

**Balance ligamentaire et alignement cinématique sur prothèse totale de genou : intérêt de l'utilisation combinée d'un bras robotisé et d'un capteur de force per opératoire. Série prospective de 45 cas avec suivi clinique à 1 an.**

*Ligament balancing and kinematic alignment in total knee arthroplasty: why combine a robotic arm and an intraoperative load sensor. A Prospective serie of 45 cases with clinical follow-up at 1 year.*

**Bardou-Jacquet Julien (Bordeaux)**

**Balance ligamentaire et alignement cinématique sur prothèse totale de genou : intérêt de l'utilisation combinée d'un bras robotisé et d'un capteur de force per opératoire. Série prospective de 45 cas avec suivi clinique à 1 an.**

*Ligament balancing and kinematic alignment in total knee arthroplasty: why combine a robotic arm and an intraoperative load sensor. A Prospective serie of 45 cases with clinical follow-up at 1 year.*

Un des moyens d'améliorer la satisfaction des patients porteur d'une prothèse totale de genou est d'obtenir un bon équilibrage ligamentaire [1]. L'alignement cinématique [2], qui correspond à un resurfaçage du genou, vise à restituer l'anatomie pré-arthrosique du genou [3] pour éviter tout geste d'allongement ligamentaire [4]. Cependant il ne permet pas d'obtenir des tensions ligamentaires complètement fiables et reproductibles [5] et peut amener à reproduire certaines déformations extrêmes du genou [6]. Il est difficile pour un chirurgien d'apprécier correctement cet équilibre ligamentaire [7] et un capteur de force per opératoire permet d'évaluer et de gérer cet équilibre ligamentaire en libérant les tissus mous ou en effectuant des recoupes osseuses [8] Cependant, ces allongements ligamentaires, ces « releases », sont peu reproductibles voire imprévisibles [9] et ne permettent pas l'amélioration de résultats [10].

L'objectif principal de cette étude était de démontrer la capacité d'obtenir un genou quantitativement équilibré selon un alignement cinématique en combinant un bras robotisé (MAKO, Stryker, Kalamazoo, Michigan, USA) et un capteur de force per-opératoires (Verasense, Orthosensor, Inc, Dania Beach, Floride, USA), et en évitant tout geste chirurgicale d'allongement au niveau des tissus mous péri articulaires.

**Méthodologie:**

Au cours d'une série consécutive et prospective de 45 arthroplasties totales du genou posées selon les principes de l'alignement cinématique avec un bras robotisé, un capteur de force per-opératoire a été utilisé après les premières résections osseuses pour évaluer quantitativement l'état d'équilibre du genou tout le long de l'arc de flexion avec les composants d'essai en place. Les mesures de force ont été effectuées à 10 et 90 degrés de flexion du genou. Un genou équilibré a été défini comme une force entre le fémur et le

tibia comprise entre 22 et 200 Newton, avec une différence entre le côté latéral et le côté médial inférieure à 66 Newton. En fonction de ces paramètres, l'épaisseur de l'insert en polyéthylène et/ou une ou plusieurs recoupes osseuses ont été réalisées. Les recoupes osseuses sont réalisées par l'intermédiaire de l'interface du bras robotisé, dans les trois plans de l'espace, et demi-millimètre en demi-millimètre, avec entre chaque nouvelle recoupe osseuse un contrôle par le capteur de force.

**Résultats:**

Sur les 45 cas, seuls 18 (40 %) étaient bien équilibrés après les coupes osseuses initiales (alignement cinématique restreint ajusté après la mise en tension des ligaments collatéraux pendant l'opération). Dans 26 cas, une ou deux, voire rarement, trois recoupes osseuses ont été nécessaires pour équilibrer le genou. Il convient de noter qu'aucune libération des tissus mous n'a été effectuée pour aucun des 45 cas. Le ligament croisé postérieur a toujours été maintenu intact. À la fin de la procédure, 42 cas (93 %) étaient bien équilibrés en extension, 39 (86 %) en flexion et 37 (82 %) en flexion et en extension.

**Discussion:**

Cette série confirme la capacité à optimiser la tension ligamentaire sans geste d'allongement des tissus mous péri articulaires, uniquement par des recoupes osseuses réalisées à l'aide d'un bras robotisé sous le contrôle d'un capteur de force per opératoire.

Les données recueillies contribuent à rendre la procédure fiable et reproductible. Ces données collectées permettront d'améliorer nos connaissance sur les concepts d'équilibrage ligamentaire dans l'arthroplastie totale du genou et ainsi la satisfaction de nos patients.

**Bibliographie**

[1] Hasegawa M, Naito Y, Yamaguchi T, Wakabayashi H, Sudo A. Factors Contributing to Patient Satisfaction and Expectations following Computer-Assisted Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 2018;31(5):448-52.

[2] Rivière C, Villet L, Jeremic D, Vendittoli PA. What you need to know about kinematic alignment for total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021:102773.

[3] Koh JJ, Lin CC, Patel NA, Chalmers CE, Maniglio M, Han SB, et al. Kinetically aligned total knee arthroplasty reproduces more native rollback and laxity than mechanically aligned total knee arthroplasty: A matched pair cadaveric study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(4):605-11.

[4] Rivière C, Vigdorich JM, Vendittoli PA. Mechanical alignment: The end of an era! *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(7):1223-6.

[5] Shelton TJ, Howell SM, Hull ML. Is There a Force Target That Predicts Early Patient-reported Outcomes After Kinetically Aligned TKA? *Clin Orthop Relat Res* 2019;477(5):1200-7.

- [6] Cherian JJ, Kapadia BH, Banerjee S, Jauregui JJ, Issa K, Mont MA. Mechanical, Anatomical, and Kinematic Axis in TKA: Concepts and Practical Applications. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2014;7(2):89-95.
- [7] Meneghini RM, Ziemba-Davis MM, Lovro LR, Ireland PH, Damer BM. Can Intraoperative Sensors Determine the "Target" Ligament Balance? Early Outcomes in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(10):2181-7.
- [8] Gustke KA, Golladay GJ, Roche MW, Jerry GJ, Elson LC, Anderson CR. Increased satisfaction after total knee replacement using sensor-guided technology. *Bone Joint J* 2014;96-B(10):1333-8.
- [9] Kwak DS, In Y, Kim TK, Cho HS, Koh IJ. The pie-crusting technique using a blade knife for medial collateral ligament release is unreliable in varus total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(1):188-94.
- [10] Song SJ, Kang SG, Lee YJ, Kim KI, Park CH. An intraoperative load sensor did not improve the early postoperative results of posterior-stabilized TKA for osteoarthritis with varus deformities. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(5):1671-9.
- [11] Gustke KA, Golladay GJ, Roche MW, Elson LC, Anderson CR. A new method for defining balance: promising short-term clinical outcomes of sensor-guided TKA. *J Arthroplasty* 2014;29(5):955-60.

