

膝前十字靭帯再建術後における 片脚立ち上がりテストへの影響因子

Factors affecting the Single Leg Standing Test after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

梅原弘基*¹, 黒川 純*², 平尾利行*¹, 佐藤謙次*¹
高橋謙二*³, 蟹沢 泉*³, 土屋明弘*⁴

キー・ワード : Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Isokinetic knee extension strength, Single-Leg Standing test

膝前十字靭帯, 等速性膝伸展筋力, 片脚立ち上がりテスト

〔要旨〕 我々は ACL 再建術後 5 ヶ月時に良好な等速性膝伸展筋力を獲得するためには、術後 3 ヶ月時における片脚立ち上がりテストが 35cm 以下であることが望ましいと報告したが、片脚立ち上がりテストに影響を与える因子は明らかとなっていない。本研究では ACL 再建術後における片脚立ち上がりテストへの影響因子を男女に分けて検討を行った。対象は 2014 年 4 月から 2016 年 3 月までに ACL 再建術を施行した 314 例で男性 135 例、女性 179 例であった。検討項目は年齢、身長、BMI、半月板損傷の有無と処置内容、術前片脚立ち上がりテスト、術前等速性膝伸展筋力および術前等速性膝屈曲筋力、全荷重歩行開始日数、術後 3 ヶ月の HHD と術後 3 ヶ月までのリハビリテーション通院回数とし、目的変数を片脚立ち上がりテスト 35cm 達成の可否、説明変数を検討項目として、男女毎に多重ロジスティック回帰分析を用いて検討した。影響因子として、男性では年齢、術前片脚立ち上がりテスト、女性では年齢、身長、術前片脚立ち上がりテスト、術前等速性膝伸展筋力、術後 3 ヶ月の HHD が抽出された。ACL 再建術後における片脚立ち上がりテストに対する影響因子は男女によって異なり、それぞれの影響因子を考慮した介入が片脚立ち上がりテストの成績向上に寄与すると考えた。

はじめに

膝前十字靭帯 (ACL) 再建術後患者において等速性膝関節伸展筋力は競技復帰の過程における重要な指標とされている¹⁻⁴⁾。ACL 再建術後の等速性膝伸展筋力測定のプロトコルに関する Systematic Review では、角速度 60 度から 180 度までが選択され、その中でも特に角速度 60 度が最も多く⁵⁾、当院でも同様のプロトコルにて実施している。しかし等速性膝伸展筋力の測定を実施するためには高価な機器が必要であるため測定機器を設

備している施設には限りがあり^{6,7)}、また機器があった場合においても測定にはある程度の時間とマンパワーを必要とするため簡便な測定とはいえない。また早期の等速性膝伸展筋力測定は過度な脛骨の前方引き出しによる再建靭帯や骨孔部へのストレスが生じる恐れもあり、測定を実施するか否かについてはリスクを十分に踏まえた判断も必要となる。そのため、等速性膝伸展筋力測定以外に、リスクが少なく、簡便に膝伸展筋力を評価、推察する方法が臨床においては必要であると考え

る。当院では術後 5 ヶ月時から等速性膝伸展筋力測定を開始し、ジョギング等の運動開始許可基準としているが、これに先立ち術後 3 ヶ月時には片脚立ち上がりテストを採用している⁸⁾。片脚立ち上がりテストは決められた高さの台から片脚で立ち上

*1 船橋整形外科クリニック理学診療部

*2 船橋整形外科西船クリニック理学診療部

*3 船橋整形外科病院スポーツ医学・関節センター

*4 船橋整形外科病院

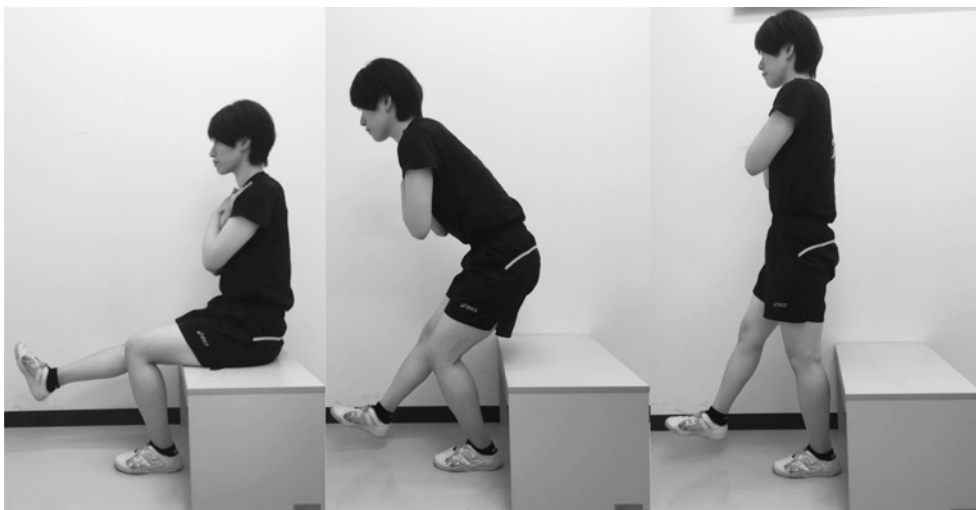


図1 片脚立ち上がりテスト（「可」判定例）

がることが可能かを評価するテストであり、安価で機器の操作は不必要、時期や場所においても制限がなく様々な場面での活用で期待出来る下肢筋機能評価方法である^{6,7)}。片脚立ち上がりテストは膝伸展筋力との関連性があることは多数報告され^{7,9-13)}、一定の見解を得ていると考える。さらにACL再建術後において、山本⁶⁾は早期に安全な下肢筋力評価が可能であること、佐藤ら¹⁰⁾はジョギング開始の指標として有用であることを報告している。我々は先行研究において、ACL再建術後5ヶ月時の等速性膝伸展筋力と術後3ヶ月時の片脚立ち上がりテストには関連があり、当院が術後5ヶ月時にジョギング開始の許可基準として設定している術側の最大ピークトルク体重比60%を達成するためには、術後3ヶ月時の片脚立ち上がりテストにおいて40cm未満(35cm以下)であることが望ましいことを明らかにした⁸⁾。この片脚立ち上がりテストは、身長、特に下腿長⁶⁾やBMI¹¹⁾など身体的特徴に影響を受けるとされているが、ACL再建術後患者における片脚立ち上がりテストへの影響因子に関する報告は渉猟する限り少数である。

術後3ヶ月時の片脚立ち上がりテストに影響する因子を把握することは、術前や術後早期の理学療法介入への一助となると考える。また、ACL再建術後においては主観的および機能的成績において、女性は男性より劣ることが報告されているため、男性と女性に分けて検討することが重要であると考え、ACL再建術後における術後3ヶ月時の片脚立ち上がりテストへの影響を及ぼす因子

を、男性および女性に分けてそれぞれで明らかにすることを本研究の目的とした。

■ 対象および方法

1, 対象

対象は2014年4月から2016年3月までにハムストリング腱を用いた解剖学的2重束ACL再建術を施行した544例中、術前および術後3ヶ月の定期評価が可能であった314例で、男性は135例、平均(幅)年齢29.4(15-51)歳、女性は179例、平均(幅)年齢23.9(14-57)歳であった。除外基準は複合靭帯損傷例、ACL再再建術例とした。尚、本研究は船橋整形外科病院倫理委員会の承認を得た上で実施した(承認番号2018044)。

2, 片脚立ち上がりテスト

片脚立ち上がりテストは山本ら⁶⁾の方法を参考に、下腿から床面の角度を70°程度、両手を胸の前に組んで固定した状態で、可能な限り体幹の反動は使わないこと、非測定脚は床に接触しないことを指示して行った。片脚立ち上がりの終了肢位にてバランスを崩さず片脚立位保持が出来た場合を「可」と判定した。40cmの高さから開始し、各高さでの施行は2回までとし、5cmもしくは10cm単位で「可」であった最も低い高さを記録とした(図1)。

3, 方法

調査は身体特性因子、合併損傷因子、術前因子、術後因子の4つのカテゴリーから当院で調査が可能であった項目について診療記録より後ろ向きに実施した。調査項目は身体特性因子として年齢、

身長, Body Mass Index (BMI), 合併損傷因子として内側, 外側半月板それぞれで損傷の有無と損傷に対する処置の詳細(縫合, 切除, Rasping, 無)とした。術前因子は片脚立ち上がりテスト, 等速性膝伸展筋力, 等速性膝屈曲筋力, 術後因子としては全荷重開始日数, 術後3ヶ月における Heel Height Difference (HHD), 術後から術後3ヶ月までにおけるリハビリテーション実施回数とした。

片脚立ち上がりテスト及び等速性膝伸展, 屈曲筋力は十分に測定経験を積んだ者が, 対象者に対して十分に説明を行った上で測定を実施した。膝伸展可動域健患差の評価である HHD は, 腹臥位にてベッドから下腿を出した状態における両踵部の高さを, 主治医が肋骨隆起計測器を用いて1mm単位で計測した。リハビリテーション通院回数は外来にて理学療法士が評価および治療介入を行った場合を1回とし, 術後3ヶ月までの回数とした。

4. 術後3ヶ月までのリハビリテーションプロトコル

ACL 再建単独および半月板切除術を合併した場合は術後1日目より1/4部分荷重を開始する。術後2週時より1/2部分荷重, 3週時より3/4部分荷重が許可され, 術後4週で全荷重歩行許可となる。半月板縫合術を合併した場合は, 術後2週時までは免荷として, その後1/4部分荷重開始, 術後4週時に1/2部分荷重, 5週時より3/4部分荷重が許可され, 術後6週で全荷重歩行許可と, ACL 再建単独および半月板切除術を合併した場合に比べ2週間遅いプロトコルとしている。可動域訓練については術翌日より愛護的に開始し, 半月板縫合術の合併時には一時的に屈曲120°まで等の制限を設ける場合があるが, 全例において2-3ヶ月で健側と同等の伸展および屈曲可動域獲得を目指している。装具は基本的には腫脹予防のための圧迫装具を使用する。また各患者には, 予め同一の ACL 術後プロトコルに関する教育プログラムを受講した当院の理学療法士もしくは作業療法士が担当となり, 患者の回復や医師からの許可状況に合わせたリハビリテーションプログラムを実施している。

5. 統計処理

統計解析は Shapiro-Wilk 検定を用いて正規性の確認を行った後, 目的変数を片脚立ち上がりテスト35cm達成の可否, 説明変数を調査項目である合計11項目としてステップワイズ法による多

重ロジスティック回帰分析を男女それぞれで実施した。多重ロジスティック回帰分析の適合性は Hosmer-Lemeshow 検定にて判断した。また多重ロジスティック回帰分析にて選択された変数は, 受信者動作特性曲線 (ROC 曲線) を用いてカットオフ値を算出した。全ての解析は R commander 8.2.1 を用い, 有意水準は5%とした。

結果

術後3ヶ月の片脚立ち上がりテストにおける35cm達成の可否は, 男性において達成群87例, 非達成群48例, 女性では達成群93例, 非達成群86例であった。各項目の詳細について表1に示す。多重ロジスティック回帰分析の結果, 男性では, 年齢, 術前の片脚立ち上がりテストが影響因子として選択された。Hosmer-Lemeshow 検定16.33, モデル $\chi^2=38.1$ ($p>0.05$), 判別率的中率は74.8%であった(表2)。女性では, 年齢, 身長, 術前片脚立ち上がりテスト, 術前等速性膝伸展筋力, 術後3ヶ月時の HHD が影響因子として選択された。Hosmer-Lemeshow 検定は8.17, モデル $\chi^2=75.99$ ($p>0.05$), 判別率的中率は76.5%であった(表3)。男女ともに回帰分析で得られたモデルは適合していた。ROC 曲線を用いたカットオフ値は, 男性の年齢が30歳, 術前の片脚立ち上がりテスト35cm, 女性では年齢20歳, 身長162cm, 術前片脚立ち上がりテスト35cm, 術前等速性膝伸展筋力55.3%, 術後3ヶ月 HHD7mmであった(表4)。

考察

片脚立ち上がりテストの利点は, 臨床で簡便に実施可能であること, および患者が改善を即座に実感出来るため, 明確な短期目標の設定と達成感を得やすいことである。さらに等速性膝伸展筋力との関連があるため, 筋力評価する前段階でその予測を立てることが可能となり, 術後から等速性膝伸展筋力評価までの重要な機能評価であると考える。しかし ACL 再建術後患者における術後3ヶ月時の片脚立ち上がりテストに影響を及ぼす因子は明らかでなく, 本研究では男性と女性に分けて検討を行った。我々は先行研究にて, 術後5ヶ月時の等速性膝伸展筋力において, 当院でジョギング開始の許可基準としている患側最大トルク体重比60%に対し片脚立ち上がりテストが影響し, そのカットオフ値は40cmであったことを報告し

表 1 各項目における達成群, 非達成群の結果

群	男性 135 例		女性 179 例	
	達成群 87 例	非達成群 48 例	達成群 93 例	非達成群 86 例
年齢 (歳)	27.8 ± 9.2	32.4 ± 8.9	21.5 ± 9.3	26.4 ± 12.1
身長 (cm)	170.1 ± 6.5	171.7 ± 8.0	158.9 ± 6.2	161.4 ± 6.1
BMI (%)	23.0 ± 3.3	25.0 ± 5.3	21.4 ± 2.6	21.9 ± 2.7
内側半月板損傷 (例)	有: 41 (47%) 無: 46 (53%)	有: 24 (50%) 無: 24 (50%)	有: 43 (46%) 無: 50 (54%)	有: 37 (43%) 無: 49 (57%)
内側半月板処置の詳細 (例)	縫合: 17 (20%) 切除: 8 (9%) Rasping: 16 (18%) 無: 46 (53%)	縫合: 13 (27%) 切除: 2 (4%) Rasping: 9 (19%) 無: 24 (50%)	縫合: 26 (28%) 切除: 6 (6%) Rasping: 11 (12%) 無: 51 (54%)	縫合: 22 (26%) 切除: 6 (7%) Rasping: 9 (10%) 無: 49 (57%)
外側半月板損傷 (例)	有: 41 (47%) 無: 46 (53%)	有: 25 (52%) 無: 23 (48%)	有: 38 (41%) 無: 55 (59%)	有: 35 (41%) 無: 51 (59%)
外側半月板処置の詳細 (例)	縫合: 21 (24%) 切除: 14 (16%) Rasping: 6 (7%) 無: 46 (53%)	縫合: 14 (29%) 切除: 8 (17%) Rasping: 3 (6%) 無: 23 (48%)	縫合: 14 (15%) 切除: 13 (14%) Rasping: 11 (12%) 無: 55 (59%)	縫合: 15 (17%) 切除: 11 (13%) Rasping: 9 (11%) 無: 51 (59%)
術前等速性膝伸筋力 (%)	65.0 ± 14.9	55.1 ± 16.9	57.6 ± 14.0	46.9 ± 12.8
術前等速性膝屈筋力 (%)	30.3 ± 10.1	25.2 ± 10.8	24.6 ± 8.7	20.0 ± 7.1
術前片脚立ち上がり テスト (cm)	21.3 ± 11.8	34.0 ± 16.1	21.1 ± 12.8	35.5 ± 11.0
リハビリテーション 通院回数 (回)	11.8 ± 4.7	12.1 ± 4.2	13.4 ± 5.7	14.0 ± 5.6
術後 3 ヶ月 HHD (mm)	7.4 ± 10.0	11.4 ± 13.8	8.5 ± 12.5	15.9 ± 17.7
全荷重歩行開始日数 (日)	39.8 ± 13.5	40.0 ± 10.0	37.7 ± 11.5	37.9 ± 9.2

表 2 男性の多重ロジスティック回帰分析によって選択された変数

変数	オッズ比	95% 信用区間	p 値
年齢	0.95	0.90-0.94	0.033
術前片脚立ち上がりテスト	0.96	0.92-0.96	0.030

Hosmer-Lemeshow 検定 16.33, モデル $\chi^2=38.1$ ($p>0.05$), 判別的中率 74.8%

表 3 女性の多重ロジスティック回帰分析によって選択された変数

変数	オッズ比	95% 信用区間	p 値
年齢	0.96	0.93-0.97	0.033
身長	0.91	0.85-0.97	0.001
術前片脚立ち上がりテスト	0.92	0.9-0.96	0.001
術前等速性膝伸筋力	1.04	1.01-1.08	0.007
術後 3 ヶ月 HHD	0.90	0.94-0.99	0.024

Hosmer-Lemeshow 検定 8.17, モデル $\chi^2=75.99$ ($p>0.05$), 判別的中率 76.5%

た⁸⁾。術後 3 ヶ月時の片脚立ち上がりテストが 40 cm だった場合、術後 5 ヶ月時の等速性膝伸筋力評価において 70% の症例が患側体重比 60% を

達成出来なかったため、術後 3 ヶ月時は 40cm 未満、つまり 35cm の高さから立ち上がることが望ましいと考え、本研究では達成群の基準値を片

表 4 選択された変数におけるカットオフ値

	カット オフ値	感度 (95% 信頼 区間)	特異度 (95% 信頼 区間)	陽性尤度比 (95% 信頼 区間)	陰性尤度比 (95% 信頼 区間)	的中精度 (95% 信頼 区間)	曲線下面積 (AUC)	
男性	年齢	30 歳	60% (47-74)	62% (52-72)	1.6 (1.1-2.3)	0.6 (0.4-0.9)	62% (52-72)	64.5%
	術前片脚立ち上がりテスト	35cm	63% (49-76)	84% (76-92)	3.9 (2.3-6.5)	0.5 (0.3-0.7)	76% (69-84)	75.0%
女性	年齢	20 歳	49% (38-59)	68% (57-76)	1.5 (1.0-2.1)	0.7 (0.6-0.9)	58% (51-76)	64.5%
	身長	162cm	51% (40-62)	69% (59-78)	1.6 (1.1-2.4)	0.7 (0.6-0.9)	60% (55-91)	61.8%
	術前片脚立ち上がりテスト	35cm	66% (56-76)	83% (75-90)	3.9 (2.4-6.1)	0.4 (0.3-0.6)	75% (68-81)	80.0%
	術前等速性膝伸展筋力	55.3%	58% (48-68)	77% (68-86)	2.5 (1.6-3.8)	0.5 (0.4-0.7)	67% (60-74)	71.0%
	術後 3 ヶ月 HHD	7mm	59% (49-70)	58% (48-68)	1.4 (1.1-1.9)	0.7 (0.5-0.9)	59% (51-66)	62.9%

脚立ち上がりテスト 35cm と設定した。佐藤ら¹⁰⁾は片脚立ち上がりテストを高さ 40cm, 30cm, 20cm, 10cm の訓練用ブロックを用いて, ACL 再建術後におけるジョギング開始指標について検討したところ, 30cm 台可能レベルが妥当であり, 40cm 台不可能レベルの場合はジョギングを開始すべきでないと報告している。今後, 片脚立ち上がりテスト 35cm から 30cm は, ジョギング開始許可の一基準として臨床現場にて活用することが期待出来ると考える。

本研究においては, 男性では年齢と術前の片脚立ち上がりテスト, 女性では年齢, 身長および術前の片脚立ち上がりテスト, 術前の等速性膝伸展筋力, 術後 3 ヶ月時の膝伸展可動域である HHD が片脚立ち上がりテストへの影響因子として選択され, 男女間で異なる傾向を示した。年齢は男性, 女性とも共通の因子であり, 達成群は若年傾向であった。身長は, 片脚立ち上がりテストの成績に影響を及ぼす可能性がある⁶⁾と報告されている⁶⁾一方で, 影響を及ぼさない¹¹⁾とも報告されており, 一定の見解を得られていないが, 本研究では女性のみ影響因子として選択された。また, BMI は特に男性において有意な相関を認めたと報告されている¹¹⁾, 本研究においては影響因子としては選択されなかった。このように各研究の対象条件等で異なる結果を示すため, 片脚立ち上がりテストは男女だけでなく, 身長や BMI を考慮した目標設定が必要と考える。仲島ら¹²⁾は片脚立ち上がりテストに際し明らかな疼痛や下肢の可動域制限を認めず, 片脚立ち上がり動作が可能なる者を対象とし

て, 等尺性膝伸展筋力と片脚立ち上がりテストの関連を検討したところ, 170cm 以上と未満に分けることで高い相関があったことを報告しており, 今後 ACL 再建術後患者においてもこのような設定が有用であると考ええる。

術前の片脚立ち上がりテストは男女とも術後 3 ヶ月における片脚立ち上がりテストに影響し, 非達成群は術前から成績不良であることが明らかとなった。さらに女性においては術前の等速性膝伸展筋力も選択され, 元々の筋力が低値であることに比例して片脚立ち上がりテストの成績は不良であり, 女性の方が片脚立ち上がりテストと等速性膝伸展筋力との関連性が高い可能性が考えられた。一方で男性において術前の等速性膝伸展筋力は影響因子として選択されなかった。本研究の男性における結果は等速性膝伸展筋力以外の荷重機能や荷重に関連する心理的因子などが影響していたとも考えられ, 今後さらなる検討が必要である。

女性においては術後 3 ヶ月時の HHD も影響していた。諸家らの報告によると, ACL 再建術後の HHD は男性と女性で差異が存在し¹⁵⁾, さらに HHD と等速性膝伸展筋力には負の相関関係があり, 制限があるほど等速性膝伸展筋力は低値であるとされている¹⁶⁾。本研究では等速性膝伸展筋力は特に女性において影響が強い傾向であるため, 伸展可動域は女性のみ影響したと考察する。

片脚立ち上がりテストと等速性膝筋力の関係は, 等速性膝伸展筋力だけでなく, 膝屈曲筋力も注目されている。上池ら¹⁷⁾は, より低い台から片脚立ち上がり可能な症例では膝屈曲筋力および

HQ 値は高値であると報告している。一方で神原ら¹⁸⁾は、膝屈筋が関係した項目では片脚立ち上がりテストとの間に相関を認めなかったが、片脚立ち上がりテストの平均値が約 36cm であったことから、30cm より低い台では、膝屈筋の影響も大きい、それより高い台では膝伸筋が影響を与えている可能性が示唆されたと述べている。これらを踏まえると、片脚立ち上がりテスト 35cm を基準とした本研究では、膝屈筋力は影響因子として選択はされなかったが、さらに低い台からの立ち上りを基準とした場合には膝屈筋力が影響する可能性もあると考える。

本研究では男性と女性に分けてそれぞれ影響因子を検討したところ、男女間で異なる因子が選択された。そのため、片脚立ち上がりテストの成績向上を目指す上では、より男女間での影響を考慮した明確な目標や個別のリハビリテーションプログラムを検討することが必要と考える。男性の場合は術前リハビリテーションの段階から、片脚立ち上がりテスト 35cm 以下を目指すこと、女性の場合は 21 歳以上で 170cm を超える高身長傾向の患者に対しては片脚立ち上がりテストの成績が向上しにくいことに留意した上で、術前の段階より片脚立ち上がりテスト 35cm 以下、等速性膝伸筋力 55% 以上を目指すこと、さらに術後においては、HHD7mm 以下を膝伸筋可動域獲得の目安とすることが重要と考える。

本研究の限界として、対象の年齢に条件を設けなかったこと、術者や術式が統一されていないことが挙げられる。また片脚立ち上がりテストは、より低い台からの立ち上がりが可能な者ほど足関節背屈可動域、下腿前傾角が高値¹⁷⁾と報告されているが、関節可動域に関する検討は膝関節伸展可動域のみであったことも本研究の限界である。

今後は対象をより細分化して検討することで、それぞれの特徴をさらに考慮した目標設定が可能となり、有効性の高いリハビリテーション介入が可能になると考える。

結 語

臨床で簡便に実施可能で、膝伸筋力と関連があるとされる片脚立ち上がりテストについて、ACL 再建術後 3 ヶ月時の成績に影響を及ぼす因子を男性、女性に分けて検討した。男性では年齢、術前片脚立ち上がりテスト、女性では年齢、身長、

術前片脚立ち上がりテスト、膝伸筋力、術後 3 ヶ月 HHD が選択され、男女間で異なる傾向を示し、それぞれの影響因子を考慮した介入が、ACL 再建術後における片脚立ち上がりテストの成績向上に寄与することが示唆された。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Lentz TA, Zeppieri G Jr, George SZ, et al. Comparison of physical impairment, functional, and psychosocial measures based on fear of reinjury/lack of confidence and return-to-sport status after ACL reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2015; 43(2): 345-353.
- 2) Petersen W, Taheri P, Forkel P, et al. Return to play following ACL reconstruction: a systematic review about strength deficits. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2014; 134(10): 1417-1428.
- 3) Gokeler A, Bisschop M, Benjaminse A, et al. Quadriceps function following ACL reconstruction and rehabilitation: implications for optimisation of current practices. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2014; 22(5): 1163-1174.
- 4) Czuppon S, Racette BA, Klein SE, et al. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2014; 48(5): 356-364.
- 5) Undheim MB, Cosgrave C, King E, et al. Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: is there an association? A systematic review and a protocol recommendation. *British Journal of Sports Medicine*. 2015; 49(49): 1305-1310.
- 6) 山本利春, 村永信吾. 下肢筋力評価が簡便に推定可能な立ち上がり能力の評価. *Sportsmedicine*. 2002; 41: 38-40.
- 7) 村永信吾. 立ち上がりテストを用いた下肢筋力評価とその臨床応用. *昭和医学会誌*. 2001; 61: 362-367.
- 8) 梅原弘基, 細川智也, 蟹沢 泉, 他. 膝前十字靭帯再建術後の等速性膝伸筋力に影響を与える因子の検討. *JOSKAS*. 2017; 42(1): 96-97.
- 9) 安田一平, 熊崎大輔, 大工谷新一. 台の高さを変え

- る立ち上がりテストによる膝関節伸展筋力の評価について. 関西理学. 2011; 11: 47-50.
- 10) 佐藤正裕, 川端将司, 加賀谷善教. 膝前十字靭帯再建術後症例における片脚立ち上がりテストを用いたジョギング開始指標の検討. *Journal of Athletic Rehabilitation*. 2015; 12: 3-8.
 - 11) 佐藤正裕, 川端将司, 加賀谷善教. 膝前十字靭帯再建術後の等速性脚伸展筋力と片脚立ち上がりテストとの関係. *Journal of Athletic Rehabilitation*. 2015; 12: 31-35.
 - 12) 仲島佑紀, 上倉将太, 脇元幸一. 立ち上がりテストと体重指示指数の関係. *専門リハ*. 2003; 2: 34-37.
 - 13) Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research quarterly for exercise and sport*. 1999; 70(2): 113-119.
 - 14) Tan SH, Lau BP, Khin LW, et al. The Importance of Patient Sex in the Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American journal of sports medicine*. 2016; 44(1): 242-254.
 - 15) Ferrari JD, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction in men and women: An outcome analysis comparing gender. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery*. 2001; 17(6): 588-596.
 - 16) 平田大地, 佐藤謙次, 石山裕暁, 他. 膝前十字垂帯再建術後の膝関節伸展可動域および筋力の回復状況. *JOSKAS*. 2013; 38(1): 128-129.
 - 17) 上池浩一, 森 孝久, 藤岡宏幸, 他. 膝前十字靭帯再建術施行例における片脚立ち上がり能力と膝関節周囲筋の筋力の関連について. *日本臨床スポーツ医学会誌*. 2018; 26: 66-73.
 - 18) 神原雅典, 松永勇紀, 浅井聡司, 他. 膝前十字靭帯再建術後における片脚立ち上がりテストと等速性膝関節筋力との関連. *JOSKAS*. 2018; 43(1): 126-127.

(受付：2018年6月15日, 受理：2019年6月5日)

Factors affecting the Single Leg Standing Test after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Umehara, H.^{*1}, Kurokawa, J.^{*2}, Hirao, R.^{*1}, Sato, K.^{*1}
Takahashi, K.^{*3}, Kanisawa, I.^{*3}, Tsuchiya, A.^{*4}

^{*1} Department of Rehabilitation, Funabashi Orthopaedic Clinic

^{*2} Department of Rehabilitation, Funabashi Orthopaedic Hospital Nishifuna Clinic

^{*3} Sports Medicine and Joint Center, Funabashi Orthopaedic Hospital

^{*4} Funabashi Orthopaedic Hospital

Key words: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Isokinetic knee extension strength, Single-Leg Standing test

[Abstract] The Single-leg Standing test (SLS-t) is performed at 3 months post Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (ACLR) and the isokinetic strengthening test is performed 5 months post-ACLR as activities to judge progress in our practice. Although our previous study showed that subjects whose SLS-t was less than 35 cm tended to achieve good knee extensor strength, the influencing factors were unclear. The purpose of this study was to identify the factors influencing the SLS-t in each gender at 3 months post-ACLR. A total of 314 ACLR patients (135 male and 179 female, 2014-2016) participated in this study. The outcome measures were age, height, BMI, prevalence of meniscus tear, preoperative SLS-t and isokinetic knee extension/flexion strength, duration of partial weight bearing, Heel-Height-Difference (HHD) and total physiotherapy sessions. Multiple logistic regression analyses were performed to identify significant risk factors. Factors influencing SLS-t were age (OR0.95), preoperative SLS-t (OR0.96) in male patients, and age (OR0.96), height (OR0.91), preoperative SLS-t (OR0.92), preoperative isokinetic knee extension strength (OR1.04), and HHD (OR0.90) post-ACLR in female patients. The factors influencing the SLS-t post ACLR were different by gender. It may be required that health practitioners consider different approaches for female and male patients to achieve the best outcomes.