

## 開放性脊髄髄膜瘤患者の5歳時と15歳以降における 移動能力の比較検討

静岡県立こども病院 整形外科

志賀美絃・滝川一晴・田中紗代・中川誉之

**要旨** 当院で治療を行った開放性脊髄髄膜瘤患者の5歳時と15歳以降における移動能力およびそれに影響を与える因子について報告する。15歳以降まで経過観察が可能だった開放性脊髄髄膜瘤患者50名(男18, 女32)を対象とし, Menelausの方法に基づいた麻痺(残存髄節)レベル, 改訂Hoffer分類による5歳時と15歳以降の移動能力, 合併症の有無, 手術を行った部位, 手術方法について調査した。麻痺レベルはT:3名, L1:3名, L2:2名, L3:9名, L4:7名, L5:3名, S1:10名, ≤S2:13名だった。合併症の頻度は中枢神経系疾患88%, 下肢変形84%, 褥瘡36%, 股関節脱臼・亜脱臼30%, 脊柱側弯症26%だった。整形外科手術を25名(50%)に行った。移動能力が改善した症例はなく, 肥満, 中枢神経系疾患, 脊柱側弯症, 下肢変形, 褥瘡の悪化で8名(16%)が低下した。二分脊椎では成長とともに悪化する因子が多いため, 経時的に経過観察していくことが重要である。

### はじめに

二分脊椎の移動能力は, 水頭症やキアリ奇形, 脊髄空洞症, 脊髄係留症候群などの中枢神経系疾患, 体幹から下肢の筋力不均衡やそれに関連し生じる変形や脱臼, 知覚麻痺に伴う褥瘡, 成長とともに増加する体重などのさまざまな因子に影響を受ける。今回, 我々は当院で治療を行った開放性脊髄髄膜瘤患者の5歳時と15歳以降における移動能力およびそれに影響を与える因子について検討したので報告する。

### 対象と方法

当院で15歳以降まで経過観察が可能だった開放性脊髄髄膜瘤患者50名(男18, 女32)を対象とした。平均初診時年齢は2.6か月(出生時~2歳5か月), 平均最終受診時年齢は18歳10か月(15

歳1か月~24歳4か月), 平均経過観察期間は18年7か月(13年6か月~25年1か月)だった。以下の①~⑥の項目を診療記録, 単純X線, CT, MRI画像を用いて調査した。①麻痺レベル: 筋力が残存する最下位の髄節レベルを麻痺レベルとし, Menelausの方法<sup>5)</sup>を用いて評価した。②移動能力: Hofferら<sup>4)</sup>による歩行能力の分類を冲がさらに細分類した改訂Hoffer分類<sup>7)</sup>により移動能力をCommunity Ambulator(以下, CA)杖なしと杖あり, Household Ambulator(以下, HA), Non-Functional Ambulator(以下, NFA), Non Ambulator(以下, NA)の5つに分類し, 5歳時と15歳以降の最終受診時の移動能力を調査した。③整形外科疾患の合併症: 股関節脱臼, 股関節亜脱臼(Migration percentageが33%以上), Cobb角20°以上の脊柱側弯症, 下肢変形の有無について調査した。④褥瘡: 2~4°の褥瘡の有無について

**Key words** : adolescence(思春期), open myelomeningocele(開放性脊髄髄膜瘤), spina bifida(二分脊椎), ambulation(移動能力)

連絡先: 〒420-8660 静岡県静岡市葵区漆山860 静岡県立こども病院 整形外科 志賀美絃 電話(054)247-6251  
受付日: 2015年1月2日

表1. 移動能力が低下した症例

症例	5歳時	15歳以降	麻痺レベル	原因
1	NFA	NA	L1	足部変形
2	NFA	NA	L2	肥満
3	CA(杖あり)	NA	L3	褥瘡
4	CA(杖なし)	CA(杖あり)	L3	足部変形
5	CA(杖あり)	NA	L3	脊柱側弯症
6	CA(杖なし)	CA(杖あり)	L4	褥瘡
7	CA(杖あり)	HA	L4	肥満
8	CA(杖なし)	CA(杖あり)	L5	水頭症による視力低下

て調査した。⑤中枢神経系疾患の合併症:水頭症,キアリ奇形,脊髄空洞症,脊髄係留症候群の有無について調査した。⑥手術歴:整形外科手術を行った部位,方法について調査した。

結果

麻痺レベルは胸髄レベル(T):3名,第1腰椎(L1):3名,第2腰椎(L2):2名,第3腰椎(L3):9名,第4腰椎(L4):7名,第5腰椎(L5):3名,第1仙髄(S1):10名,第2仙髄以下(≦S2):13

名であった。5歳時の移動能力はCA(杖なし):35名,CA(杖あり):6名,HA:0名,NFA:3名,NA:6名で,最終受診時の移動能力はCA(杖なし):32名,CA(杖あり):6名,HA:1名,NFA:1名,NA:10名だった。移動能力が改善した症例はなく,8名(16%)で低下した。原因は下肢変形,肥満,褥瘡の悪化がそれぞれ2名,脊柱側弯症,中枢神経系疾患の悪化がそれぞれ1名だった(表1)。合併症の頻度は中枢神経系疾患88%,下肢変形84%,褥瘡36%,股関節脱臼・亜脱臼30%,脊柱側弯症26%で,中枢神経系疾患が最多だった。中枢神経系疾患の内訳は,水頭症が93%と多く,その他はキアリ奇形41%,脊髄空洞症27%,脊髄係留症候群18%だった(重複あり)。手術を膝・下腿・足部の変形,股関節脱臼・亜脱臼,褥瘡に対して半数の25名(50%)に行い,手術件数は63件だった。部位は足:58足,下腿:18肢,股関節:7関節,膝関節:2関節,仙骨部:2名だった。足部変形は出生時,38%にみられ(表2),その後成長とともに80%に増加した。80%中,32%は出生時の変形が進行し,48%で新たに変形が出現した(表3)。L3以上では尖足変形,L4以

表2. 出生時の麻痺レベル別の足部変形(足)

変形	T	L1	L2	L3	L4	L5	S1	≦S2
内反尖足		2	1	4	3			
内反踵足		2						
踵足	2		1	2	4	2	6	
外反踵足							2	
凹足				1			2	2

表3. 成長とともにみられた麻痺レベル別の足部変形(足)

変形	T	L1	L2	L3	L4	L5	S1	≦S2
尖足		2	3					
内反尖足		2	1	6				1
内反足				7	7			
内反踵足					5	1		
踵足						3	3	
外反踵足	2				1		3	
外反足		2		3		2		
凹足							10	13

表4. 足部変形に対する麻痺レベル別の初回手術方法(足)

手術	L1	L2	L3	L4	L5	S1	≤S2
腱延長	2						1
軟部組織解離	2	1	7	7	1		4
腱移行			2	7	4	3	1
関節固定			2				1

表5. 足部初回手術後の麻痺レベル別の結果(足)

	L1	L2	L3	L4	L5	S1	≤S2
再発	4	1	4	3			2
逆変形			3	6	3	2	

表6. 麻痺レベル別の股関節脱臼・亜脱臼(股)

	T	L1	L2	L3	L4
脱臼	2	5	4	8	
亜脱臼	1	1		2	3

下では踵足変形、Sレベルでは凹足変形が多かった。足部変形に初回手術として腱延長、軟部組織解離、腱移行、関節固定を各々変形に応じて45足に行った(表4)が、再発と逆変形がそれぞれ40%に生じ(表5)、そのうち38%に追加手術を要した。股関節脱臼・亜脱臼はL3以上では50%以上、L4では21%にみられた(表6)。L3とL4の患者に手術を行った(表7)が、L3では術後に全例で再脱臼・亜脱臼が生じた。褥瘡はすべての麻痺レベルに起こり、好発部位は臀部、仙骨部、足部だった(表8)。

### 症例提示

**症例2:** 女性、麻痺レベルL2。

**合併疾患:** 出生時より水頭症があり、シャントを留置している。6歳0か月から思春期早発症でホルモン治療を開始した。

**移動能力の経過:** 5歳10か月に骨盤帯付き長下肢装具と歩行器で歩行訓練を行い、肥満度: +32.5%だった(肥満度: 同性、同年齢の同身長の小児の平均を標準体重とし、実測体重が標準体重より何%多いかを示し、+20~30%は軽度肥満、+30~50%は中等肥満、+50%以上は高度肥満に分けられる)。その後体重が増加し、8歳2か月

表7. 股関節に対する麻痺レベル別の手術方法(股)

手術	L3	L4
OR + DVO + AR	1	
OR + DVO or VO + EOT	3	
ORのみ	1	
IR + AR		2

OR: 観血的整復術, DVO: 大腿骨減捻内反骨切り術, AR: 内転筋切離術, VO: 大腿骨内反骨切り術, EOT: 外腹斜筋移行術, IR: 腸腰筋切離術

には肥満度: +84.2%と高度肥満となった。その頃より歩行不能となり、移動能力はNFAからNAへ低下し、15歳以降もNAのままだった。

**症例3:** 女性、麻痺レベルL3。

**合併疾患:** 出生時より水頭症、キアリ奇形II型、脊髄空洞症があり、シャントを留置している。

**移動能力の経過:** 5歳2か月に短下肢装具とロフトランド杖で歩行可能だったが、11歳10か月から左足内側に褥瘡を形成し、デブリドマンなどの手術療法や装具をPTB装具に変更するなど行ったが褥瘡の形成を繰り返し、12歳3か月に立位・歩行不可となり、移動能力がCA(杖あり)からNAと低下し、15歳以降もNAのままだった。

**症例5:** 男性、麻痺レベルL3。

**合併疾患:** 出生時より水頭症、キアリ奇形II型があり、シャントを留置している。脊髄係留症候群があり、5歳6か月時に係留解除術を受けている。9歳9か月より思春期早発症でホルモン治療を開始している。

表8. 麻痺レベル別の褥瘡の発生部位(箇所)

発生部位	T	L1	L2	L3	L4	L5	S1	≤S2
腹部	1							
臀部・仙骨部			1	1	2	1	1	
下腿(外果)		1						
足	1			4	3	2	2	2

**移動能力の経過**：5歳11か月に、骨盤帯付き長下肢装具と両松葉杖で歩行可能だった。4歳11か月頃より第5胸椎から第12胸椎にCobb角21°の脊柱側弯症が出現し、その後15歳6か月にはCobb角96°と脊柱側弯症が進行した。それにより歩行時のバランスが悪くなり、歩行できなくなったため、移動能力がCA(杖あり)からNAと低下した。

### 考 察

二分脊椎の移動能力は麻痺レベルによりある程度予測することができる<sup>8)</sup>が、成長とともに麻痺レベル以外のさまざまな因子の影響を受ける。成人期の経過も含めた過去の報告では肥満や筋骨格の変形<sup>1)</sup>、中枢神経系疾患<sup>2)9)</sup>、関節拘縮<sup>2)</sup>、意欲の低下<sup>2)</sup>、脊柱側弯症<sup>9)</sup>が移動能力に影響を与える因子と述べられている。しかし、出生後から思春期にかけて、何が移動能力に影響を与えるのか明確に述べている報告は狩猟しえる範囲では芳賀ら<sup>3)</sup>による報告のみだった。芳賀らは、乳児期から15歳以降まで経過観察可能だった開放性脊髄膜瘤患者21名を観察し、経過観察中に1名が側弯の進行とリハビリテーションの回数が減ったこと、もう1名は、進行する肥満により相対的に下肢支持性が落ちたことにより移動能力が低下した可能性が高いと報告している。

今回、我々の研究では下肢変形、褥瘡、肥満、脊柱側弯症、中枢神経系疾患の悪化により8名(16%)で移動能力が低下した。

下肢変形は成長に伴う筋力不均衡や体重による荷重の影響が明瞭化すること<sup>8)</sup>や、身長伸びに軟部組織の成長が追いつかないことで生じる。特に足部変形は成長とともに80%にみられた。そ

のため、起立・歩行時の安定や足底接地、変形の進行予防を目的として、装具療法や外科的介入を積極的に行うべきである。

しかし、二分脊椎は麻痺レベルにより知覚が低下や消失している部位がある。そのため、車椅子や装具の圧迫で容易に褥瘡の形成が起こる。本研究では臀部、仙骨部、足部に好発し、2名がNAへ移動能力が低下した。患者や家族へ毎日皮膚の観察を行うことを啓発し、早期発見による除圧が重要である。

二分脊椎の肥満は、運動量が少ないことや、中枢神経系疾患による内分泌異常の影響を受けている場合もある。芳賀らが述べたように、下肢筋力の支持性が体重増加分を補えず、2名が肥満により移動能力が低下した。体重増加傾向の患者やその家族には、肥満にならないように指導していくことが大切である。

二分脊椎の脊柱側弯症に対する保存治療と手術治療は、ともに確立されておらず、中枢神経系疾患の影響も受けている可能性があるため治療には難渋する。今回中枢神経系疾患については、頻度のみの調査とした。診療録を使用した後ろ向き調査では、中枢神経系疾患と移動能力との関連については検討できなかった。

沖<sup>8)</sup>は股関節周囲筋の筋力不均衡を主因として、胎内肢位、成長とともに生じる関節包弛緩、大腿骨頸部外反変形、臼蓋形成不全の影響も加わり、股関節脱臼・亜脱臼が起こると述べている。また、麻痺レベルがL3以上では50%以上、L4では23%に股関節脱臼・亜脱臼が生じたと報告している<sup>6)</sup>。本研究でも麻痺レベルがL3以上では50%以上、L4では21%に股関節脱臼・亜脱臼がみられ、頻度はほぼ同じだった。沖<sup>8)</sup>は股関節

脱臼が移動能力に直接影響しないことなどから、手術適応は、側弯変形と骨盤傾斜の原因となる片側脱臼、およびL3以下で術後にCAとなり得る両側脱臼に限られると述べている。しかし、L3では再脱臼や成長とともにNAへ低下する可能性があるため、L4以下への手術を勧めるとも述べている。今回、L3の手術を行った全例で、術後に再脱臼か亜脱臼が生じた。また、すべての麻痺レベルで股関節脱臼・亜脱臼により移動能力が低下した患者はいなかった。今後はより厳密な手術適応の運用が必要である。L3に対する手術方法はOR+DVO+AR、OR+DVO、VO+EOT、ORのみをそれぞれ行ったが術後成績は好ましくなかった。滝川ら<sup>10)</sup>は、ORとDVO(VO)で求心性を獲得し、EOTで股関節外転筋力を再建することが望ましいと述べ、股関節の変形が進行する前にOR+DVO(VO)+EOTを一期的に行うことを勧める。また、著明な臼蓋形成不全や大腿骨頭変形がある場合は臼蓋形成術も組み合わせるべきと報告している。

今回の研究では、麻痺レベルがT~L2の患者では就学前に骨盤帯付き長下肢装具を装着しリハビリテーションを行ったが、5歳時にはNAとなっている症例が75%と多く、L3以下でより多く成長に伴う因子の影響を受けていた。

## 結 語

開放性脊髄膜瘤患者50名の移動能力を5歳時と15歳以降で比較検討した。移動能力が改善した症例はなく、8名(16%)が低下した。移動能

力に影響を与えた因子は、肥満、中枢神経系疾患、脊柱側弯症、足部変形、褥瘡だった。

## 文 献

- 1) Asher M, Olson J: Factors affecting the ambulatory status of patients with spina bifida cystica. *J Bone Joint Surg Am* **65**: 350-356, 1983.
- 2) Bartonek A, Saraste H, Samuelsson L et al: Ambulation in patients with myelomeningocele: a 12-year follow-up. *J Pediatr Orthop* **19**: 202-206, 1999.
- 3) 芳賀信彦, 滝川一晴, 四津有人: 乳児期から15歳以降まで経過観察した開放性脊髄膜瘤患者の移動能力. *日本リハ医学会誌* **45**: 365-370, 2008.
- 4) Hoffer MM, Feiwell E, Perry R et al: Functional ambulation in patients with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am* **55**: 137-148, 1973.
- 5) Menelaus MB: Cause of deformity, examination and assessment. In *Menelaus' Orthopaedic Management of Spina Bifida Cystica* 3rd Ed (ed by Broughton NS, Menelaus MB), Saunders, London, 19-31, 1998.
- 6) 沖 高司: 二分脊椎症児の股関節と下肢機能評価. *整外MOOK* **49**: 130-140, 1987.
- 7) 沖 高司: 二分脊椎症児のリハビリテーション歩行能力と教育の現況について. *総合リハビリテーション* **15**: 771-778, 1987.
- 8) 沖 高司: 二分脊椎. *現代医* **48**: 21-28, 2000.
- 9) Samuelsson L, Skoog M: Ambulation in patients with myelomeningocele: a multivariate statistical analysis. *J Pediatr Orthop* **8**: 569-575, 1988.
- 10) 滝川一晴, 芳賀信彦, 中村 茂ほか: 二分脊椎に伴う股関節脱臼・亜脱臼に対する手術法の選択. *日小整会誌* **11**: 199-203, 2002.



## Abstract

### Ambulation in Open Myelomeningocele Patients at 5-Years-Old and at >15-Years-Old

Mihiro Shiga, M. D., et al.

Department of Pediatric Orthopedics, Shizuoka Children's Hospital

We report the degree of ambulation and related factors in 50 patients (including 18 male and 32 female) with open myelomeningocele at 5-years-old and compare these findings with those at > 15-years-old. We investigated the neurosegmental levels according to Menelaus method, the degree of ambulation according to the revised Hoffer classification at 5-years-old and again at more than 15-years-old, any complication, and the sites and methods of surgical intervention. There was paralysis at level-T in 3 cases, at level-L1 in 2 cases, at level-L2 in 9 cases, at level-L3 in 7 cases, at level-L4 in zero cases, at level-L5 in 3 cases, at level-S1 in 10 cases, and at level- $\leq$ S2 in 13 cases. Complications included central nervous disease in 44 cases (88%), lower-extremity deformity in 42 cases (84%), decubitus in 18 cases (36%), hip dislocation or subluxation in 15 cases (30%), and scoliosis in 13 cases (26%). A total of 25 cases (50%) underwent orthopedic surgical intervention. Overall the degree of ambulation was not improved in all 50 cases. Deterioration in ambulation occurred in 8 cases (16%) due to progression in obesity, central nervous disease, scoliosis, lower-extremity deformity, or decubitus. These findings suggest that patients with spina bifida have many related factors that do not improve or worsen while growing up, and it is important to continue close follow-up over the long term.