

体幹後傾テストを用いた前十字靭帯再建術前後に対する評価の検討

中谷 拓也¹⁾

湯朝 友基²⁾ 張 敬範²⁾ 江本 玄²⁾

1)江本ニーアンドスポーツクリニック リハビリテーション部

2)江本ニーアンドスポーツクリニック 整形外科

【はじめに】

前十字靭帯(以下 ACL)損傷膝の評価の1つである小川、史野らが考案した『体幹後傾テスト』¹⁾を ACL 再建術前後に実施した。このテストは、ACL 再建前の体幹後傾角度患健比に差を認め、膝不安感において有意に高値を示した¹⁾とある。

今回、ACL 再建術前後に同様の『体幹後傾テスト』を行い、術後体幹後傾角度患健比の差は改善、膝不安感は減少すると仮定し、調査した。

【対象および方法】

(対象)

2016年8月から初回 ACL 再建術を施行した 23 例 23 膝。
男性 11 例、女性 12 例。平均年齢 21.1 歳。(表 1、2 参照)
(半月板 Locking、複合靭帯損傷症例は除外)

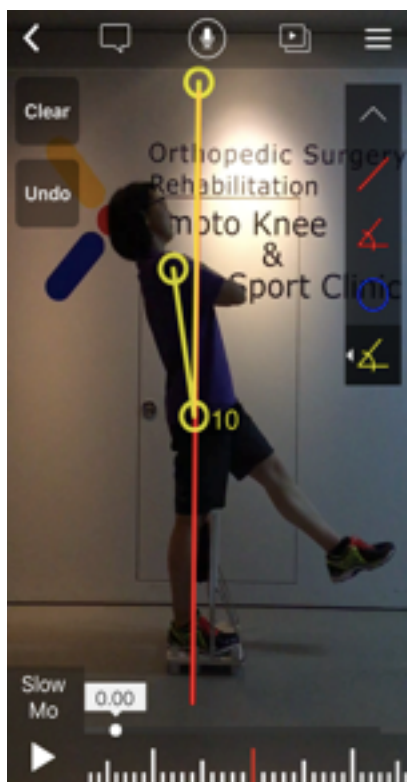
(方法)

測定器を作製し、下腿の前傾を制動した状態での片脚立位
保持肢位にて体幹後傾姿勢静止保持。

支持脚の膝関節伸展位で保持し、体幹を最大限に後傾するよう指示し、対側下肢は、膝伸展位にて挙上させた。開始肢位を体幹正中位とし、後傾位、正中位の順にて各肢位 5 秒間保持し、練習後に 3 回計測。最大値を記録した。また、最大体幹後傾時の主観的不安感 visual analogue scale(以下 VAS)、CYBEX を用いて膝屈曲 60° 位での等尺性最大膝伸展トルク及び等速性膝筋力 (60° /sec)、Single Leg Squat (以下 SLS) を測定した。測定は、非術側から行った。体幹後傾角度、SLS の撮影器具は、スマートフォン、タブレット等の Application、『Hudl Technique : Slow Motion Video (Uber Sense inc)』にて矢状面の姿勢を撮影 (図 1 参照)。術前、術後 3 ヶ月の結果を相関検定のピアソン相関係数(r)を求めた。調査項目平均値の術側 VS 非術側の値は、t 検定にて統計処理した。

○体幹後傾角度評価指標

支持脚大転子を通る床への垂直線と支持脚大転子と肩峰を結ぶ線の成す角を体幹後傾角度とした。



(図 1) : 体幹後傾テスト

○VAS

最大体幹後傾時における膝不安感を問診した。(不安感なし : 0mm、非常に不安:100mm)

○筋力測定

CSMI 社製 Cybex にて膝屈曲 60°位での等尺性最大膝伸展トルク、等速性膝筋力を計測した。

○SLS

練習後に 3 回計測し、最大膝屈曲値を記録。

(表 1) : 患者情報 (n=23)

	Mean ± SD
身長 (cm)	166.6 ± 9.96
体重 (kg)	65.6 ± 15.6

(表 2) : スポーツ種目

Activity (n=23)	症例数
バスケット	8
ラグビー	4
サッカー	2
バレー	2
柔道	2
その他	3

【結果】

(表 3) : 調査項目平均値

	術側		非術側		術前	術後 3 ヶ月
	Mean ± SD		Mean ± SD		術側 VS 非術側	術側 VS 非術側
	術前 (n=23)	術後 3 ヶ月 (n=10)	術前 (n=23)	術後 3 ヶ月 (n=10)	P	P
体幹後傾角度 (°)	14.48 ± 5.43	20.2 ± 6.74	19.57 ± 6.47	21.8 ± 6.30	<0.05	0.59
VAS (mm)	31.96 ± 24.48	5.3 ± 11.29	0	0	<0.05	0.155
Isometric (%BW)	204.3 ± 48	198.8 ± 32.94	244 ± 37.67	289 ± 48.4	<0.05	<0.05
Isokinetic (%BW)	156.7 ± 48.57	147.2 ± 35.45	233.4 ± 32.71	267.3 ± 31.89	<0.05	<0.05
SLS (°)	82.3 ± 13.88	82.3 ± 13.88	89.78 ± 11.16	99.2 ± 5.27	<0.05	<0.05

- ①※術前体幹後傾角度 (平均値) : 19.57° (非術側) - 14.48° (術側) = 5.09°
 ②※術前後術側値 (平均値) : 20.2° (術後 3 ヶ月) - 14.48° (術前) = 5.72°
 ③※術後 3 ヶ月値 (平均値) : 21.8° (非術側) - 20.2° (術側) = 1.6°

(表 4) : 術前の体幹後傾角度と VAS、Isometric、Isokinetic、SLS との相関(n=23)

	術側				非術側			
	r	Lower	Upper	P	r	Lower	Upper	P
VAS (mm)	-0.42	-0.70	-0.02	0.01	*	*	*	*
Isometric (%BW)	0.35	-0.05	0.66	0.04	0.29	-0.11	0.62	0.07
Isokinetic (%BW)	0.52	0.15	0.76	<0.05	0.11	-0.30	0.49	0.29
SLS (°)	0.46	0.07	0.73	0.01	0.68	0.38	0.85	<0.05

※非術側 VAS の値が 0 のため、統計不可

(表 5) : 術後 3 ヶ月 の体幹後傾角度と VAS、Isometric、Isokinetic、SLS との相関(n=10)

	術側				非術側			
	r	95%CI		P	r	95%CI		P
		Lower	Upper			Lower	Upper	
VAS (mm)	-0.44	-0.84	-0.25	0.09	*	*	*	*
Isometric (%BW)	0.69	-0.11	0.92	0.01	0.54	-0.12	0.87	0.05
Isokinetic (%BW)	0.81	0.38	0.95	<0.05	0.42	-0.27	0.83	0.10
SLS (°)	0.41	-0.29	0.82	0.11	0.58	0.06	0.88	0.03

※非術側 VAS の値が 0 のため、統計不可

【考察】

○今回、仮定した術後体幹後傾角度患健比の差は改善し、膝不安感は減少した。

○術前『体幹後傾テスト』の術側、非術側の差は、脛骨高原の後方傾斜による膝関節前方剪断力^{2,3)}の制御がコントロール出来ない為、術側は非術側より平均 5.09° (表 3 ①*) 体幹後傾出来なかったと考える。また、術前術側『体幹後傾テスト』時の主観的恐怖心は、膝関節亜脱臼への不安感から生じたものとする。

○術側の体幹後傾角度は、術前から術後 3 ヶ月にかけて平均値が 5.72°拡大を認め (表 3 ②*)、術前体幹後傾角度と Isometric は、低い相関(r=0.35) (表 4) であり、これまでの研究と同様の結果であった。

○術前の術側体幹後傾角度と VAS は、有意に高い負の相関を認め、これまでの研究と同様の結果であった。

○今回の結果からこれまでの報告同様に『体幹後傾テスト』の再現性は高いと考える。

○Isokinetic と体幹後傾角度は、有意に高い値を示し、膝関節運動に伴う筋力や片脚立位、股関節伸展筋力、体幹筋力に影響するのではないかと考える。

○今回、結果に示していないが、術前『体幹後傾テスト』にて 23 例中 3 例は左右差を認めなかった症例も存在した。諸家の報告では、『mechanical stability ≠ functional stability』^{4~7)}と報告があるが、3 例ともに手術までの待機期間がその他に比べ長かったため、ACL 損傷の待機期間が影響する可能性もあり、今後の検討が必要と考える。

【課題】

- ・ ACL 損傷から再建術までの待機期間、ACL 損傷後の遺残組織形態に影響するか？
- ・ 各評価項目実施時に術側、非術側をランダムに行っていない。
- ・ 症例数が少ない。
- ・

【まとめ】

- ① 今回の結果からこれまでの研究と同様の結果が得られ、『体幹後傾テスト』は ACL 損傷時の評価として、有用であるといえる。
- ② 術前術側の体幹後傾角度と主観的恐怖感は、負の相関を示し、有意差を認めた。
- ③ 体幹後傾角度は、術前平均値の差が 5.09° に対し、術後 3 ヶ月平均値の差は 1.6° (表 3 ③※) まで改善を認めた。

【引用文献】

- 1) 小川, 史野 et al. J. sport Injury. Vol.18 : 51-53, 2013
- 2) Meyer EG et al. Journal of Biomechanics .41:3377-3383, 2008
- 3) Boden BP et al. J Bone Joint Surg Am. 91:2381-2389, 2009
- 4) Johansson H et al. Clin Orthop 268:161-178, 1991
- 5) Kennedy JC et al. Am J Sports Med 10:329-335, 1982
- 6) Schultz RA et al. J Bone Joint Surg 66A:1072-1076, 1984
- 7) Schutte MJ et al. J Bone Joint Surg 69A:243-247, 1987