



# The Recovery of the Walking Ability of Patients at Early Stages after Total Hip Arthroplasty from the Perspective of the Displacement of the Center of Gravity

神先, 秀人

---

(Degree)

博士 (保健学)

(Date of Degree)

2009-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲4504

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1004504>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏 名	神先 秀人
博士の専攻分野の名称	博士（保健学）
学 位 記 番 号	博い第 4504 号
学位授与の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
学位授与の 日 付	平成 21 年 3 月 25 日

【 学位論文題目 】

The Recovery of the Walking Ability of Patients at Early Stages after Total Hip Arthroplasty from the Perspective of the Displacement of the Center of Gravity （重心移動からみた人工股関節術後早期における歩行能力の回復過程）

審 査 委 員

主 査	教 授	三木 明德
	教 授	嶋田 智明
	教 授	安藤 啓司
	准教授	米田 稔彦

(別紙様式3)

## 論文内容の要旨

専攻領域      理学・作業療法学

専攻分野      基礎理学・作業療法学

氏      名      神先秀人

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を( )を付して併記すること。)

**The Recovery of the Walking Ability of Patients at Early Stages after Total Hip Arthroplasty from the Perspective of the Displacement of the Center of Gravity**

(重心移動からみた人工股関節術後早期における歩行能力の回復過程)

論文内容の要旨 (1,000字～2,000字でまとめること。)

### 【背景と目的】

人工股関節置換術 (THA) 術後の歩行分析に関しては、これまで数多くの報告がなされている。しかし、これまで、術後早期から歩行の定量的な分析を行った報告は少なく、特に重心移動や運動力学的な側面に焦点を当てた報告は散見されるのみである。

本研究では、主に THA 術後の歩行能力の回復過程を運動力学的な側面から分析し、術後の理学療法における課題を探ることを目的とした。

### 【方法】

対象は片側変形性股関節症にて人工股関節置換術 (THA) を施行された9名の女性 (平均年齢:  $46.3 \pm 12.4$  歳) である。この症例に対し、術後4週の歩行開始時期ならびに術後6ヵ月に歩行の運動力学的分析を行い、歩行能力の回復過程における力学的特性を検討した。また、対照群として、年齢、身長、体重をマッチングさせた健常女性11名を設定し、同様の歩行分析を行った。測定は、各被験者に2基の床反力計を据え付けた歩行路上を自由速度で歩行させた。また、3次元計測を同期して行い、胸のマーカ位置より1歩行周期中の

進行方向平均速度を求めた。床反力データは、一歩行周期のデータ数が200になるように、時間軸を歩行周期で正規化した。各々の試行について、総床反力各成分をそれぞれ2回積分して3方向の重心の速度、変位 (移動幅)、重心移動空間体積を求めた。さらに平均速度データを加えることにより、重心の位置及び運動エネルギーとそれらの和である総エネルギーを求め、一歩行周期中の最大変動幅を算出するとともに時間軸に対する変化を図に画いた。また、総エネルギーを時間で微分することで重心の仕事率を求め、さらに仕事率を特定の時間で積分することで仕事量を算出した。仕事量に関しては、一歩行周期中の仕事量と左右の下肢の立脚終期 (Push-off 期) における正の仕事量を求めた。また、歩行の機械的効率性の指標として、運動エネルギーと位置エネルギーのエネルギー交換率を算出した。これらのパラメーターに関して、THA 群の術後4週と6ヶ月、および対照群における各3回の試行の平均値を比較した。

【結果】THA 術後歩行開始初期の重心移動の運動力学的特徴として、重心移動幅の増大と軌跡における対称性の欠如、術側立脚初期における総エネルギーの大きな変動、エネルギー交換率からみた機械的効率性の低下、術側 Push-off 期における仕事量の減少と非術側による増大が挙げられた。

術後6ヵ月では歩行速度の増加とともに一歩行周期中の重心移動総エネルギー変化、仕事量が著明に減少し、機械的効率性が高まった。また、Push-off 時の仕事量も両側の対称性が増し、健常者に近似した。健常群と比較した場合、多くのパラメーターで有意差が認められなくなったが、両脚支持時間の延長は残存し、重心の側方移動幅や移動空間、一歩行周期中の仕事量はむしろ低い値を示した。

【考察】THA 術後の歩行開始時にみられた重心移動における移動幅の増大や非対称性、機械的エネルギー効率の低下は、歩行速度の低下や術側片脚支持期の短縮などを反映し、その原因として歩行中の股関節伸展不足や股関節周囲筋の筋力不足、筋の協調性の低下、術前に学習された歩行パターンの影響などが考えられた。

一方、術後6ヵ月における、健常者と比較した場合の両脚支持期の延長や重心移動幅及び仕事量の減少は、機能障害が比較的軽度の THA 術後症例の到達する歩行パターンの特徴と言える。すなわち、歩行中の重心移動を抑え、両脚支持期の延長することで安定性を確保するとともに、残存する股関節伸展制限や股関節周囲筋等の筋力不足を補うために新しく学習された一種のストラテジーとして理解することができた。

指導教員氏名      三木明徳

## 論文審査の結果の要旨

氏 名	神 先 秀 人		
論 文 題 目	The Recovery of the Walking Ability of Patients at Early Stages after Total Hip Arthroplasty from the Perspective of the Displacement of the Center of Gravity (重心移動からみた人工股関節術後早期における歩行能 力の回復過程) (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)		
審 査 委 員	区 分	職 名	氏 名
	主 査	教授	三木明徳
	副 査	教授	遠田智明
	副 査	教授	安藤 啓司
	副 査	准教授	米田 稔彦
要 旨			
<p>本研究は、片側変形性股関節症により人工股関節置換術を施行された患者の歩行運動機能の回復過程について、その運動学および生体力学的特徴と運動学習のストラテジーを研究したものであり、変形性股関節症患者の手術前・手術後運動療法および手術後の日常生活活動に関する理学療法指導について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって、学位申請者の神先秀人は、博士（保健学）の学位を得る資格があると認める。</p>			
掲載論文名・著者名・掲載（予定）誌名・巻（号），頁，発行（予定）年を記入してください。 Hideto Kanzaki, et al.: The Recovery of the Walking Ability of Patients at Early Stages after Total Hip Arthroplasty from the Perspective of the Displacement of the Center of Gravity. Journal of Physical Therapy Science 20:225-232, 2008.			