

# 学 位 論 文 要 旨

氏 名 二宮 一成



論 文 題 目

「Effects of perioperative exercise therapy combined with  
nutritional supplementation on functional recovery after  
fast-track total hip arthroplasty」

(人工股関節全置換術後の機能回復に対する周術期運動療法と栄養  
補給の併用効果)

指 導 教 授 承 認 印

高平 尚伸



# Effects of perioperative exercise therapy combined with nutritional supplementation on functional recovery after fast-track total hip arthroplasty

## (人工股関節全置換術後の機能回復に対する周術期運動療法と栄養補給の併用効果)

氏名 二宮 一成

### 要旨

#### 【背景】

人工股関節全置換術 (THA) は、変形性股関節症 (OA) 患者の股関節痛を除去し、日常生活動作 (ADL) や生活の質 (QOL) を改善する優れた外科治療である。しかし、THA を予定している虚弱状態の高齢股 OA 患者は、THA 後に機能回復が遷延することに加え、死亡率、医療費が増加することなどの悪影響が生じる可能性が示唆されている。この中でも THA 術後の患側股関節外転筋力(外転筋力)の低下は、機能的パフォーマンスの低下、脱臼などの術後合併症発生率の増加と関連することが報告されている。したがって、THA を予定している虚弱状態の高齢股 OA 患者の外転筋力に対する効果的な介入は、術後早期の機能回復、合併症の予防、医療費削減のために重要な課題である。

近年、THA 後の早期機能回復のためには、運動 (Ex) と栄養補給 (Nutr) の併用が Ex 単独よりも効果的と報告されてきているが、手術方法や周術期のリハビリテーション(リハ)プログラム、栄養摂取量や種類、摂取タイミングに相違があり、十分な検討はされていない。そこで本研究の目的は、THA を予定している虚弱高齢股 OA 患者を対象とし、12 週間の Ex と Nutr の併用が THA 後の筋萎縮、筋力、機能回復に及ぼす影響を検討することとした。仮説として、THA 周術期における Ex と Nutr の併用は術後早期の筋肉量および筋力低下を予防し、早期機能回復に寄与すると考えた。

#### 【方法】

##### 対象者と試験デザイン

本試験は、初回片側 THA を予定している高齢末期股 OA 患者を対象とした 12 週間における単盲検、前向き無作為化比較試験であり、2021 年 3 月から 2021 年 10 月に単一施設で実施された。

対象者は、(1) 女性、(2) 65 歳以上～80 歳未満の者、(3) 前虚弱、虚弱に該当す

を3回行い、最高値からトルク体重比 (Nm/kg) を算出し、解析に用いた。外転筋力の評価は、仰臥位で股関節と膝関節を伸展  $0^{\circ}$  とし、センサーを腓骨の外側に設置した肢位で行った。また、膝伸展筋力は、端座位で股関節と膝関節を屈曲  $90^{\circ}$  とし、センサーを下腿前部に設置した肢位で行った。

握力は、握力計 (Grip-D, 武井器械工業, 東京) を用いて測定した。利き手側の握力とし、最大努力で測定した。

筋厚と筋内非収縮組織量は、大腿直筋と中間広筋について、リニアアレイ 2D プローブ (5~10MHz) を備えた超音波診断装置 (iViz air ; 富士フィルム, 東京, 日本) と ImageJ 1.49 ソフトウェア (National Institutes of Health, Bethesda, USA) を用いて測定した。

HHS は、痛み、身体機能、ADL、変形、股関節可動域から構成され、0点から100点までで評価し、点数が高いほど良い結果を示す。

TUG-t は、肘なし椅子 (椅子の座面の高さは45cm) から立ち上がり、3mの距離を歩き、ターンして椅子まで戻り、座るまでに必要な時間 (秒) を測定した。最大速度で2回実施し、小さい値 (速い値) を解析に用いた。

JHEQ は、痛み、動作、メンタルの3つの下位尺度から構成され、得点が高いほど良い結果を示す。

## 統計解析

サンプルサイズの計算は、G\*power 3 を用いて行った。群間の差を調べるための最小サンプルサイズ ( $\alpha=0.05$ ,  $\text{power}=0.8$ ,  $\text{effect size}=0.35$ ) から58名が必要であった。ベースライン時の群間差は独立標本 t 検定、カイ二乗検定を用いて比較した。データは、時間と群の交互作用の系統的効果を持つ混合モデル (繰り返しのある2元配置分散分析) を用いて分析した。すべての統計解析は、SPSS Statistics version 24 for Windows (IBM Corp., NY, USA) を用いた ( $p < 0.05$ )。

## 【結果】

患者背景および研究開始時の運動機能において両群間に有意な差は認めなかった。

患側股関節外転筋力は、両群間で有意な差を認めなかった ( $p=0.23$ )。しかし、対側股関節外転筋力、両側の膝伸展筋力は、Ex+Nutr 群で有意な改善効果が認められた ( $p < 0.05$ )。また、血清 CRP 値は Ex 群と比較して Ex+Nutr 群で有意に低下した ( $p < 0.05$ )。その他の項目に有意な差は認めなかった。

## 【考察】

本研究では、Ex と Nutr の併用により、対側股関節外転筋力、両側の膝伸展筋力が有意に改善し、血清 CRP 値は Ex+Nutr 群で Ex 群に比べ有意に低下したことが示唆された。これは、THA 患者に対する栄養介入の有効性を示した最近の研究結果を支持するものである。さらに、最近の研究では、THA 後の高齢者において、膝伸展筋