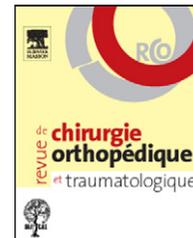




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



MÉMOIRE ORIGINAL

# Analyse 3D par radiographie biplanare basse dose EOS<sup>®</sup> des alignements osseux et prothétiques lors de la pose d'une PTG. Incertitude des repères mis en place<sup>☆</sup>

## Skeletal landmarks for TKR: Evaluation of their accuracy using EOS imaging acquisition system

B. Schlatterer<sup>a,\*</sup>, I. Suedhoff<sup>b</sup>, X. Bonnet<sup>b</sup>, Y. Catonne<sup>c</sup>,  
M. Maestro<sup>a</sup>, W. Skalli<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Institut monégasque de médecine et de chirurgie du sport, 11, avenue d'Ostende, 98000 Monaco, Monaco

<sup>b</sup> Laboratoire de biomécanique ENSAM–CNRS, 151, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris cedex, France

<sup>c</sup> Service de chirurgie orthopédique et de traumatologie, hôpital Pitié-Salpêtrière, 47–83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France

Acceptation définitive le : 6 mai 2008

### MOTS CLÉS

Prothèse totale de genou ;  
Radiographie biplanare basse dose EOS ;  
Alignement membre ;  
Repère squelettique

### Résumé

**Introduction.** – Notre étude a évalué la précision de repères squelettiques mis en place à partir de reconstructions tridimensionnelles in vivo du membre inférieur réalisées avec le système de radiographie biplanare basse dose EOS<sup>®</sup>.

**Matériel et méthodes.** – Une base de données de 99 reconstructions de neuf membres inférieurs appartenant à sept patients a été réalisée par quatre opérateurs. Huit repères ont été définis à partir de régions et points anatomiques du tibia et du fémur. Pour chaque os et chaque repère étudié, un repère moyen issu de 11 séries consécutives a été calculé. L'écart de chaque repère construit au repère moyen correspondant a été calculé suivant les axes antéropostérieur (X), longitudinal (Y) et médiolatéral (Z), en translation (Tx, Ty, Tz) et en rotation (Rx, Ry, Rz). L'incertitude a été estimée par l'intervalle de confiance à 95 % (IC95 %).

DOI de l'article original : [10.1016/j.otsr.2008.05.001](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2008.05.001).

<sup>☆</sup> Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [schlattererb@im2s.mc](mailto:schlattererb@im2s.mc) (B. Schlatterer).

**Résultats.** – IC 95% de Tx, Ty, Tz était respectivement inférieur à 1 mm, 0,5 mm, 1,5 mm pour le fémur et 1,5 mm, 0,6 mm, 0,6 mm pour le tibia. Les repères fémoraux utilisant le centre ou le bord postérieur des condyles postérieurs pour construire l'axe médiolatéral ont été retenus avec une incertitude pour les rotations fémorales Rx, Ry, Rz, inférieure à 0,3°, 4° et 0,5°. L'ensemble des repères tibiaux utilisant les bords postérieurs des plateaux a eu une reproductibilité comparable en rotation, 95% des écarts Rx, Rz étaient respectivement inférieurs à 0,5° et 1,3°. Pour la rotation tibiale Ry, l'erreur moyenne a été plus importante (4°) avec une incertitude (IC 95%) de 11,2°. Les angles 3D d'implantation ont été mesurés sur deux patients en utilisant les reconstructions squelettiques 3D préopératoires et des modèles géométriques 3D des implants recalés sur les pangonogrammes EOS® postopératoires.

Type d'étude : prospective. Niveau IV

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## Introduction

L'alignement du morphotype et l'orientation précise des implants prothétiques sont essentiels pour préserver l'usure du polyéthylène et assurer une longévité prothétique [1,2]. La chirurgie assistée par ordinateur a récemment montré en comparaison avec une instrumentation conventionnelle de meilleurs angles d'implantation radiologiques [3–5] en référence à un axe fémorotibial mécanique de 180° dans le plan frontal. Les goniométries monoplanaires habituellement utilisées sont-elles assez précises pour évaluer le positionnement tridimensionnel des implants? Malgré la normalisation des protocoles radiographiques [6], les erreurs de mesures liées à l'influence de la rotation du fémur sur la projection radiographique de son axe mécanique restent toujours possibles. Une rotation axiale de 10° entraîne ainsi une erreur de 4° [7]. Les clichés numériques 2D avec l'utilisation d'outils logiciels ont permis d'obtenir plus rapidement des mesures fiables [8] mais les repères utilisés restent toujours monoplanaires et dépendants de l'incidence radiographique. Les mesures goniométriques 2D sont en fait des angles projetés qui varient en fonction de la position du patient. Une collaboration multidisciplinaire entre chercheurs (laboratoire de biomécanique de l'ENSAM à Paris, laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie à Montréal, services de radiologie et d'orthopédie de l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris, Société Biospace Instrument) a récemment permis la mise au point et le développement d'un nouvel appareil d'imagerie dénommé EOS® [9] dont les principales caractéristiques sont la réduction considérable des doses de rayons X (de 800 à 1000 fois moins que pour la tomographie conventionnelle) grâce aux détecteurs gazeux inventés par Georges Charpak qui lui ont valu le prix Nobel de physique en 1992. Contrairement à l'examen tomographique [10], le patient est en position bipodale. Le système EOS® avec ses algorithmes de reconstruction 3D [11–16] a permis à partir de deux radiographies biplanes simultanées d'obtenir une géométrie tridimensionnelle de pièce osseuse avec une précision surfacique tout à fait comparable à la tomographie. Node-Langlois [17] a obtenu avec la stéréoradiographie conventionnelle sur des genoux prothésés une erreur moyenne goniométrique inférieure à 1°. La mise en place et le choix de repères squelettiques restent un prérequis indis-

pensable avant la réalisation de mesures goniométriques. La robustesse de ces repères, c'est-à-dire leur plus ou moins grande sensibilité aux incertitudes de reconstruction squelettique, est directement liée aux références anatomiques utilisées pour les définir. Notre objectif a été d'évaluer la reproductibilité inter observateur de différents repères squelettiques mis en place à partir de reconstructions EOS® tridimensionnelles du membre inférieur réalisées in vivo. Une étude de faisabilité d'analyse des angles 3D d'implantation a été menée sur deux cas à partir de repères squelettiques mis en place sur le modèle préopératoire du patient.

## Matériel et méthode

### Population

#### Acquisitions pour l'étude interobservateur

Sept pangonométries EOS® acquises simultanément de face et profil en position érigée chez sept patients indemnes de gonarthrose ont permis la reconstruction de neuf membres inférieurs (quatre gauches et cinq droits) différents.

### Stéréoradiographie à basse énergie et acquisition numérique avec la plateforme EOS®

Les patients ont été positionnés en appui bipodal dans la cabine EOS® avec les pieds parallèles et suffisamment écartés pour assurer une position stable et permettre la netteté des clichés indispensable aux mesures. Pour éviter de profil la superposition des contours radiographiques des condyles de chaque genou et bien dégager chaque cheville, les pieds du patient ont été décalés (Fig. 1) selon l'axe antéropostérieur. L'articulation métatarsophalangienne du gros orteil de l'avant-pied sain a été positionnée à l'aplomb du milieu de la voûte plantaire du pied opposé. Deux faisceaux perpendiculaires de rayons X à faible dose d'irradiation ont balayé le patient du bassin jusqu'aux pieds en moins de dix secondes permettant d'obtenir dans un environnement calibré un pangonogramme EOS® simultané de face et de profil (Fig. 2a et b).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4092322>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4092322>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)