股関節手術前後に歩行分析を行った脳性麻痺の2例

福岡県立粕屋新光園

園 田 康 男・福 岡 真 二

武 田 真 幸

南多摩整形外科病院

松 尾 隆

九州大学整形外科

岩 本 幸 英

Gait Analysis Before and After Orthopaedic Selective Spasticity-Control Surgery for the Hip: A Report of Two Cerebral Palsy Patients

Yasuo Sonoda, Shinji Fukuoka, and Mayuki Taketa

Shinkoen Handicapped Children's Hospital, Fukuoka, Japan

Takashi Matsuo

Minamitama Orthopaedic Hospital, Tokyo, Japan

Yukihide Iwamoto

Department of Orthopedic Surgery,
Kyushu University, Fukuoka, Japan

The purpose of this case report was to evaluate gait patterns in two adults with cerebral palsy before and after orthopaedic selective spasticity-control surgery (OSSCS) for the hip. Case 1 was a 20-year-old woman with hypotonic diplegia and crouched gait level. Her complaint was low back pain. Anterior tilt of the pelvis and lordosis of the lumbar spine were excessive. She had to use a corset all the time. Roentgenograms revealed L5 spondylolytic spondylolisthesis. After OSSCS, crouched posture and low back pain decreased. Gait analysis demonstrated that flexion contracture of the hip decreased, excessive pelvic tilt decreased, and rotational instability of the pelvis decreased. Case 2 was a 32-year-old man with spastic diplegia and crouched gait level. His chief complaint was low back pain. Although he had been playing soccer until three years ago, he could not play sports before the surgery because of low back pain. Roentgenograms revealed L5 spondylolytic spondylolisthesis. After OSSCS, he could walk more easily and his low back pain decreased. Gait analysis demonstrated that the flexion angle of the hip increased, extension angle of the knee increased, and step length increased. However, the pelvic tilt increased after surgery. Intramuscular lengthening of proximal biceps femoris tendon seems to cause increase in pelvic tilt.

Key words : cerebral palsy (脳性麻痺), gait analysis (歩行分析), surgery (手術)

はじめに

我々は、脳性麻痺患者に対して、整形外科的選択的痙性コントロール手術 (orthopaedic selective spasticity-control surgery, 以下 OSSCS)¹⁾を行っている。この手術で得られる歩容の改善と歩行の安定について、これまでは視診で評価してきたが、この手術の効果をより客観的に評価するために歩行分析を行ったので報告する。

症例報告

症例 1) 20 歳、女性、脳性麻痺、低緊張型両麻痺、独歩可能。

主訴：腰痛。

現病歴：受診 8 カ月前に腰痛が出現した。術前は常時腰痛を認め、コルセットを常用していた。

現症：視診上、軽度のかみ肢位を認め、骨盤は前傾し、腰椎前彎が強かった (図 1 a)。

立位レントゲン：腰椎前彎が強く (sacrofemoral angle 26°)、第 5 腰椎に分離すべりを認めた (図 2 a)。

骨盤前傾の軽減と歩行の安定化を目的に両股関節に

対し OSSCS を行った。手術内容は、両側とも中枢側での半膜様筋の 25mm のスライド延長、半腱様筋の筋内延長、薄筋の切離、大腰筋の 25mm のスライド延長、大腿直筋の 15mm の Z 延長であった。

術後は、脚が前に出やすくなり、かがみ肢位も軽減した (図 1 b)。腰痛も時々軽く痛む程度になり、コルセットは不要になった。術後の立位レントゲンでは sacrofemoral angle 27° で骨盤前傾の有意な変化は認めなかった (図 2 b)。

歩行分析には、ピーク・パフォーマンス・テクノロジー社製・ピークモータースを使用した。赤外線マーカーを上前腸骨棘、仙骨裂孔、大腿中央、膝関節、下腿中央、外果、踵骨、第 2 中足骨頭につけ、赤外線カメラ 6 台を使用し、手術前後の歩行を記録した。仙骨のマーカーを仙骨裂孔に置いたのは、手術前後でのマーカーの位置の変化を少なくするためである。手術前後のスティックピクチャーを図 3 に示した。術前に比べて術後は歩幅が大きくなったことが分かる。

骨盤動揺性の指標として、骨盤の前後屈、側方傾斜、回旋角を測定し、また、股、膝、足関節の関節可動域を測定した (図 4, 5, 表 1)。骨盤の最大前屈角は、

図 1 症例 1 の歩容。a. 術前, b. 術後。

図2 症例1の立位レントゲン. a. 術前, b. 術後.

図3 症例1のスティックピクチャー.
左から順に initial foot contact, midstance, toe off, acceleration, midswing, deceleration. a. 術前, b. 術後.

術前 10° から術後 2° へ減少し、最大後屈角は術前 4° から術後 9° に増加した。すなわち、骨盤の前傾が減少した。骨盤の側方傾斜は、手術前後でほとんど変化

を認めなかった。骨盤回旋角では、左最大回旋は術前 31° から術後 16° へ減少し、右最大回旋は術前の -1° から術後の 3° へと増加し、回旋可動域は術前 30° か

図4 症例1の骨盤可動域。
A: 骨盤前後屈角, b: 骨盤傾斜角,
C: 骨盤回旋角。

ら術後 19°へ減少した。骨盤の過剰な左回旋が減少し回旋不安定性が減少したことが分かる。

股関節では、最大屈曲角は術前 33°から術後 28°へ減少し、最大伸展角は術前の 15°から術後 29°に増加し、屈伸可動域は術前 48°から術後 57°に増加した。股関節は、伸展しやすくなり、また可動域も増加したことが分かる。膝関節では、最大屈曲角は術前 60°から術後の 78°へ増加し、最大伸展角は術前 -15°から術後 -6°に増加した。膝関節は屈伸両方向とも増加し、可動域は術前 45°から術後 72°へ増加した。足関節では、最大背屈角は術前 20°から術後 44°へ増加し、最大底屈角は術前 14°から術後 4°に減少し、底背屈可動域は 34°から 48°に増加した。

症例2) 32歳、男性、脳性麻痺、痙直型両麻痺、独歩可能。

主訴：腰痛。

現病歴：学生時代はサッカー等のスポーツも可能で

図5 症例1の股・膝・足の可動域
A: 股関節屈曲伸展角, B: 膝関節屈曲伸展角,
C: 足関節背屈底屈角。

あったが、14歳頃より腰痛があり、受診3年前より腰痛が増強しスポーツはできなくなった。

現症：視診上、軽度のかみ枝位を認め、骨盤は前傾し腰椎前彎が強かった。

立位レントゲン：腰椎前彎が強く (sacrofemoral angle 27°)、第5腰椎の分離すべりを認めた (図6a)。

骨盤前傾の軽減と歩行の安定化を目的に両股間背に対しOSSCSを行った。手術内容は、両側ともに中脛側での半膜様筋の35mmのスライド延長、半腱様筋の筋内延長、大腿二頭筋の筋内延長、薄筋の切離、大内転筋頸部腱の切離、大腰筋の切離、大腿直筋の20mmのZ延長、末梢側での半腱様筋の35mmのスライド延長であった。

術後は、脚が前に出やすくなり、歩幅が増加し、歩行速度が増加した。腰痛もほぼ完全に消失した。術後レントゲンでは、sacrofemoral angleは30°で骨盤前傾の有意な変化を認めなかった (図6b)。

図6 症例2の立位レントゲン. a. 術前, b. 術後.

図7 症例2のスティックピクチャー. 左から順に initial foot contact, midstance, toe off, acceleration, midswing, deceleration. a. 術前, b. 術後.

図8 症例2の骨盤可動域
A: 骨盤前後屈角, b: 骨盤傾斜角,
C: 骨盤回旋角。

図9 症例2の股・膝・足の可動域
A: 股関節屈曲伸展角, B: 膝関節屈曲伸展角,
C: 足関節背屈底屈角。

症例1と同様の方法で、歩行分析を行った。手術前後のスティックピクチャーを図7に示した。膝が伸展しやすくなり歩幅が増えたことが分かる。

骨盤の前後屈、側方傾斜、回旋角と、股、膝、足関節の関節可動域を測定した(図8, 9, 表1)。

骨盤の最大前屈角は術前 -2° から術後 12° に増加し、最大後屈角は術前 -12° から術後 0° に減少した。すなわち、骨盤の前傾は増強していた。側方傾斜と回旋角には有意な変化を認めなかった。

股関節では、最大屈曲角は術前 24° から術後 38° に増加し、最大伸展角は術前 27° から術後 18° に減少し、屈伸可動域としては 5° 増加した。すなわち股関節は屈曲しやすくなり、屈伸可動域が増えたことが分かる。膝関節では、最大屈曲は術前 60° から術後 54° に減少し、最大伸展は術前 -16° から術後 -8° に増加し、屈伸可動域はほとんど変化しなかった。すなわち、可動域は変化しなかったが、伸展しやすくなったことが分

かる。足関節では、最大背屈は術前 17° から術後 32° に増加し、最大底屈は術前 4° から術後 -4° に減少し底背屈可動域は 21° から 28° に増加した。

考 察

脳性麻痺患者でみられる股関節屈伸拘縮は、骨盤の前傾を強め、代償性に腰椎の前彎を強め、腰痛や腰椎分離すべり症の一因となる。そこで、股屈筋の過緊張を手術的にゆるめると骨盤の前傾が減少し、腰椎の過度な前彎も減少して腰痛が軽減すると考えられる。しかしながら、屈筋のみを分離すると立位姿勢は改善するものの、残存する伸筋の過緊張により股を屈曲しづらくなり下肢全体を前に出しづらくなる。Novacheckらも脳性麻痺患者に対する腸腰筋延長により股関節を屈曲しづらくなったと指摘している³⁾。そこで、松尾のOSSCSでは屈伸両側の分離により股関節の屈伸両方向の動きを滑らかにし、姿勢の改善と歩行の改善を

表 1 術前・術後の骨盤可動域と股・膝・足関節可動域

	正常値＊（°）	症例 1		症例 2	
		術前	術後	術前	術後
骨盤前後屈					
最大前屈角	8	10	2	－2	12
最大後屈角	3	4	9	－12	0
可動域	11	14	11	10	12
骨盤傾斜					
最大右屈曲角	3	3	5	3	6
最大左屈曲角	8	10	9	1	－1
可動域	11	13	14	4	5
骨盤回旋					
最大左回旋角	4	31	16	8	8
最大右回旋角	4	－1	3	16	18
可動域	8	30	19	24	26
股関節					
最大屈曲	46	33	28	24	38
最大伸展	0	15	29	27	18
可動域	46	48	57	51	56
膝関節					
最大屈曲	65	60	78	60	54
最大伸展	10	－15	－6	－16	－8
可動域	75	45	72	44	46
足関節					
最大背屈	4	20	44	17	32
最大底屈	15	14	4	4	－4
可動域	19	34	48	21	28

*正常値は 3), 4) より抜粋

両立させようとする。実際に、この手術により、歩きやすくなり、姿勢も改善して腰痛も軽減する患者を何人も経験してきた。

この報告で示した 2 症例でも、OSSCS 手術後は歩きやすくなり腰痛も改善している。しかしながら、歩行分析では異なる結果が得られた。症例 1 では、股関節が伸展しやすくなり、骨盤前傾が減少したことが証明され、腰痛が軽減した理由は、股関節の屈曲拘縮が軽減し、骨盤前傾が減少したためと考えられた。また骨盤の過度の回旋が減少したことも腰痛軽減につながったと思われる。一方、症例 2 では、股関節の屈曲が増加し膝関節も伸展が増加して、歩幅が増大し歩行速度も速くなった。しかしながら、骨盤の前傾は予想に反

し強くなっていた。実際には、腰痛はほとんど消失しており、腰痛が軽減した理由は座位や仰臥位での姿勢の改善のためと推測される。症例 1 と 2 の手術内容を比較すると、症例 1 では大腿二頭筋の筋内延長を行っていないのに対し、症例 2 では行っていた。症例 1 は低緊張で筋力が弱かったため大腿二頭筋を温存し、症例 2 は伸展外旋緊張及び拘縮が強かったため大腿二頭筋の筋内延長を行ったものであるが、大腿二頭筋の筋内延長はより慎重に適応する必要がある。

ま と め

①腰痛が主訴である脳性麻痺の 2 症例に対して、股間背 OSSCS 前後に歩行分析を行った。

②症例1では骨盤前傾の減少と骨盤回旋不安定性の減少により腰痛が軽減したと考えられた。

③症例2では骨盤前傾が増強していた。この原因は大腿二頭筋の中枢側での筋内延長のためと考えられた。

④症例1, 2とも歩幅が増し歩きやすくなった。この原因は、症例1では股伸展と膝伸展が増えたこと、症例2では、股屈曲と膝伸展が増えたことであった。

⑤歩行分析は手術前後の歩行の変化の客観的評価として有用であった。

参 考 文 献

- 1) 松尾 隆：下肢変形の治療，脳性麻痺と整形外科的治療，115-179. 松尾 隆，東京，創風社，1998.
- 2) Novacheck, T.F., et al.: Intramuscular psoas lengthening improves dynamic hip function in children with cerebral palsy. J. Pediatr. Orthop., 22 : 158-164, 2002.
- 3) 鈴木三夫：臨床応用例―股関節疾患①. 臨床歩行分析入門，175-185. 土屋和夫，東京，医歯薬出版株式会社，1989.
- 4) 吉村 理ら：痙性対麻痺歩行障害. 脊椎脊髓ジャーナル，15 : 997-1002, 2002.