

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 17 日現在

機関番号：10101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23800002

研究課題名（和文）TKA 後の歩行能力に影響を与える因子についての検討

研究課題名（英文）A factor affecting the walking ability after TKA

研究代表者

小林 巧 (KOBAYASHI TAKUMI)

北海道大学・大学院保健科学研究所・特任助教

研究者番号：70608546

研究成果の概要（和文）：TKA 患者では健常者とは異なった筋活動パターンを示し、この違いが姿勢安定性に影響する可能性がある。また、歩行能力の予測因子の検討において、歩行速度では患側の膝屈曲可動域、膝屈曲筋力および TUG が、重複歩距離では TUG が有意な変数だった。このことから、TKA 後の歩行能力の改善には、関節可動域や筋力の向上だけでなく、バランス能力を向上させることで歩行能力を向上させることが出来る可能性が示唆された。これらの結果は、TKA 後のリハビリテーションの一助となると考えられる。

研究成果の概要（英文）：We show the muscle activity pattern different from the healthy subject in the TKA patients, and this difference may influence posture stability. Also, in the examination of the predictor of the walking ability, knee range of motion of flexion of the operated side, hamstring power and TUG in walking speed and TUG in stride length were the variables that was significant. Therefore, for improvement of the walking ability after TKA, the likelihood that could improve walking ability by improving ability for balance was suggested as well as range of motion and improvement of the muscular strength. These results are thought to help the rehabilitation after TKA.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	600,000	180,000	780,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,200,000	360,000	1,560,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学、リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：TKA、歩行能力、機能的因子、バランス能力、筋機能

## 1. 研究開始当初の背景

近年の高齢化に伴って、変形性膝関節症（膝 OA）患者の数も増加しており、そのため、人工膝関節置換術（TKA）の需要も増加している。

(1) TKA 後の筋機能に関する報告は筋力や筋活動量に関する報告がほとんどで、下肢筋の筋活動パターンに関する報告はない。

(2) TKA 後の歩行能力向上は術後の ADL において重要な要素であるが、術後の歩行能力がどのような因子（疼痛、関節可動域、筋機能、

バランス能力)に影響を受けるかは不明である。

## 2. 研究の目的

(1) TKA 後の筋機能 (筋活動パターン) について調査し、TKA 後の神経筋制御機構について理解すること。

(2) TKA 後の歩行能力に影響を与える因子について調査し、TKA 後の歩行能力向上に重要な因子を明確にすること。

## 3. 研究の方法

### (1) 筋機能について

#### ①対象

TKA 後 4 週の患者 7 名、若年健常者 7 名とした。

#### ②方法

施行動作は、片脚立位動作とし、TKA 患者は術側および非術側、若年健常者は非利き足について測定を実施した。筋電図を用いて、支持側の大殿筋、中殿筋、長内転筋、外側広筋、大腿二頭筋、前脛骨筋および腓腹筋の筋活動開始時間を計測した。また、足底にフットスイッチを取り付け、下肢挙上時間を測定した。

#### ③解析

TKA 患者の術側、非術側および健常群の比較と各群における筋活動開始時間および下肢挙上時間の比較に二元配置分散分析を実施した。多重比較の調整として Bonferroni 法を用いて、有意水準は 5%とした。

### (2) 歩行能力予測因子について

#### ①対象

TKA 後 4 週の患者 34 名、年齢をマッチさせた健常高齢者 10 名、若年健常者 10 名とした。

#### ②方法

機能的因子として歩行時の疼痛、膝屈曲および伸展可動域、膝屈曲および伸展筋力、前述した筋の筋活動開始時間を測定した。バランス能力の指標として、片脚立位時間、Functional reach test (FRT)、Timed up and go test (TUG)、Berg balance test を測定した。歩行能力は 10m 歩行試験を実施し、得られた所要時間と歩数から、歩行速度および重複歩距離を算出した。

#### ③解析

各群において、歩行速度と重複歩距離を従

属変数とし、機能的因子およびバランス能力の各項目を独立変数として、重回帰分析 (ステップワイズ法) を実施し、各群での歩行能力に有意な予測因子の違いについて検討した。有意水準は 5%とした。

## 4. 研究成果

### (1) 筋機能について

#### ①結果 (図 1)

TKA 患者の術側、非術側および健常群の比較について、筋活動開始時間および下肢挙上時間に有意な差を認めなかった。各群における比較について、TKA 患者の術側では下肢挙上時間と比較して、中殿筋、長内転筋、大腿二頭筋および前脛骨筋の筋活動開始時間が有意に早かった。非術側では下肢挙上時間と比較して、長内転筋および前脛骨筋の筋活動開始時間が有意に早かった。また、健常群では下肢挙上時間と比較して、長内転筋、外側広筋、大腿二頭筋および前脛骨筋の筋活動開始時間が有意に早かった。

#### ②考察

健常群では下肢挙上に先行して外側広筋の筋活動が開始されるが、TKA 患者では術側、非術側ともに下肢挙上時間と外側広筋の筋活動開始時間に差を認めなかった。このことから、TKA 術後は大腿四頭筋機能を代償する正常とは異なった筋活動パターンを用いる可能性が示唆された。また、非術側については、診断名はついていないものの軽度膝 OA の可能性があり、これらの影響が推察される。本研究で得られた片脚立位時の筋活動パターンの違いが姿勢安定性に影響を与える可能性も推察され、今後さらに詳細な検討が必要であると考えられる。

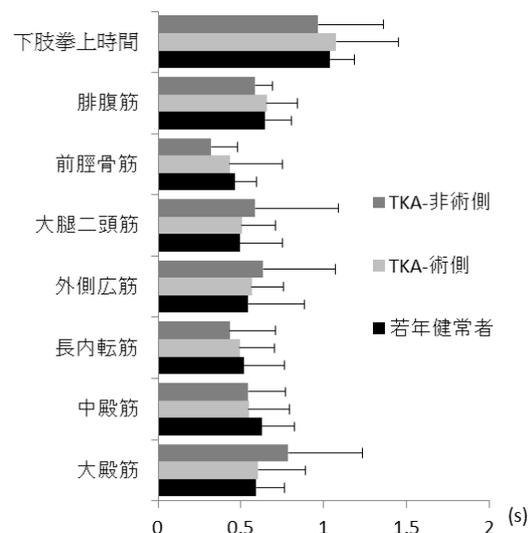


図 1. 筋活動開始時間の比較

## (2) 歩行能力予測因子について

### ①結果 (図2)

TKA 群において歩行速度では術側の膝屈曲可動域、術側の膝屈曲筋力および TUG が有意な予測因子となった。また、重複歩距離は、TUG のみが有意な予測因子だった。健常高齢者において、歩行速度では FRT のみが有意な予測因子となった。また、重複歩距離は膝屈曲可動域と膝伸展筋力が有意な予測因子となった。若年健常者において、歩行速度では膝屈曲筋力のみが有意な予測因子だった。また、重複歩距離では膝屈曲および伸展可動域が有意な予測因子となった。

### ②考察

結果より、TKA 患者、健常高齢者および若年健常者はそれぞれ歩行能力に関与する因子が異なっていることが明らかとなった。歩行速度には TKA 患者や高齢者ではバランス能力が有意な予測因子に含まれていたが、若年健常者ではバランス能力は含まれていなかった。また、重複歩距離には TKA 患者はバランス能力が有意な予測因子となったが、健常高齢者や若年健常者では有意な予測因子とならなかった。このことから、TKA 患者も含めた高齢者では歩行能力は単に関節可動域や筋力によるのではなく、バランス能力の関与が大きいことが推察される。歩行能力は転倒との関連性が高いことがこれまでも述べられており、歩行能力向上は TKA 患者において重要である。本研究結果から、TKA 患者では歩行能力向上にはバランス能力の向上が重要であると示唆された。

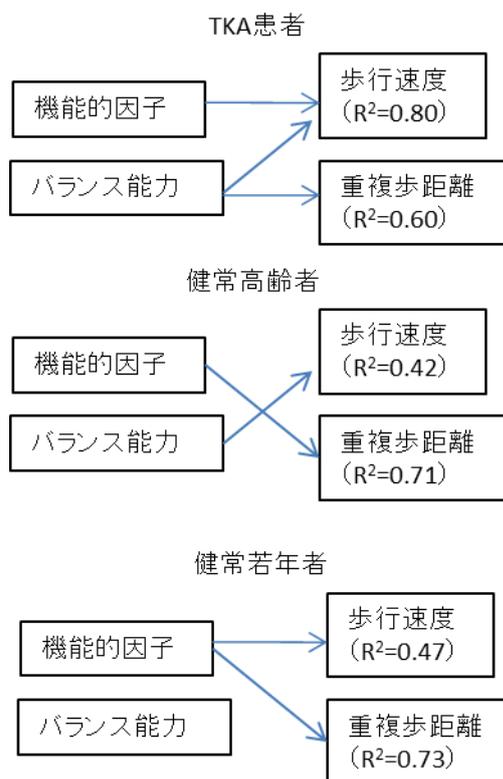


図2. 各群における歩行能力を予測する因子

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計5件)

①小林 巧、人工膝関節全置換術後患者における両脚立位から片脚立位移行時の筋活動パターンについて、第48回日本理学療法学会、2013年5月25日、名古屋国際会議場(愛知県名古屋市)

②小林 巧、人工膝関節全置換術後の歩行能力に影響を与える因子の検討、第63回北海道理学療法士学会、2012年11月11日、苫小牧市市民会館(北海道苫小牧市)

③小林 巧、TKA後のバランスおよび歩行能力に影響を与える機能的因子の検討、第47回日本理学療法学会、2012年5月26日、神戸国際展示場(兵庫県神戸市)

④小林 巧、変形性膝関節症患者におけるバランス機能と歩行能力の関連、第62回北海道理学療法士学会、2011年11月12日、函館市市民会館(北海道函館市)

⑤小林 巧、TKA術後早期におけるバランス機能と歩行能力の関連、第46回日本理学療法

法学会、2011年5月27日、シーガイア  
コンベンションセンター（宮崎県宮崎市）

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

小林 巧 (KOBAYASHI TAKUMI)  
北海道大学・大学院保健科学研究院・特任  
助教  
研究者番号：70608546

### (2) 研究協力者

山中 正紀 (YAMANAKA MASANORI)  
北海道大学・大学院保健科学研究院・教授  
研究者番号：40166757  
神成 透 (KANNARI TORU)  
北海道整形外科記念病院・理学療法士  
松井 直人 (MATSUI NAOTO)  
北海道整形外科記念病院・理学療法士  
角瀬 邦晃 (KAKUSE KUNIAKI)  
北海道整形外科病院・理学療法士  
堀内 秀人 (HORIUCHI HIDETO)  
NTT 東日本札幌病院・理学療法士  
野陳 佳織 (NODIN KAORI)  
時計台記念病院・理学療法士  
大川 麻衣子 (OOKAWA MAIKO)  
札幌山の上病院・理学療法士