou de face (RGF), semble représenter une alternative qui a l'avantage d'être simple, rapide et accessible, sans les inconvénients de la RTM. Le but de notre étude était d'obtenir une corrélation statistiquement significative entre l'axe mécanique (HKA) mesuré sur la radiographie télémétrique et l'angle anatomique mesuré sur la radiographie standard permettant de nous dispenser des RTM.

II. METHODES

Notre étude était prospective randomisée, portant sur 30 patients (60 genoux). Les participants recrutés étaient suivis pour une gonarthrose fémoro-tibiale médiale. Le critère d'inclusion principal était des gonalgies continues depuis plus de 1 mois. Les critères d'exclusion étaient l'inégalité de longueur des membres inférieurs, un antécédent de chirurgie sur le genou, un indice de masse corporelle > 36 kg / m² et surtout un flexum du genou.

Nous avons étudié les caractéristiques épidémiologiques et cliniques de notre échantillon, dont l'âge, le sexe, les antécédents, le motif de consultation, le côté atteint, la durée d'évolution et les traitements utilisés. Nous avons utilisé un score fonctionnel subjectif, le score de la Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC).

Tous nos patients ont eu une RTM en charge selon la technique de Ramadier, et une RGF en charge et en extension, prenant au moins 10 cm de part et d'autre de l'interligne et selon la même technique que la RTM.

Nous avons classé le stade de la gonarthrose, selon la classification d'Ahlback. Aussi, Nous avons mesuré les angles : HKA et l'angle entre l'axe anatomique du tibia et celui du fémur. Ces mesures ont été pratiquées par 2 médecins différents et répétées après 6 semaines d'intervalle.

Pour la mesure de l'angle anatomique nous avons pris comme repère, le centre du genou qui est situé sur la tangente aux condyles fémoraux entre les épines tibiales, le milieu du fémur et du tibia à au moins 10 cm de l'interligne et nous avons mesuré l'angle entre ces deux droites (Figure 1). Après cette mesure, nous avons calculé l'angle anatomique corrigé, pour se rapprocher de l'axe mécanique,

en ajoutant 4° à la mesure, comme recommandé dans la littérature. Quant au calcul de l'angle HKA, la technique classique a été utilisée (Figure 2).



Figure 1 : méthode de mesure de l'axe anatomique sur la radiographie du genou de face.

La définition de genu varum ou valgum n'est pas bien établie. D'un point de vue biomécanique pure, la définition primaire serait, le genou est en varum lorsque l'alignement était > à 0°, dans le sens du varus, neutre lorsque l'alignement était à 0°, et en valgum lorsque l'alignement était < à 0°, dans le sens du valgus. Cependant, aucune différence significative n'a été retrouvée du point de vue fonctionnel

dans une fourchette de 2° autour de l'axe 0°. Nous avons, ainsi, considéré cette définition alternative dans nos analyses (le varus est défini, comme un alignement > 2° et le valgus, comme un alignement < 2°).

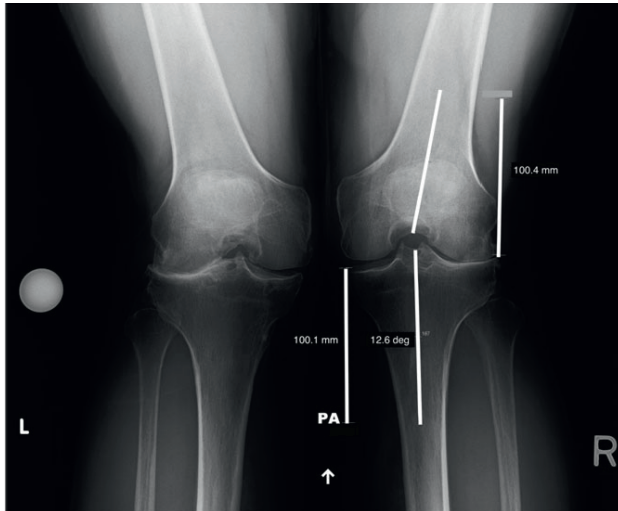


Figure 2 : méthode de mesure de l'axe mécanique sur la radiographie téle-métrique des membres inférieurs.

Pour l'étude statistique, les données ont été analysées par le logiciel SPSS version 19.0. Nous avons utilisé le coefficient de corrélation intra-classe et le coefficient de corrélation de Pearson, afin de retrouver une relation entre les différentes données recueillies. Un coefficient > 0.75 jugera d'une excellente corrélation. Une valeur de $p < 0.05$ a été jugée comme significative.

Tous les patients ont formulé par écrit leur consentement éclairé, avant de faire partie de l'étude.

III. RESULTATS

Notre étude comportait 30 patients d'âge moyen 59,2 ans. Le sex-ratio était de 0,76. Les patients se sont présentés pour des gonalgies dans 97% des cas et les symptômes étaient bilatéraux dans 63% des cas. Le genou gauche était le plus symptomatique chez 60% des patients. La durée moyenne d'évolution était de 19 mois. Cliniquement, 86% des patients avaient des douleurs métaphysaires médiales, à la palpation. L'espace entre les deux condyles fémoraux était, en moyenne, de deux travers de doigts. Le score de WOMAC moyen était de 41 points.

Pour l'étude radiologique, tous les patients avaient une gonarthrose fémoro-tibiale médiale. Elle a été classée, selon la classification d'Ahlback, en stade 1 dans 54% des cas, en stade 2 dans 44% des cas et en stade 3 dans 1 cas. La mesure de l'angle HKA sur les RTM a retrouvé 95% de genu varum et 5% de genoux neutres, contre 97% de genu varum et 3% de genoux neutres, lors de la mesure de l'axe anatomique corrigé. La valeur moyenne de l'axe HKA était de 173,4° [180°-164°]. Quant à l'axe anatomique moyen, il était de 174,2° [180°-165°].

Nous avons retrouvé une excellente corrélation entre les mesures de l'angle HKA sur les RTM et les mesures de l'angle anatomique corrigé sur les RGF ($r=0,82$; $p<0.001$). La spécificité et la sensibilité de la mesure de l'axe anatomique corrigé par rapport à la mesure de l'angle HKA,

prise comme gold standard, a été estimée à respectivement 86% et 78%.

Le coefficient de corrélation intra-classe inter-observateur (ICC) était de 0.88 pour la RTM et de 0.95 pour la RGF.

IV. DISCUSSION

L'axe mécanique, tel que déterminé par la RTM, est considéré comme le gold standard pour mesurer l'alignement de l'articulation du genou dans le plan frontal^[1]. Dans notre étude, Nous avons constaté que l'axe anatomique corrigé mesuré à partir des RGF a été fortement corrélé à l'angle HKA mesuré à partir des RTM. En utilisant la définition alternative de varus et de valgus, la sensibilité et la spécificité de la méthode de mesure de la déviation axiale frontale sur les RGF, étaient élevées.

Dans une étude sur la corrélation de différentes méthodes de mesure de l'axe anatomique avec la mesure de l'axe mécanique dans la caractérisation des déviations axiales du genou dans le plan frontal, Hinman et al.^[5] a retrouvé une relation beaucoup plus forte avec la mesure radiographique sur RGF ($r=0.88$) qu'avec les autres méthodes cliniques. Ceci réaffirme la nécessité d'une mesure radiographique fiable afin de bien planifier la prise en charge ultérieure de la gonarthrose.

Dans notre étude nous avons retrouvé un axe mécanique moyen de 173,4°, indiquant un varum moyen de 6,6°. Ceci est largement supérieur aux mesures des personnes en bonne santé qui ont un léger varus de 1° à 2°^[6]. Nos résultats sont en accord avec d'autres études. Miyazaki et al.^[7], dans une étude sur 106 patients, a retrouvé un angle HKA moyen de 6.5°, quant à Sharma et al.^[8], l'angle était de 5.1°.

Pour ce qui est de l'axe anatomique corrigé, nous avons retrouvé un angle moyen de 174,2°, avec un varum moyen de 5,8°. D'autres études ont retrouvé un angle anatomique de 3,4° pour Issa et al.^[9] et de 2,4° pour Felson et al.^[3]. La lecture de l'axe anatomique a été faite sur des RGF en semi-flexion pour ces études, d'où l'écart avec nos mesures qui étaient faites sur des RGF en extension.

La mesure de l'axe anatomique sur des RGF présente des avantages et des inconvénients. D'une part, si la radiographie du genou est acquise en flexion, cette approche ne constitue plus un substitut précis pour la mesure de l'axe mécanique. Cela est dû, en partie, à la variation des mesures, d'un axe anatomique calculé à partir d'une vue fléchie du genou et d'un axe mécanique calculé, genou en extension. Un autre biais lors de l'acquisition des clichés est que le faisceau des rayons X n'est pas orienté de la même manière dans les deux techniques, étant vertical dans les RTM et oblique dans les RGF semi-fléchis^[1]. D'autre part, lors de l'acquisition des RGF, la flexion du genou n'est pas un paramètre contrôlé, pouvant varier selon la position du patient et surtout de la tolérance de la douleur de la gonarthrose. Ainsi, afin de pallier à ces biais, la RGF devrait se faire en extension, comme c'était le cas dans notre étude. Mais malheureusement l'extension n'est pas toujours facile à avoir surtout en cas de gonarthrose avancée où le flexum est parfois irréductible. Ceci peut nous pousser à rechercher

une corrélation entre l'axe mécanique ou anatomique et le degré de flexion du genou.

D'une autre part, les avantages de cette technique par rapport à la mesure de l'axe mécanique sur les RTM sont ; le cout beaucoup plus bas permettant une économie de santé importante surtout pour une pathologie aussi répandue que la gonarthrose. L'accessibilité à cette technique est aussi un point important, surtout en milieu hospitalier, permettant de raccourcir les délais de prise en charge. Un autre point crucial est le niveau d'irradiation beaucoup plus faible que l'acquisition des RTM, surtout pour la région du bassin certaines études ont montré que le taux d'irradiation est 50 fois plus important^[10]. Enfin, elle paraît comme une méthode facilement reproductible par rapport à l'autre technique, du fait de la moindre dispersion des repères à analyser pour le lecteur^[11]. Mais pour la mesure d'autres axes comme l'écart varisant, la RTM reste le seul examen validé

Les limites de notre étude étaient un échantillon assez restreint, ainsi que le manque d'un groupe contrôle de sujets sains.

V. CONCLUSION

La mesure de l'angle anatomique sur les RGF en extension constitue une alternative reproductible, pas cher, accessible, peu irradiante et surtout fiable à la mesure de l'axe mécanique du genou sur les RTM, qui reste comme le gold standard pour la caractérisation des déviations frontales d'axe. Enfin, dans l'avenir d'autres procédés plus précis, tel que l'EOS, permettront de nous sortir de cette vision mono-planaire à une vision multi-planaire.

VI. REFERENCES

- 1) Boonen B, Kerens B, Schotanus MGM, Emans P, Jong B, Kort NP. Inter-observer reliability of measurements performed on digital long-leg standing radiographs and assessment of validity compared to 3D CT-scan. *Knee*. 2016;23(1):20-4.
- 2) Mundermann A, Dyrdy C, Andriacchi T. A comparison of measuring mechanical axis alignment using three-dimensional position capture with skin markeris and radiographic measurments in patients with bilateral medial compartment knee osteoarthritis. *The Knee* 2008;15:480-5.
- 3) Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly: The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*. 1987;30:914-8.
- 4) Cahue S, Dunlop D, Hayes K, Song J, Torres L, Sharma L. Varus-valgus alignment in the progression of patellofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2004;50:2184-90.
- 5) Hinman RS, May RL, Crossley KM. Is there an alternative to the full-leg radiograph for determining knee joint alignment in osteoarthritis? *Arthritis Rheum*. 2006;55(2):306-13.
- 6) Hsu RW, Himeno S, Coventry MB, Chao EY. Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;255:215-27.
- 7) Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2002;61:617-22.
- 8) Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai YC, Dunlop D. Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors. *Arthritis Rheum*. 2003;48:3359-70.
- 9) Issa SN, Dunlop D, Chang A, Song J, Prasad PV, Guermazi A et al. Full-limb and knee radiography assessments of varus-valgus alignment and their relationship to osteoarthritis disease features by magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum*. 2007;57(3):398-406.
- 10) Teichtahi AJ, Cicuttini FM, Janakiraman N, Davis SR, Wluka AE. Static knee alignment and its association with radiographic knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage* 2007;15:844-5.
- 11) Tipton SC, Sutherland J, Schwarzkopf R. Using the Anatomical Axis as an Alternative to the Mechanical Axis to Assess Knee Alignment. *Orthopedics*. 2015;38(12):1115-20.

