

股関節可動域にたいする一考察

辻 博明 定兼宣子
長 田 松 義

I はじめに

理学療法で最も問題となるのは筋力と coordination (筋の協調性) とともに ROM (range of motion: 関節可動域) であることは、論を待たない⁷⁾。昭和49年6月、日本整形外科学会、日本リハビリテーション医学会より AAOS 方式¹⁾ に準じた“関節可動域表示ならびに測定法”が正式に採用されたが、その間の経緯は同法の基本的事項¹⁵⁾ に示されているので省く。股関節は肩関節のように運動性は欠けるが、体重の支持、歩行という重要な役割をもっている。しかもその現わされる値に他の因子が加わりその解析は容易でなく、純粹の動きを求めることは容易でない。これらの問題の解決に筆者らの1人、長田らは昭和50年8月¹³⁾ と昭和51年3月¹⁴⁾ にこれらの問題を解決すべく、種々の測定法の比較と新しい試みを行った論文を発表したが、これとて問題の完全解決にはなっておらず、多くの問題を将来に残した。ことに矢状面の運動、すなわち屈曲・伸展運動では、主として腸骨大腿靭帯・坐骨大腿靭帯が制限因子として働く^{5) 6)} が、見かけ上の ROM は骨盤の上・下方回旋と腰椎前彎の増減が加わっており、実際の ROM の推定は容易でない。内・外転運動には腸骨大腿靭帯・恥骨大腿靭帯の関与が解剖学的な位置より考えられるが Kapandji によると白蓋縁の形、大腿骨頭靭帯 (円靭帯) も影響しているようであるが、大腿内転筋群の緊張も無視しがたい。内・外転においては股関節前部の腸骨大腿靭帯、恥骨大腿靭帯と後部の坐骨大腿靭帯に制限を受け、同時に白蓋縁、大腿骨頭靭帯の緊張もこれに加わるという⁶⁾。

これら運動に対するいろいろな因子と運動の組合わせによる因子の作用の仕方の影響を身体運動の硬軟にしたがって追求するため、今回は坐位開脚膝伸展すなわち膝伸位で股関節 90° 屈曲・外転より前胸部が床につく者とつかない者の2群に分けて種々な計測を行ない2, 3検討を加えてみた。

II 対象および測定方法

本学体育科女子学生で上記肢位より前胸部が床につく者、10名 (以下A群) つかない者10名 (以下B群) の合計20名について測定した。

固定および測定肢位については American Academy of Orthopedic Surgeons 方式¹⁾ (以下AAOS方式と略す) に準じた肢位を用い、さらにこれに明記されていない足関節の肢位 (中間位・底屈位) の影響も加味した。なお、測定肢として、すべて右脚を用いた。測定者自身による個人測定誤差をなくすため筆者の1人がこれにあたった。用いた器具は Preston 社の goniometer である。測定は屈曲、伸展、外転、外旋、内旋について行ない、これに膝・足関節の肢位 (外転では股関節の外旋肢位も含む)、自・他動運動などを組合わせて、屈曲が20運動、伸展が16運動、外転が8運動、内・外旋それぞれ6運動について行なった (図1)。総測定数は、1120であるが、その1/2ずつは足関節の底屈位および背屈位での測定である。それぞれのROMの差は表1に示す通りであるが、5°以上の差を示しているものは、それぞれ約3%にしかすぎず、あとは測定誤差内の5°以下の差にすぎず、しかも足関節底屈位での測定は回旋にたいするチェックが技術的に困難な点で临床上、採用するには適当でない。以上の理由より、足関節底屈位のデータを除き、足関節背屈位

表1 足関節底背屈位での可動域の差

	測定数	底屈>5°	背屈>5°	差 ≤ 5°
屈曲	400	13	10	378
伸展	320	5	7	308
外転	160	8	10	142
回旋	240	12	11	217
計	1120	38	38	1044

図1 測定肢位ならびに測定項目

A. 股関節屈曲 (20項目)

a) 膝屈曲(自動, 他動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 下肢のみ固定

b) 膝伸展(自動, 他動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 下肢のみ固定

c) 両膝屈曲(他動)



1. 体幹・骨盤固定
2. 固定なし

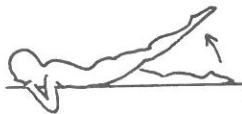
B. 股関節伸展 (16項目)

a) 膝屈曲(自動, 他動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 下肢のみ固定

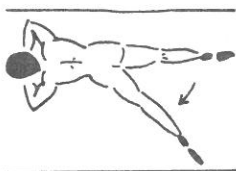
b) 膝伸展(自動, 他動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 下肢のみ固定

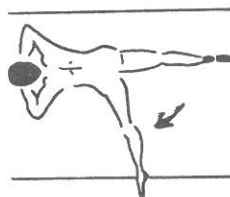
C. 股関節外転 (8項目)

a) 外転(自動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 体幹・下肢固定

b) 外旋を伴う外転(自動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 体幹・下肢固定

D. 股関節回旋 (12項目)

a) 腹臥位内旋(自動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 体幹・骨盤固定

b) 坐位内旋(自動)



1. 下肢固定

c) 腹臥位外旋(自動)



1. 体幹・骨盤・下肢固定
2. 体幹・骨盤固定

d) 坐位外旋(自動)



1. 下肢固定

(中間位)のデータによる検討をすすめる。なお、各データの相対的な変動(バラツキ)の測定のため各標準偏差を平均値で除した変動係数(CV: coefficient of variation = $SD/\bar{x} \times 100$)を採用した。有意差検定はt検定を用いた。

Ⅲ 成 績

1) 屈 曲 (表2)

反対側下肢固定での骨盤用手固定のROMの影響では8項目測定で、平均値では2°~10°の変化にとどま

た。一方それぞれの測定値のA・B群間における平均値の差では2°~16.5°の間にとどまり有意差検定でA・B群間に有意の差をみるものは2項目にとどまり、いずれも反対側下肢のみ固定の膝伸展運動(straight leg raising : SLR)であった。

一方、固定方法による有意差はいずれの運動にもみられなかったが、自・他動運動および膝の屈伸による有意差は、反対側下肢のみの固定群で膝屈伸時の他動運動を除いてすべてにみられた。

表2 股関節の屈曲可動域

			膝 屈 曲		膝 伸 展		両膝屈曲★
			自 動	他 動	自 動	他 動	他 動
骨盤および反対側下肢固定	A群	Max	125.0	140.0	105.0	130.0	150.0
		Min	95.0	120.0	80.0	95.0	140.0
		\bar{X}	110.5	132.5	91.5	116.0	144.5
		SD	10.12	6.77	7.47	9.66	4.97
		CV	9.16	5.11	8.16	8.33	3.44
	B群	Max	125.0	140.0	100.0	120.0	160.0
		Min	90.0	120.0	60.0	75.0	130.0
		\bar{X}	108.5	129.0	81.5	103.0	148.0
		SD	9.73	6.58	12.26	14.94	8.88
		CV	8.97	5.10	15.04	14.50	6.00
反対側下肢のみ固定	A群	Max	125.0	140.0	110.0	140.0	160.0
		Min	110.0	125.0	80.0	95.0	140.0
		\bar{X}	115.5	134.5	97.0	126.5	148.5
		SD	5.99	5.50	8.88	13.75	5.80
		CV	5.19	4.09	9.15	10.87	3.91
	B群	Max	125.0	145.0	100.0	130.0	165.0
		Min	100.0	120.0	65.0	85.0	140.0
		\bar{X}	115.0	133.0	86.0	109.0	155.5
		SD	9.43	7.15	9.07	14.10	9.85
		CV	8.20	5.38	10.55	12.94	6.33
				※	※		

$$CV : \frac{SD}{\bar{X}} \times 100$$

※ P < 0.05

★ 反対側下肢の固定は、この項目のみ実施していない。

2) 伸 展 (表3)

8項目の測定中、4項目の測定にA・B群間の有意差をみた(骨盤および反対側下肢固定群:3/4, 反対側下肢のみ固定群:1/4)。固定における両群で、皮肉なことに膝伸展自動運動のみが反対の態度をとっていた。

両固定群の膝伸展他動運動群をのぞくと、いずれもCV値は20%以上で、個体差の大きさがうかがえる。

骨盤固定の影響については各測定運動群の平均値でA群は2.0°~8.5°, B群は4.5°~12.0°と非固定群にわずかの増加がみられたにすぎない。

同じく平均値からの自・他動による差は骨盤固定群

のA群でそれぞれ18°~23°, B群で19.5°~20.5°, 骨盤非固定群で、A群で14°~16°, B群で14°~18.5°とわずかながら他動群に増加をみたが、それぞれの固定条件による各運動群間では、自・他動運動ではすべてに有意差がみられたが、A群で骨盤固定を行なった群の膝屈・伸他動運動、B群の骨盤非固定群にはみられなかった。

3) 外 転 (表4)

AAOS方式¹⁾と異なり腹臥位で測定した。その利点は背臥位において測定台と密に接触するはずの左右の後腸骨棘の距離が短かく、これをおおう軟部組織が厚

表3 股関節の伸展可動域

			膝 屈 曲		膝 伸 展	
			自 動	他 動	自 動	他 動
骨盤および 反対側下肢 固定	A群	Max	50.0	65.0	55.0	80.0
		Min	20.0	45.0	30.0	50.0
		\bar{X}	37.5	55.5	42.5	65.5
		SD	8.90	6.85	8.25	8.64
		CV	23.73	12.34	19.41	13.19
	B群	Max	45.0	60.0	45.0	65.0
		Min	10.0	25.0	20.0	40.0
		\bar{X}	25.5	45.0	34.5	55.0
		SD	10.66	12.02	8.32	7.82
		CV	41.80	26.71	24.12	14.22
		※	※		※	
反対側 下肢の み固定	A群	Max	60.0	70.0	65.0	75.0
		Min	25.0	35.0	40.0	55.0
		\bar{X}	46.0	60.0	51.5	67.5
		SD	10.49	11.79	10.01	9.20
		CV	22.80	19.65	19.44	13.63
	B群	Max	50.0	70.0	55.0	70.0
		Min	15.0	35.0	30.0	50.0
		\bar{X}	37.5	51.5	41.0	59.5
		SD	10.61	11.80	9.07	5.99
		CV	28.29	22.91	22.12	10.07
				※		

※ P < 0.05

いために測定台に固定することは困難である。これに対し腹臥位では、左右の上前腸骨棘の距離が大きく、突出も前者に比べて著しく、これをおおう軟部組織も少ないことから、測定台に前者と比べて容易に固定され、より正確な値を期待したからである。

骨盤固定の有無についての影響は測定肢に回旋を許したA群に有意差をみた以外に同一運動に有意差はなかった。A・B群間に有意差をみたのも、やはり反対肢固定のみで回旋を許さない運動を除く各群にみられた。回旋の有無にたいする影響では上記A群（測定肢最大外旋）以外に有意差はみられなかった。

表4 股関節の外転可動域

			測定肢に 回旋なし	測定肢 最大外旋
骨盤 および 反対 下肢 固定	A群 n=10	Max	70.0	95.0
		Min	45.0	55.0
		\bar{X}	55.0	68.5
		SD	6.24	10.81
		CV	11.35	15.78
	B群 n=10	Max	60.0	80.0
		Min	25.0	30.0
		\bar{X}	39.5	46.0
		SD	9.26	13.90
		CV	23.44	30.22
			※※	※※
反対 下肢 固定	A群 n=10	Max	70.0	115.0
		Min	45.0	60.0
		\bar{X}	58.5	89.0
		SD	9.14	14.68
		CV	15.62	16.49
	B群 n=10	Max	70.0	110.0
		Min	30.0	40.0
		\bar{X}	44.0	56.5
		SD	13.08	19.87
		CV	13.91	35.17
				※※

※※ P < 0.01

4) 内・外旋 (表5)

内・外旋ともに腹臥位の測定では固定方法およびA・B群間に有意差はみられなかったが坐位における測定では腹臥位に比べると内旋では有意差を示さないものの外旋では明らかな有意差を示した。各測定群におけるCV値はいずれも20%を越えて居り、個体差の大きいことを示している。

IV 考案と考察

上記の得られた実測データを中心に文献的な知識をもって考察を加える。しかし今回の調査ではデータの信頼度に対する検討は行わず、もっぱらHellebrandtら⁴⁾の“Reliability of goniometry”を念頭において分析し5°以下の実測値については信頼はおいていない。

一般に、関節のROMを左右する因子としては年齢、性、職業、習慣などの一般的な問題の他に各個人に於ける靭帯・関節包・筋の緊張度および効率、関節の形などがあり、Steindler¹⁶⁾は股関節に関して大腿頸部の長さ頸体角などをあげているが、未婚の女性に生殖器に近い股関節にX線撮影を行なうことは社会的にも問題があり、本研究では行なわなかった。

その他にBasmajian²⁾、Tronzo¹⁷⁾らは腹壁・大腿の軟部組織も影響することを述べている。

本研究の対象はいずれも他動的に外転90°（両側で180°）のtrainedに限られ、kapandji⁶⁾によるとこの肢位をとると最大に緊張した腸骨大腿靭帯をゆるめるために骨盤の前傾と腰椎の過伸展を要するという。なお蛇足ながら彼によるとバレリーナでは片側だけで130°の外転が可能という。以下昭和50年8月に発表した長田ら¹³⁾の論文と対比しながら論を進めよう。

1) 屈曲～伸展

最も問題の多い運動である。測定にさいしてgoniometryの基本軸である体幹は“straight”なものではなく、矢状面上で“S”の形をしており、しかも“flexible”で腰椎の運動とともに骨盤の前・後傾を起すことはCailliet³⁾による“lumbar-pelvic rhythm”でよく知られている。Tronzo¹⁷⁾は反対側股を極度に屈曲した肢位にこの測定、いわゆるThomas方式を推奨しているがMilch¹¹⁾は真向から反対し、この運動は骨盤との合成運動であるとのべ、上前腸骨棘と坐骨結節を結ぶ線と大腿骨骨軸との間のなす角度“pelvifemoral angle”をもうけて股関節の純粋な矢状面での運動としたが、筆者らの経験から技術的にミス

表 5 股関節の回旋可動域

(a)

			腹臥位	
			内旋	外旋
骨盤および 反対側下肢 固定	A群	Max	70.0	85.0
		Min	20.0	35.0
		n=10 \bar{X}	52.0	52.0
		SD	15.49	16.19
		CV	29.79	31.13
	B群	Max	70.0	65.0
		Min	30.0	25.0
		n=10 \bar{X}	49.0	46.5
		SD	12.65	14.35
		CV	25.82	30.86
骨盤 固定	A群	Max	85.0	85.0
		Min	20.0	45.0
		n=10 \bar{X}	60.0	67.0
		SD	18.86	14.76
		CV	31.43	22.03
	B群	Max	85.0	90.0
		Min	25.0	25.0
		n=10 \bar{X}	53.5	62.0
		SD	17.49	19.75
		CV	32.69	31.85

(b)

			坐位	
			内旋	外旋
反対側 下肢 固定	A群	Max	60.0	45.0
		Min	30.0	15.0
		n=10 \bar{X}	45.5	36.5
		SD	9.26	9.73
		CV	20.35	26.65
	B群	Max	50.0	60.0
		Min	15.0	15.0
		n=10 \bar{X}	40.5	32.5
		SD	11.17	12.96
		CV	27.58	39.88

起こす危険が多く、正確な値は望めない。これに対し Mundale¹²⁾は上前腸骨棘と上後腸骨棘に固定を求め、これを結ぶ直線からの垂線と大腿骨骨軸との間の角度変化を求める測定器具を考案したが、伸展のチェックはともかくとして、むずかしいと思われる屈曲の問題にはふれていない。かつて筆者の1人がモデルとなって、いろいろな測定法を組み合わせて測定し、臨床的に屈曲～伸展125°の値を得たが、X線判定では105°の値を得た経験がある¹³⁾。

特別な角度計やX線判定によって、より正確な値を求める試みは臨床的なROM測定の本来的な目的を逸脱しはしまいか。臨床的に腰椎の前彎をとることと、十

分な用手的骨盤固定でも、なおかつ起る骨盤の回旋は測定に特別な目的がないかぎり、ROM測定の本来的な目的に反するものでなかろうかという提案は、長田ら¹³⁾が昭和50年8月に発表して以来、ずっと実施しているが、特別な問題は起っていない。

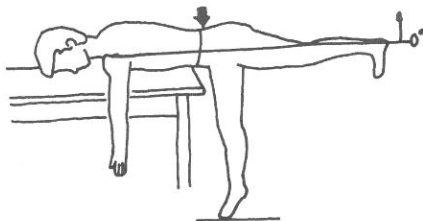
前おきが長くなったが本データについて述べよう。屈曲(表2)のROMの自・他動における有意差は反対側下肢のみ固定群のA群における膝屈曲・伸展にのみ有意差をみなかったが、これは関節運動の柔らかい群に属するものと解される。Kapandji⁶⁾によれば股屈曲においてすべての股関節周辺の靭帯は弛緩することからこの運動の拮抗筋で2関節筋であるハムストリン

グスの伸張性の良いためと解される。これを除く運動群はやはりハムストリングスの緊張，自動運動群では，股屈筋である腸腰筋（これは骨盤の後傾，腰椎の平坦化にも強力に働くが最も長い効率をもっている）大腿直筋，縫工筋（股屈曲と同時に膝屈曲も行なう）などの収縮効率の低下などが考えられるが，腹壁と大腿前部の軟部組織の衝突も否定できない。

一方，伸展でまず考えられるのが骨盤の前傾と腰椎の前彎で，これをチェックするためAAOS方式¹⁾の測定肢位をとるのが普通であるが（図2），今回この肢位を採用しなかったためか，長田ら¹⁴⁾が調べた値の数倍の値が出ている。これはすべてwell trainedであるため骨盤の前傾と腰椎の前彎の柔軟性を評価するにとどめ，今後の機会にAAOS肢位との比較を行ない骨盤と腰椎の動きを検索したい。

実際このような伸展が股関節で行なわれるとすれば腸骨大腿靭帯（これが主），恥骨大腿靭帯にlooseningが起こり，Caillietのいう楽な立位はえられず常に屈筋の緊張を要することになる。

図2 AAOS方式の測定肢位



2) 外 転

最大外旋位でのROMが平均値で10.5°（最低0°，

最高45°）で確かに増加しているが，この原因を靭帯に求めるとその意見の一致をみず（Steindler¹⁶⁾，Hollinshead⁵⁾，Basmajian²⁾，Kapandji⁶⁾）むしろ大腿骨の後側（粗線）に停止をもつ内転筋群の前額面での長さが伸びたと解釈する方が無難のようである。

12項目にわたる有意差検定で5項目に有意差をみたが，それらにたいする規則性は見出せなかった。

3) 内・外旋

骨盤固定群（反対側下肢の固定の有無にかかわらず）と坐位での測定群との間で外旋運動間に有意の差を示したが，皮肉にも，後者の値が少なかった。反対に股90°屈曲の方が大きい理由としてKapandji⁶⁾は，もともと外旋をチェックすべき腸骨および恥骨大腿靭帯の緊張が低下するためと述べ，MacConaill⁸⁾⁹⁾らもこの肢位では股関節の全靭帯がゆるむとしており，追試の必要を感じている。

V お わ り に

1) 本学体育科学生（女子）の膝伸展坐位開脚で，この肢位より前胸部が床につく者10名，つかない者10名を選んで種々の固定条件，肢位，運動条件について股関節の屈曲，伸展，外転，内・外旋について実測を行ない文献的考察と私見を加えた。

2) これらのモデルは，いずれも過去に脊柱，骨盤，股・膝関節に病歴のない健康者であったが，かなりの個人差が多いことがわかった。

最後に測定モデルとなって本研究の協力を努力に惜しまなかった諸嬢に感謝する。（本論文の要旨は第30回日本体育学会で発表した。）

引 用 文 献

- 1) American Academy of Orthopedic Surgeons: Measuring and Recording of Joint Motion. Chicago, (1965).
- 2) Basmajian, J.V.: Grant's Method of Anatomy (Eighth Edition/Asian Edition). William & Wilkins Co., (1971).
- 3) Cailliet, R.: Low Back Pain Syndrome. F.A. Davis Co., Philadelphia, (1962).
- 4) Hellebrandt, F.A., Duvall, E.N. & Moore, M.L.: The Measurement of Goniometry: Part III—Reliability of Goniometry. *Phys. Ther. Rev.*, 29, 302, (1949).
- 5) Hollinshead, W.H.: Functional Anatomy of the Limb and Buck. W.B. Saunders Co. Philadelphia, (1963).

- 6) Kapandji, I.A.:The Physiology of the Joints (Vol.2)(translated by Honore,L.H.),E.&S.Livingstone, Edinburgh and London, (1970).
- 7) Knapp,M.E.:Measuring Range of Motion. *Phys. Med. Postgraduated Med.Lect.I2.* (A), I23, (1967).
- 8) Mac Conaill:Joint Movement, *Physiotherapy*, 50(II), 359, (1964).
- 9) MacConaill, M.A.et al.:Muscles and Movements (a basis for human Kinesiology). Williams & Wilkins Co.,Baltimore, (1969).
- 10) Milch,H.:The Measurement of Hip Motion in the Sagittal and Coronal Planes.*J.B.J.S.*, 4I (A), 73I, (1959).
- 11) Milch,H.:The Pelvifemoral Angle of Flexion and Extension at the Hip Joint.*Clin. Orthop.*, 3I, 58, (1963).
- 12) Mundale,M.O.,Hislop, H.J.,Rabideau,R.J.&Kotte, F.J.:Evaluation of Extension of the Hip. *Arch. Phys. Med.*, 37, 75, (1956).
- 13) 長田はか：関節可動域の評価 — 測定上の2～3の問題：特に股関節を中心として — , 総合リハビリテーション, 3 (8), 17, (1975).
- 14) 長田はか：股関節可動域の臨床的測定に関する研究 — 特に矢状面における運動について — , 高知学園短大紀要, 7, 67, (1976).
- 15) 日本整形外科学会身体障害委員会・日本リハビリテーション医学会評価基準委員会：関節可動域表示ならびに測定法. リハビリテーション医学, 11, 127, (1974).
- 16) Steindler,A.:Kinesiology of the Human Body (2nd Ed.),C.C. Thomas, Springfield, (1971).
- 17) Tronzo,R.G.:Surgery of the Hip Joint. Lea & Febiger, Philadelphia, (1973).

昭和56年3月31日受理

A Study on Measuring Ranges of Hip Motions

Hiroaki Tsuji
Nobuko Sadakane (Uki Orthopedic Clinic)
Matsuyoshi Nagata

Abstract

Many papers have been reported in regard to measuring the ranges of hip motions. But the standardization of the measuring methods has not come to a satisfactory settlement. For this trial to establish a standardization, We have measured the hip motions (flexion-extension, abduction, medial and lateral rotation in many types and many position).

From obtained results, we have tried to analyse them mainly statically and functional-anatomically.

From the data, we have obtained the some conclusions and unsolved problems. We will report them with the findings of literatures.