症例報告

大腿骨頚基部骨折を受傷した変形性股関節症患者に人工関節置換術を施行した一症例の疼痛および下肢筋力の推移の報告 *

墨　祐貴[1)]・大森陽太[1)]・菅沼惇一[2)]・千鳥司浩[2)]・深谷英昭[3)]

【要　旨】

変形性股関節症を有する症例が大腿骨頚基部骨折を受傷した場合の手術の治療法は定まっていない．また，その術後の疼痛や下肢筋力の経時的変化についての報告は見当たらない．今回，既往に変形性股関節症があり大腿骨頚基部骨折を受傷し人工股関節置換術および骨接合術を受けた一症例の疼痛および下肢筋力の経時的な変化について考察した．対象は転倒にて受傷後，当院を受診し手術を受けた 70 歳代女性である．術後翌日より理学療法開始となった．術直後の術創部の荷重時痛は Visual Analogue Scale（VAS）にて 72 mm と強度の疼痛を示しており，股関節外転筋力も低下していた．理学療法は疼痛を鑑みながら運動療法を実施した．介入の経過とともに，徐々に疼痛および下肢筋力は回復した．術後 2 週にて T-cane を用いた歩行が自立となり，術後 2 週 4 日にて補助具なしでの歩行の自立を獲得し，術後 12 週にて荷重時痛が消失した．本症例のような通常の人工股関節置換術に加えて骨接合術を施行した症例においても，12 週の介入によって疼痛および下肢筋力は改善し，補助具なしでの歩行の自立獲得が可能となることが明らかになった．

キーワード：人工股関節置換術，筋力，疼痛

はじめに

変形性股関節症は，関節軟骨の変性および摩耗と骨の二次性増殖性変化によって生じ，なんらかの疾患や外傷等が原因で関節面形状の適合性に破綻が生じ発生する二次性関節症が多数を占める[1)]．我が国の変形性股関節症の有病率は 1.0 ～ 4.3% と言われており，2018 年での有病数は 500 万人にのぼるとされている[2)]．治療法には保存療法と観血的手術の選択肢があり，その中でも人工股関節置換術（Total hip arthroplasty: 以下，THA）は日本では年間 5 万件を超える一般的な手術となっている[3)]．THA の術式では，セメントステムかセメントレスステムのどちらを用いるかは術者の哲学にかかっており，育った教育環境にも影響される[4)]．THA に至った場合は，低侵襲手術や徹底した周術期管理を行うことで早期からのリハビリテーションや早期退院が可能である[5)]．

Saarenpää ら[6)] は，大腿骨頚基部骨折は非常にまれな存在であると論理づけている．大腿骨頚基部骨折を「転子間部と頚部を接続する部位」での骨折と定義したのち，転子部骨折 1624 例中 108 例を大腿骨頚基部骨折と診断した．その後慎重な再検査により 108 例中 51 例が頚部，27 例が転子部に骨折線が及んでいたことがわかり除外された．結

＊ A report on the trend of pain and muscle strength after total hip arthroplasty for femoral neck fracture with osteoarthriti

1）名古屋市立大学医学部附属みどり市民病院
リハビリテーション技術係
（〒 458-0037　名古屋市緑区潮見が丘 1-77）
Yuki Sumi, PT, Yota Ohmori, PT : Department of Rehabilitation, Nagoya City University Midori Municipal Hospital

2）中部学院大学　看護リハビリテーション学部
理学療法学科
Jyunichi Suganuma, PT, MS, Kazuhiro Chidori, PT, PhD: Faculty of Nursing and Rehabilitation Department, Physical Therapy, Chubu Gakuin University

3）名豊病院　整形外科
Hideaki Fukaya, MD: Department of Orthopedic Surgery, Meiho Hospital

＃ E-mail: sumi89@med.nagoya-cu.ac.jp

（受付日　2023年3月30日／受理日　2023年11月8日）

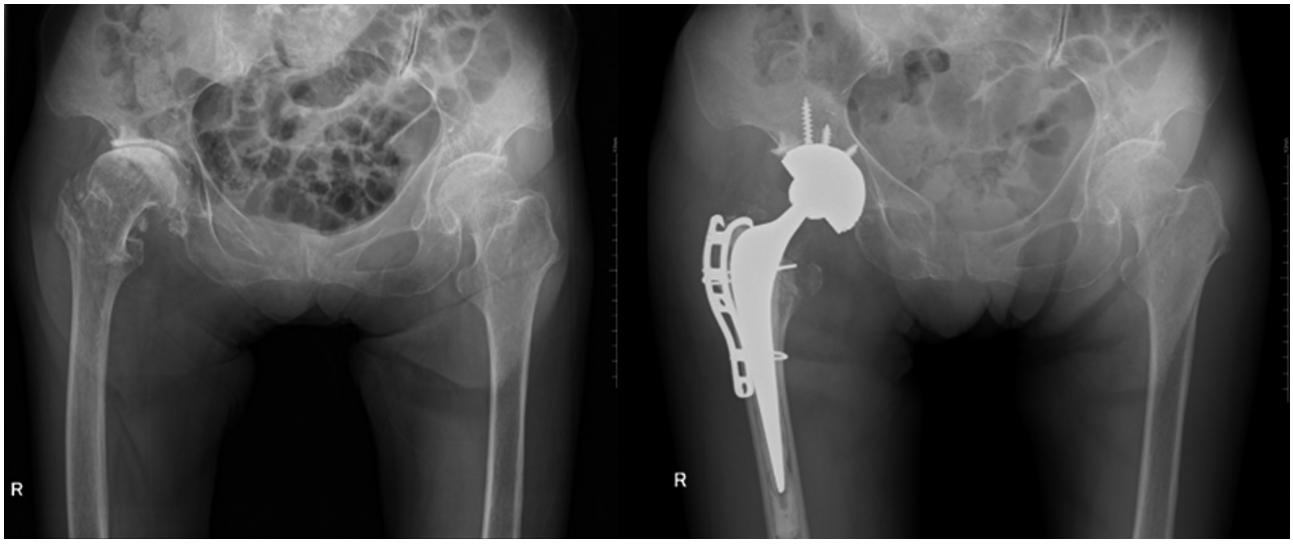

図 1．受傷時および術後 1 週 6 日の X 線画像

果として大腿骨頚基部骨折は 30 例（1.8%）であったことが報告されており非常にまれな骨折といえる．手術方法が希少性から未だ定まっておらず少数症例にもかかわらず，人工骨頭置換術[7]，二重バレル Compression Hip Screw（CHS）による骨接合[8]，ガンマ釘による骨接合[9] 等様々であるのが現状である．

以上のように，変形性股関節症を有する症例が大腿骨頚基部骨折を受傷した場合の手術による治療法は，未だ定まっていない．一期的に THA を行う方法と，骨接合術の後，必要に応じて二期的に THA を行う方法がある．今回変形性股関節症を有する症例が大腿骨頚基部骨折を受傷し，一期的に THA および骨接合術を受けた症例を経験した．本症例のような通常の THA に加えて骨接合術を施行した症例においても，疼痛および下肢筋力は改善し，補助具なしでの歩行の自立が可能となることが明らかになった．その希少な症例の術後の疼痛および下肢筋力の推移についてここに報告する．

症例紹介および評価

1．症例紹介

対象は右大腿骨頚基部骨折と診断された 70 歳代女性である．現病歴は，自転車で転倒し当院を受診し，X 線画像（図 1）にて右大腿骨頚基部骨折と診断された．受傷 4 日後，約 15 cm 切開による posterolateral approach にてセメントステムを使用した THA および骨接合術を施行した．既往歴は右変形性股関節症・骨粗鬆症があり，大腿骨近位部骨密度 Young Adult Mean（YAM）値は二重エネルギー X 線吸収測定法（dual energy X-ray absorptiometry：DEXA 法）にて 59% であった．認知機能評価は，改訂長谷川式簡易知能評価スケール（HDS-R）で 30 点であった．介護保険は未申請であり，術前の Activities of Daily Living（ADL）は全自立で補助具は使用せず移動していた．術後 1 日より理学療法介入となった．なお，本症例報告を行うにあたりヘルシンキ宣言の主旨に則って書面および口頭にて十分な説明を行い，対象者の同意を得たうえで実施した．

2．理学療法評価と治療介入

介入期間は術後翌日から術後 12 週であり，理学療法評価と治療介入を実施した．評価項目は疼痛および下肢筋力，バランス能力とした．疼痛の評価は，Visual Analogue Scale（以下，VAS）を用いて行った．VAS の測定方法として，10 cm の線を用意し，リハビリテーション開始時に安静時痛および荷重時痛を質問した．主に術創部および術部の周囲筋の疼痛を測定した．

下肢筋力は，股関節外転筋力および膝関節伸展筋力を評価した．下肢筋力の測定は，筋力計（Hand-Held Dynamometer；以下，HHD）（ANIMA 社，μTasF-1）を使用し，股関節外転筋力および膝関節伸展筋力（Nm/kg）を測定した．測定肢位として，股関節外転筋力は背臥位とし，股関節中間位にて関節裂隙から近位 5 cm に HHD を当て測定した．膝関節伸展筋力は端坐位とし，膝関節 90°屈曲にて大腿が座面から離れないよう配慮をし，下腿遠位前面に HHD を当て測定した．検者は被検者に HHD に対して 5 秒間の等尺性最大随意収縮（MVC）を行うよう指示をした．各 3 回ずつ測定し，最大値を代表値とした．なお測定の間には疲労による筋力低下を避けるため，30 秒の休

息を導入した[10]．VAS および下肢筋力は，術後 3 日・5 日・1 週・2 週・3 週・4 週・8 週・12 週 に評価を実施した．

バランス能力は Timed up and Go test（以下，TUG）で評価した．TUG の測定方法として，椅子に座った状態から起立し，3 m 歩いて方向転換をし，再び椅子に着座するまでの所要時間とした．TUG は，術後 2 週・2 週 4 日・3 週・4 週・8 週・12 週に評価を実施した．

理学療法介入として，組織間の滑走性維持を目的として臥位にて，防御性収縮が入らないよう疼痛に配慮しつつ術創部の皮下組織の創部滑走練習を行った．次に疼痛除去を目的に筋スパズムがある筋に対して，筋膜リリース・筋収縮練習およびストレッチングを実施した．今回 THA に加え Dall Miles Plate を用いた骨接合も行っているため，通常の THA に比べ遠位方向に創部が長く，中殿筋に加え大腿筋膜張筋に対してもより重点的に運動療法を実施した．また荷重時の筋出力の向上を目的として，Closed Kinetic Chain にて平行棒を用いた両下肢のステップ運動を行い下肢への荷重を促した．これらに加え歩行訓練を実施した．

術後 2 週 4 日にて退院し，その後外来通院となり，術後 12 週にてリハビリテーション終了となった．理学療法の頻度は，入院期間は週 6 回ペースにて各 1 ～ 2 単位 / 日，外来期間は週 2 回ペースにて各 1 単位 / 日実施した．

手術内容

手術内容に関しては，主治医による手術記録より抜粋し記載する．側臥位にて約 15 cm 切開による posterolateral approach にて行われた．短外旋筋群を切離し，関節包をＬ字切開した．骨折部を Dall Miles Plate で補強した．頚部で骨切りし骨頭摘出後，臼蓋を段階的にリーミングし cup サイズを決定した．パルス洗浄後に cup を press fit しスクリュー固定したのちに骨棘を切除した．その後，頚部をラスピングしステムサイズを決定した．トライアル head，insert で整復し脚長差は問題なかった．ラプスを抜去しパルス洗浄を行った．セメントを用いてステムを挿入し，セメントが固まったことを確認後 head・insert を打ち込み固定して整復した．パルス洗浄し関節包，短外旋筋群を修復したのち縫合した．

治療経過および最終評価

術後 1 日より理学療法介入が始まり，初日より平行棒内での荷重訓練開始となった．術後 3 日より平行棒内での歩行訓練を開始した．術後 5 日にて歩行器を用いた歩行が可能となり，術後 1 週 4 日からリハビリテーション訓練時での T-cane を用いた歩行が開始となった．2 週 4 日にて日常生活レベルにて補助具なしでの歩行が可能になり，自宅へ退院となった．

VAS について，術後 3 日では安静時 14 mm，荷重時 72 mm であった．術後 1 週では安静時 17 mm，荷重時 58 mm，術後 2 週では安静時 12 mm，荷重時 22 mm となり，介入終了時である術後 12 週では安静時および荷重時共に 0 mm となった（表1）．

筋力について，健側は術後 3 日にて股関節外転 1.08 Nm/kg，膝関節伸展 2.08 Nm/kg であった．術側について，術後 3 日では股関節外転 0.11 Nm/

表 1．疼痛および筋力の推移

	VAS (mm)		筋力 (Nm/kg)		筋力回復率 (%)	
	安静時	荷重時	股関節外転	膝関節伸展	股関節外転	膝関節伸展
健側	0	0	1.08	2.08	—	—
術後 3 日	14	72	0.11	0.27	10.19%	12.98%
術後 5 日	14	51	0.16	0.38	14.81%	18.27%
術後 1 週	17	58	0.17	0.53	15.74%	25.48%
術後 2 週	12	22	0.33	0.71	30.56%	34.13%
術後 3 週	7	53	0.61	0.73	56.48%	35.10%
術後 4 週	1	10	0.54	0.95	50.00%	45.67%
術後 8 週	0	1	0.75	1.32	69.44%	63.46%
術後 12 週	0	0	0.97	1.52	89.81%	73.08%

※ VAS：Visual Analogue Scale

※筋力回復率は健側を 100% とした場合の患側の割合

kg，膝関節伸展 0.27 Nm/kg，術後 1 週では股関節外転 0.17 Nm/kg，膝関節伸展 0.53 Nm/kg，術後 2 週では股関節外転 0.33 Nm/kg，膝関節伸展 0.71 Nm/kg となり，介入終了時である術後 12 週では股関節外転 0.97 Nm/kg，膝関節伸展 1.52 Nm/kg となった．筋力に関しては，健側の数値に到達することはできなかった（表 1）．

TUG について，術後 2 週では T-cane を用いた歩行にて 23.32 秒，退院日である術後 2 週 4 日では補助具なしでの歩行にて高齢者のカットオフ値 [11] 以下である 13.48 秒となり，術後 8 週では変形性股関節症に対し THA を施行した先行研究 [12] の術後 3 ヵ月より良好な値である 9.46 秒であった（表 2）．

表 2．バランスおよび歩行形態

	TUG（秒）	歩行形態
術後 2 週	23.32	T-cane
術後 2 週 4 日	13.48	補助具なし
術後 3 週	11.69	補助具なし
術後 4 週	10.57	補助具なし
術後 8 週	9.46	補助具なし
術後 12 週	9.40	補助具なし

※ TUG：Timed up and Go test

考察

本稿では変形性股関節症を有する症例が大腿骨頚基部骨折を受傷し，THA および骨接合術を施行された後の理学療法介入による疼痛および下肢筋力の推移を報告する．今回の結果として，健側と比べ股関節外転筋力・膝関節伸展筋力共に術後 12 週では健側レベルまでには至らなかった．疼痛については，安静時痛は術後 5 週で 0 mm となり，荷重時痛においても術後 12 週にて 0 mm となり消失した．バランス能力として TUG は術後 2 週 4 日に補助具なしでの歩行にて高齢者のカットオフ値 [11] 以下である 13.48 秒となり，術後 8 週では変形性股関節症に対し THA を施行した先行研究 [12] の術後 3 ヵ月より良好な値である 9.46 秒となった．

大腿骨近位部骨折術後の筋力および機能に関しての報告は多く存在する．Tan ら [13] は，大腿骨頚部骨折に対し前外側低侵襲アプローチにて THA を施行した場合，術後 48 週かけて股関節外転筋力は回復すると報告している．村谷ら [14] によると，THA の術後 3 週までの報告では股関節外転筋力と比べ膝関節伸展筋力の回復は遅延し，6 週後の報告でも術前には至らないとされている [15) 16)]．また生友ら [17] は，術後 12 週においても股関節外転筋力および膝関節伸展筋力は健側には至っていないと報告している．今回に関しても，股関節外転筋力および膝関節伸展筋力は 12 週時点で健側には至らない結果となり，先行研究 [17] に類似した結果となった．また 2 週の段階では先行研究 [16] と異なり膝関節伸展筋力が股関節外転筋力より良い回復率を示したが，術後 3 週に逆転した．今回は術式として，中殿筋に加え短外旋筋群を切離し，股関節包は切開している．最終的に股関節包，短外旋筋群の縫合を行っているが，術後早期には股関節の安定性は低下することが考えられる．今回セメントステムの使用により近位大腿骨が温存されており，stress shield が少なく [4] Occult fracture のリスクが減少することで術後 1 日目より積極的な荷重訓練を行えた．筋力強化を目的に荷重訓練として行った，ステップ動作の反復によりローリングレスポンスで強く働く大腿四頭筋やローリングレスポンスからミッドスタンスに働く中殿筋・大腿筋膜張筋の強化が良い影響を与えた可能性がある．しかし，股関節の動的安定化は股関節周囲筋の協調的な収縮から達成すると考えられている [18]．これに伴い，膝関節伸展筋である大腿直筋は下前腸骨棘・寛骨臼の上縁および股関節包より起始する [19) 20)] ことから，膝関節伸展筋力の回復に影響がでており，健患比を基に考えると術後 12 週時点にて股関節外転筋力が 89.8% であるのに対し膝関節伸展筋力は 73.1% となった．また Berg [21] らは，活動性低下による筋萎縮および筋力低下では股関節外転筋より膝関節伸展筋のほうが著しいことを報告しており，術後であったことによる活動性低下が通常の THA と同様に，股関節外転筋力と比べ膝関節伸展筋力の回復の遅延につながった可能性がある．

Reardon ら [15] は，変形性股関節症に対し THA（セメントステムおよびセメントレス症例の混合）を施行した場合，6 週での安静時痛および荷重時痛は VAS にて 10 mm となり，5 ヵ月では疼痛消失したと報告している．よって今回の症例は先行研究よりも早く疼痛が消失した結果となった．セメントレスステムを使用した場合，手術がうまく行われた場合でも thigh pain の症状が報告されている [22]．また骨との固定が完成すると荷重応力の伝達が骨皮質からステムに集中することから，stress shield を避けることができない [23]．セメントステムを使用すると，ステムへの荷重がセメントを介

して大腿骨に伝わるためストレスの集中が緩和される．また thigh pain は皆無である特徴がある[24]．このことから今回セメントステムを使用したことが疼痛の消失に影響した可能性が考えられる．

バランス能力について，TUG の判定基準で健常者は 10 秒以内といわれている[25]．平均年齢 55 歳を対象とした THA 施行後の報告では 6 週で 11.7 秒となり，5 ヵ月にて 7.9 秒となった[15]．地域高齢者の転倒を評価する場合，片脚立位や筋力など単体での評価より，TUG のような複合的な評価が望ましいとされている[26]．高齢者で生活が自立している者の TUG は 20 秒以下であり[27]，高齢者のカットオフ値は 13.5 秒と定められている[11]．田仲ら[28]によると，歩行時痛と歩行獲得には関連性があるのではないかと報告されている．また疼痛は TUG の改善に影響を与える可能性があるとしている[15]．THA 後の運動機能評価をした報告によると，術前と比較して有意にバランス能力および歩行能力が向上したのが術後 3 ヵ月であり，転倒リスクが軽減するのは術後 1 ヵ月から 3 ヵ月の間であることから THA の術後介入は 3 ヵ月必要だとしている[12]．この報告は 64.4 ± 8.6 歳を対象としており，術前の TUG が 16.3 ± 11.2 秒から術後 3 ヵ月にて 10.4 ± 5.1 秒とバランス能力が向上した．今回は高齢者でありながら，先行研究[15]より早い術後 3 週にて 11.69 秒を示した．また退院日の 2 週 4 日にて補助具なしでの歩行で TUG のカットオフ値を超える 13.48 秒を示している．これらのことから，セメントステムを使用した THA であることで除痛効果が一層あり，また Occult fracture のリスクを気にせず理学療法介入ができたことでバランス能力に関しても良好な結果を得ることができたと考える．

結論

変形性股関節症を患った症例が大腿骨頚基部骨折を受傷し一期的に THA を受けることは，一度の入院で済み，さらには通常の変形性股関節症の症例に THA を施行した場合と同等に近い結果を得ることができた．よって，今後変形性股関節症および骨粗鬆症を患った症例が大腿骨頚基部骨折を受傷した場合，一期的に THA および骨接合術を施行することは有用であることが示唆された．また，通常の THA と比較し回復が難渋することが予想されていたが，12 週の介入によって疼痛および下肢筋力は改善し，補助具なしでの歩行の獲得が可能となることが明らかになった．

利益相反

本研究に開示すべき利益相反はない．

【文　献】

1) 津田英一, 三浦和知・他：7．変形性股関節症・変形性膝関節症．JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION．2019; 28 (10) : 983-988.
2) 高平尚伸：最新の変形性股関節に関するエビデンス．整形外科．2018; 69 (7) : 759-767.
3) 兼氏歩：人工股関節全置換術における JHEQ を用いた評価について．運動器リハビリテーション．2017; 28 (4) : 381-387.
4) 片山直行：北海道整形外科記念病院における人工股関節全置換術に対する取り組み・課題．北海道整形災害外科学会雑誌．2020; 62 (1) : 50-58.
5) 仲宗根哲，石原昌人・他：変形性股関節症．JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION．2019; 28 (7) : 677-687.
6) Saarenpää I, Partanen J, et al.: Basicervical fracture - a rare type of hip fracture. Arch Orthop Trauma Surg. 2002; 122 (2) : 69-72.
7) 臼井宏，山本三希雄・他：大腿骨近位部骨折の特殊型（頸部縦割れを伴う内外側合併型骨折）について．骨折．1998; 20 (1) : 118-121.
8) 伊野部卓志，山崎広一・他：大腿骨頚部骨折の特殊型（頚部縦割れを伴う頚部・頚基部合併骨折）に対する骨接合術の成績．骨折．2008; 30 (3) : 525-528.
9) 三代卓哉，黒住健人・他：大腿骨頚部から転子部に縦割れを伴う basicervical fracture に対しガンマ釘固定法で手術を行った 3 例．骨折．2006; 28 (2) : 229-232.
10) Sato E, Yamaji T, et al.: Effect of the wish-type hip brace on postural control in patients with osteoarthritis of the hip: Evaluation using the Cross Test. The Kitakanto Medical Journal. 2016; 66 (2) : 103-110.
11) Shumway-Cook A, Brauer S, et al.: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. Phys Ther. 2000; 80 (9) : 896-903.
12) 飛永敬志，宮崎千枝子・他：人工股関節全置換術後の運動機能評価．埼玉県包括的リハビリテーション研究会雑誌．2010; 9 (1) : 26-30.
13) Tan J, Chen H, et al.: The strength and function of hip abductors following anterolateral minimally invasive total hip arthroplasty. Chin J Traumatol.

2014; 17 (2) : 73-78.
14) 村谷俊幸，神戸晃男・他：人工股関節置換術患者の術後早期における股関節外転，膝関節伸展および屈曲筋力の推移．臨床理学療法研究．2012; 29: 41-45.
15) Reardon K, Galea M, et al.: Quadriceps muscle wasting persists 5 months after total hip arthroplasty for osteoarthritis of the hip: a pilot study. Intern Med J. 2001; 31 (1) : 7-14.
16) 塚越累，建内宏重・他：人工股関節全置換術後における股関節・膝関節周囲筋の筋力推移の比較―膝関節伸展筋力の回復は遅延する―．理学療法学．2009; 36 (2) : 41-48.
17) 生友尚志，田篭慶一・他：人工股関節全置換術後1 年間の股関節外転筋力と膝関節伸展筋力の推移．理学療法学Supplement．2014 ; 41 (2)
18) 工藤慎太郎：股関節屈曲筋力がスクワット動作時の骨盤アライメントに及ぼす影響．愛知県理学療法士会誌．2006; 18 (3) : 98-101.
19) 林典雄：運動療法のための機能解剖学的触診技術－下肢・体感（第1版）．メジカルビュー社，東京，2006，pp. 154
20) 鵜飼建志：セラピストのための機能解剖学的ストレッチング下肢・体幹（第1版）．メジカルビュー社，東京，2018，pp. 102
21) Berg HE, Eiken O, et al.: Hip, thigh and calf muscle atrophy and bone loss after 5-week bedrest inactivity. Eur J Appl Physiol. 2007 ; 99 : 283-289.
22) Brown TE, Larson B, et al.: Thigh pain after cementless total hip arthroplasty: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg. 2002; 10 (6) : 385-392.
23) Yamada H, Yoshihara Y, et al.: Cementless total hip replacement: past, present, and future. J Orthop Sci. 2009 ; 14 (2) : 228-241.
24) 飯田寛和，亳賢一：セメントTHAの真髄．日本整形外科学会雑誌．2017 ; 91 (11) : 885-891.
25) 日高正巳：図解理学療法検査・測定ガイド（第2版）．奈良勲（編），文光堂，東京，2009, pp. 505-506.
26) 北林慎也，大野達郎・他：地域高齢者における転倒の傾向と関連について．香川県理学療法学会誌．2019; 24: 61-62.
27) Podsiadlo D, Richardson S: The timed “up & go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991; 39 (2) : 142-148.
28) 田仲勝一，森田伸・他：人工股関節全置換術後の早期運動機能と歩行能力との関係．日本関節疾患学会誌．2011; 30 (2) : 147-152.