

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 24 日現在

機関番号：14401
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2013～2015
課題番号：25462292
研究課題名(和文) 股関節疾患の病態と治療に関するkinematics・kineticsの解明

研究課題名(英文) Kinematics and kinetics of the hip joint and hip disease

研究代表者
坂井 孝司 (SAKAI, TAKASHI)

大阪大学・医学(系)研究科(研究院)・講師

研究者番号：00444539
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：股関節のkinematics・kineticsについて、生体股関節については3D-MRIデータとボクセルベースドレジストレーション法を用いて、人工股関節全置換術(THA)後については2d/3d マッチング法を用いて、筋力評価を行い調査した。生体股関節では、正常例よりも寛骨臼形成不全例で変位量が大きく、正常若年女性と正常高齢女性の比較では特定の肢位で変位量が大きくなっていた。THA術後のしゃがみこみ動作について、屈曲可動域は術後1年まで増加するものの術後3年では有意な増加はなく、また骨盤後傾は術後1年までは減少するものの、術後1年と3年で有意差を認めず、筋力は術後3ヵ月で術前より増加していた。

研究成果の概要(英文)：To investigate kinematics and kinetics of the hip joint, 3D-MRI with voxel-based registration method for the native hips, and fluoroscopy with 2d/3d registration method for the hip with total hip arthroplasty (THA) were applied. Muscle strength was also evaluated using hand-held-dynamometer. Translation was significantly larger in dysplastic hips than normal hips. Translation at specific hip position was significantly larger in the normal aged women than that in the normal aged women. In the evaluation of squatting after THA, flexion angle increased significantly at 1 year postoperatively without following significant increase by 3 years. Pelvic posterior tilt decreased significantly at 1 year postoperatively without following significant decrease by 3 years. Muscle strength around the hip joint increased postoperatively and that exceeded the preoperative value at 3 months postoperatively.

研究分野：医歯薬学

キーワード：リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

生体股関節に関して、生体内動態を反映した kinematics や、関節周囲筋力を含めた kinetics はいまだ明らかではない。また人工股関節全置換術施行後の股関節安定性に関する kinematics 及び kinetics についての研究もほとんどないのが現状である。股関節の kinematics 及び kinetics を解明することは、疾患との関係を検証し、治療法・手術適応の決定や、効果的な治療法・リハビリテーションの確立へつながらと考えるとされる。

2. 研究の目的

生体股関節及び人工股関節全置換術後の股関節について、骨関節の生体内動態を種々の肢位で三次元定量的に解析し、股関節の kinematics を明らかにする。また股関節周囲筋力を計測し股関節の kinetics を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 股関節の kinetics 評価に関して、筋力評価の妥当性をハンドヘルドダイナモメーター (HHD) 及び等速性筋力測定機器 (バイオデックス BDX-4C) を用いて検証した。股関節屈曲、外転、伸展の3方向における最大等尺性筋力を1回につき3秒間、各方向3回計測し、筋力値はトルク体重比 (Nm/Kg) として求め、平均値を採用した(図1)。バイオデックスによる測定は、各方向について等尺性筋力測定モードで行った。



図1 筋力測定

(2) 生体股関節での骨関節の kinematics・kinetics を明らかにするため、正常15例と寛骨臼形成不全15例を対象に、3D-MRI と volume registration 法を用い、筋力評価を併用して解析した。

(3) 人工股関節全置換術後の生体内 kinematics・kinetics を明らかにするため、術後症例50例を対象にレントゲン画像に

2d/3d マッチングを行い、筋力評価を併用して解析した。

4. 研究成果

(1) 股関節周囲筋に対する HHD を用いた測定信頼性について、測定の再現性 (ICC) は、検者内では 0.87~0.90、検者間では 0.89~0.90 で、バイオデックスを用いた筋力評価とも高い相関を示し、HHD による股関節周囲筋測定妥当性を確認しえた。

THA 施行例での股関節屈曲、股関節外転、股関節伸展、及び膝関節伸展筋力を術前から術後3か月まで計測したところ、術後3週で膝関節伸展筋力が術前より低値となるものの、術後3か月ですべての筋力が術前レベル以上となった(図2)。また術側・非術側の筋力差では、術後3か月ですべての筋力に有意差を認めなかった(図3)。

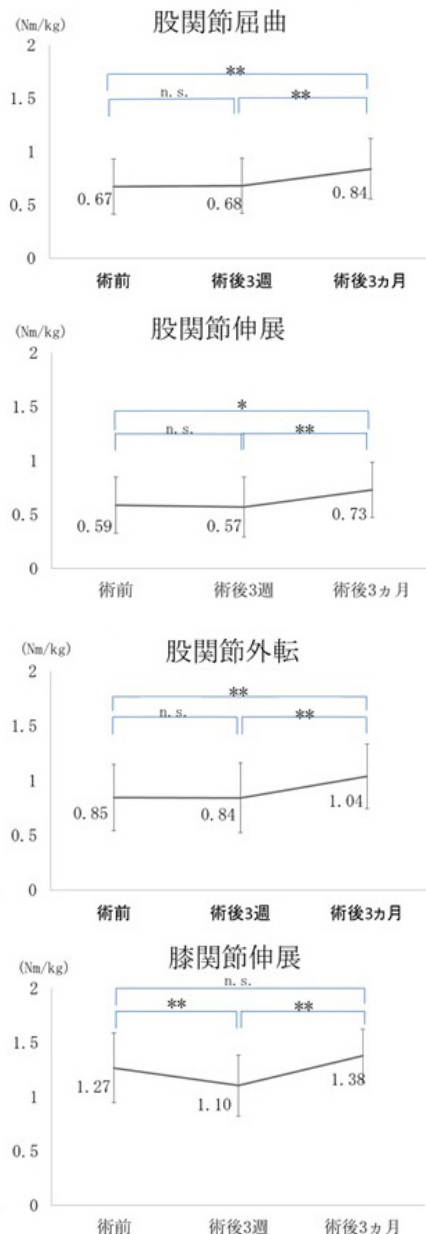


図2 筋力の推移

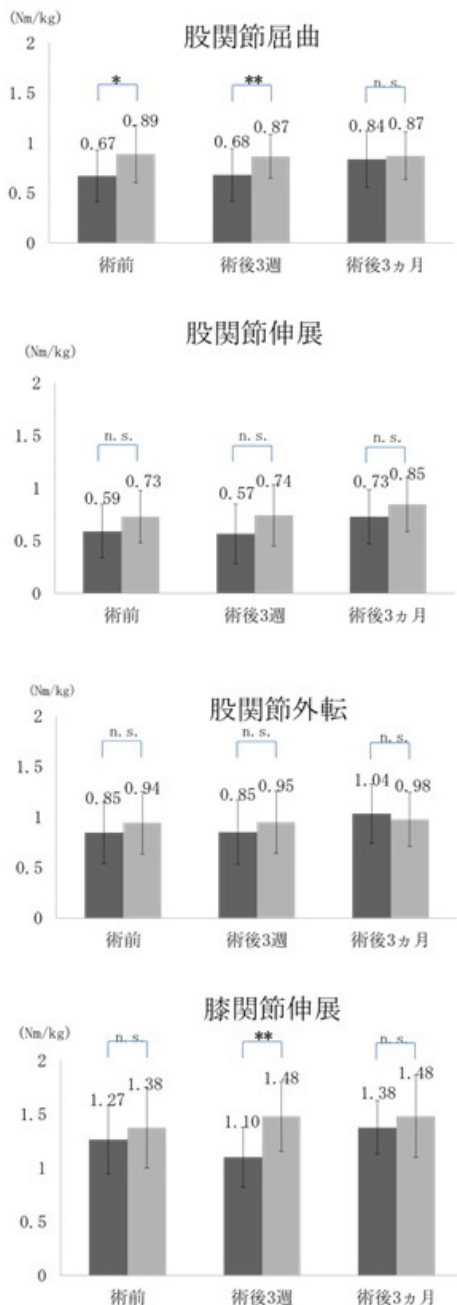


図3 筋力 健側との比較

(2) 生体股関節の kinematics・kinetics について、正常例に比較して寛骨臼形成不全例では変位量(translation)は大きくなっていった。正常若年女性(20-40歳)と正常高齢女性(60-80歳)の比較では、特定の肢位で translation が大きくなっていった。

(3) 人工股関節全置換術後の kinematics・kinetics について、術後3年までしゃがみこみ動作について経時的に評価し、屈曲可動域は術後1年まで増加するものの術後3年では有意な増加はなかった。また骨盤後傾は術後1年までは減少するものの、術後1年と術後3年では有意差を認めなかった。

5. 主な発表論文等
〔雑誌論文〕(計6件)

① Akiyama K, Sakai T, Koyanagi J, Yoshikawa H, Sugamoto K. In vivo hip joint contact distribution and bony impingement in normal and dysplastic human hips. J Orthop Res, 査読有, 31(10):1611-1619, 2013.

②坂井孝司 小柳淳一郎 山崎隆治 菅野伸彦 吉川秀樹 菅本一臣 人工股関節全置換術後のしゃがみこみ動作の解析. 整形・災害外科、査読無、56(10) 1253-1259, 2013.

③坂井孝司 小柳淳一郎 高尾正樹 西井孝 菅野伸彦 吉川秀樹 菅本一臣 X線イメージ 2D/3D registration 法によるTHA後の股関節運動解析 Hip Joint 査読無, 39:76-81,2013.

④ Akiyama K, Sakai T, Koyanagi J, Yoshikawa H, Sugamoto K. Morphological analysis of the acetabular cartilage surface in elderly subjects. Surg Radiol Anat, 査読有, 2015; 37(8):963-8.

⑤上野紗智 高木啓至 木村佳紀 杉山恭二 多田周平 菅野伸彦 坂井孝司、等尺性筋力測定器による股関節筋力測定の信頼性と妥当性の検討, Hip Joint 査読無 41(Suppl), 343-346, 2015

⑥上野紗智、高木啓至、木村佳記、杉山恭二 多田周平、菅野伸彦、坂井孝司、THA 後3か月における股・膝関節筋力の変化, Hip Joint 査読無, in press

〔学会発表〕(計5件)

①Sakai T, Koyanagi J, Yamazaki T, Takao M, Nishii T, Sugamoto N, Yoshikawa H, Sugamoto K. Kinematic analysis of heels-down squatting after total hip arthroplasty. 第28回 International congress and exhibition of Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS, 2014年6月28日 福岡

②小柳淳一郎、坂井孝司、菅野伸彦、吉川秀樹、菅本一臣、人工股関節全置換術後のしゃがみこみ動作-術後3年までの経時的評価-、第41回日本股関節学会 2014年10月31日~11月1日 東京

③上野紗智、高木啓至、木村佳記、杉山恭二、多田周平、坂井孝司、菅野伸彦、等尺性筋力測定器による股関節筋力測定の信頼性と妥当性の検討、第41回日本股関節学会 2014年10月31日~11月1日 東京

④坂井孝司、菅野伸彦、吉川秀樹、菅本一臣、人工股関節全置換術後のしゃがみこみ動作に対する経時的評価、第 52 回日本リハビリテーション医学会学術集会 2015 年 5 月 29 日 新潟

⑤上野紗智、高木啓至、木村佳記、杉山恭二、多田周平、菅野伸彦、坂井孝司、THA 後 3 か月における股・膝関節筋力の変化、第 42 回日本股関節学会 2015 年 10 月 30 日 大阪

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂井 孝司 (SAKAI TAKASHI)

大阪大学・大学院医学系研究科・講師

研究者番号：00444539

(2) 研究分担者

菅本 一臣 (SUGAMOTO KAZUOMI)

大阪大学・大学院医学系研究科・寄附講座教授

研究者番号：40294061

(2) 研究分担者

菅野 伸彦 (SUGANO NOBUHIKO)

大阪大学・大学院医学系研究科・寄附講座教授

研究者番号：70273620