脊椎椎間板ヘルニアにおける尿流動態検査成績

* 千葉大学医学部泌尿器科 (主任: 島崎 淳教授)

** 同 神経内科 (主任: 平山恵造教授)

*** 同 整形外科 (主任: 守屋秀繁)

村山 直人* 山西 友典* 安田 耕作* 服部 孝道**
永嶌 薫* 高橋 和久*** 島崎 淳*

URODYNAMIC STUDIES IN PATIENTS WITH INTERVERTEBRAL PROLAPSE

Naoto Murayama*, Tomonori Yamanishi*, Kosaku Yasuda*, Takamichi Hattori**,
Kaoru Nagashima*, Kazuhisa Takahashi*** and Jun Shimazaki*

*Department of Urology, School of Medicine, Chiba University

**Department of Neurology, School of Medicine, Chiba University

***Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Chiba University

Thirty-one patients with intervertebral disc prolapse (IDP) underwent urodynamic study before surgical operation. The lesion was located between C4 and T10 in 14, T11 and L2 in 2 and L2 and S1 in 15 patients. Preoperative urinary symptoms were obstructive in 11 (36%), irritative in 5 (16%) and both obstructive and irritative in 5 (16%) patients, and the remaining 19 patients (32%) had no symptoms. Preoperative urodynamic abnormalities were noted in 23 cases (74%): abnormal urinary uroflow in 6 of 14 cases (43%), residual urine of more than 30 ml in 9 of 31 cases (29%), abnormal cystometrogram and/or external sphincter EMG in 16 of 31 cases (52%). These urodynamic abnormalities were closely correlated with perineal hyposensitivity.

Voiding function was re-examined in 22 patients after operation: improved in 14 (64%), unchanged in 1 (4%), worsened in 2 (9%) and normal in 5 (23%) before and after operation. Therefore the above results could indicate that the presence of perineal hyposensitivity should be suspected to have voiding dysfunction in patients with IDP. Orthopedic surgery may improve voiding dysfunction in the majority of patients.

Key words: intervertebral disc prolapse, neurogenic bladder, urodynamic study

要旨: 椎間板ヘルニアの手術目的に入院し、手術前に当科を受診した31例に問診による排尿異常と尿流動態検査を施行した。椎間板ヘルニアの脊椎レベルは、頸胸椎(C4-T10)14例、胸腰椎移行部(T11-L2)2例、腰椎(L2-S1)15例であった。術前排尿症状は、閉塞症状11例(36%)、刺激症状5例(16%)両症状5例(16%)、無症状10例(32%)であった。尿流動態検査では23例(74%)に異常が認められた。そのうち尿流率の低下は14例中6例(43%)に、30ml以上の残尿は31例中9例(29%)に、膀胱内圧曲線および外尿道括約筋筋電図異常が16例(52%)にみられた。排尿機能異常は、肛門周囲知覚の低下と相関した。手術後の排尿機能は、22例に評価可能で、改善14例(64%)、不変1例(4%)、悪化2例(9%)、術前後とも異常なし5例(23%)であった。従って、手術治療を必要とする脊椎椎間板ヘルニアは神経因性膀胱を高率に合併し、肛門周囲知覚検査は、排尿障害の存在を予測する上で簡単でしかも有用な検査法であると考えられた。また整形外科的手術による排尿障害の改善度は高く、悪化は少ないと考えられた。

キーワード: 椎間板ヘルニア, 神経因性膀胱, 尿流動態検査

結 言

脊椎椎間板ヘルニアにおける排尿障害については、Mixer and Barr (1934) ら¹⁾の報告にはじまり、古くから多くの報告がある。腰椎ヘルニアではかなり一致した意見として、排尿障害を伴う事は稀であるが、中心性の大きなヘルニアに続発する事が多いとされていた。O'Connell²⁾、Robinson ら³⁾はそれぞれ 2 %、5.4 % に排尿障害がみられたと報告した。しかしこれらは明らかな尿閉あるいは尿失禁が見られた場合のみの頻度である。手術前にさらに詳しい方法で排尿障害を検索した結果は、Rosomoff ら⁴⁾が排尿症状を18%、膀胱内圧曲線異常を83%に認めたと報告し、Mosdal ら⁵⁾は55%に排尿症状を認め、47%に膀胱内圧曲線異常を認めたと報告した。また頸椎椎間板ヘルニアの尿流動態検査成績に関しては、Sandri ら⁶⁾が手術後の結果を報告したが、それ以外の尿流動態検査の報告は少なく、また整形外科の手術前後に於ける経過を詳細に観察した報告も少ない。本報告の目的は、椎間板ヘルニアに於ける尿流動態検査を手術前後に行い、術前の排尿障害の有無および手術結果を検討することである。

対象および方法

対象は、椎間板ヘルニアにて手術前に当科を受診した31例（男子22例、女子 9 例、18～61歳、平均40歳）である。椎間板ヘルニアの脊椎レベルは、頸胸椎(C4-T10) 14例、胸腰椎移行部(T11-L2) 2 例、腰椎(L2-S1) 15例であった。発生高位に関しては、頸胸椎ではC5/6およびC6/7に次いでC4/5が多く、腰椎では、L4/5が多く、次いでL5/S1の順であった（図1）。

初診時の問診により、排尿症状の有無を、排尿困難、尿閉等の閉塞症状と、頻尿、夜間頻尿、尿意切迫、尿失禁等の刺激症状とに分け検討した。泌尿器科的検査は、まず検尿、尿培養を行い、尿路感染の認められるものは尿流動態検査前に抗菌剤投与により治療した。必要により前立腺触診や尿道撮影、排尿時膀胱尿道撮影等により下部尿路を検索し、器質的下部尿路通過障害（前立腺肥大症、尿道狭窄、膀胱頸部硬化症）の明らかなものは対象から除外した。

神経学的診察は、専門医により行われ、肛門周囲の知覚、膝蓋腱反射（PTR）、アキレス腱反射（ATR）、バビンスキー反射等の有無を調べた。また外尿道括約筋筋電図検査施行時に肛門反射（AR）、球海綿体筋反射（BCR）の有無についても検討した。

尿流動態検査は、Life-Tech 社製 Model 1154 Urora-b または日本光電社製 Polygraph RM6000を用いて

図1 Results of preoperative urodynamic study
↑: multiple protruded discs

Storage phase	detrusor activity	Normal		Overactive tonic		Overactive phasic	
		Compliance	normal	high	low	normal	
EMG	DSD		+ -	+ -	+ -	+ -	
	C4 C5		•••				•
	C5 C6	•	•••				•
	C6 C7	•	•	•			•
	T7 T8		•		•		
	T9 T10						•
	T12 L1					•	•
	L1 L2						•
	L2 L3		•				
	L3 L4		•		•		
	L4 L5	•	••••	••••			•
	L5 S1		••				

既報のごとく尿流測定、残尿測定、尿道内圧、膀胱内圧、直腸内圧、外尿道括約筋筋電図を測定し⁷⁾、その結果は、ICSの基準に従い記録した⁸⁾。尿流測定は、平均尿流率、最大尿流率を算出し、Siroky ら⁹⁾の判定基準に従った。検査は、手術前、および術後1カ月～3カ月の間に可及的に行い、その後は、改善がみられなかった場合には、随時施行した。整形外科の手術における結果は、日本整形外科学会（JOA）における頸椎、及び腰椎疾患治療成績判定基準に基づき評価し、尿流動態検査成績と比較検討した¹⁰⁾。術後の経過は、24例に観察可能で、その期間は、1～24カ月、平均8カ月であった。

結 果

1) 排尿症状

術前の排尿症状は、31例中閉塞症状が11例（36%）、刺激症状が5例（16%）、両症状が5例（16%）に認められ、全体として21例（68%）に排尿症状が認められた（表1）。

2) 神経学的検査

肛門反射、球海綿体筋反射、肛門周囲知覚の異常は、頸胸椎部椎間板ヘルニア例ではそれぞれ36%、36%、79%に、胸腰椎移行部ではそれぞれ50%、0 %、100%に、腰椎ではそれぞれ27%、13%、53%に認められた。膝蓋腱反射やアキレス腱反射の異常、バビンスキー徴候は頸胸椎ではそれぞれ79%、71%、57%に、胸腰椎移行部ではそれぞれ50%、50%、0 %に、腰椎ではそ

表1 Preoperative urinary symptoms and signs : case (%)

	Urinary Symptoms				Neurological Signs								Total		
					AR	BCR	perineal sensory	PTR	ATR	Babinski sign (+)					
	Obstructive	Irritative	Obstructive + Irritative	None	↑ ↓ (-)	↑ ↓ (-)	↓	↑ ↓ (-)	↑ ↓ (-)	↑ ↓ (-)					
C ₄ -T ₁₀	5 (36)	3 (21)	2 (14)	4 (29)	1 (7)	4 (29)	1 (7)	11 (79)	11 (79)	9 (64)	1 (7)	8 (57)	14		
T ₁₁ -L ₂		1 (50)	1 (50)		1 (50)			2 (100)	1 (50)		1 (50)		2		
L ₂ -S ₁	6 (40)	1 (7)	2 (13)	6 (40)	1 (7)	3 (20)	2 (13)	8 (53)	3 (20)	1 (7)	4 (26)	1 (7)	15		
Total	11 (36)	5 (16)	5 (16)	10 (32)	2 (6)	8 (26)	4 (13)	3 (10)	21 (68)	15 (48)	1 (3)	10 (32)	6 (19)	9 (29)	31

↑ : hyper, ↓ : under, → : normal

AR : Anal Reflex
BCR : Bulvocavernosus reflex
PTR : patella tendon reflex
ATR : axillar tendon reflex

れぞれ27%，33%，7％にみられた（表1）。

3）尿流動態検査成績

尿流測定は，術前14例に施行し，頸胸椎では9例中4例（45％），腰椎では5例中2例（40％）に異常がみられた。

残尿は31例全例に測定し，30ml未滿を正常とした。その結果は，頸胸椎では30ml以上4例（29％），100ml以上1例（7％），胸腰椎移行部では30ml以上1例（50％），腰椎では30ml以上1例（7％），100ml以上2例（13％）であった。すなわち対象全体として正常22例（71％），30ml以上が6例（19％），100ml以上が3例（10％）であった。100ml以上のもの3例中2例は尿閉状態であった。

膀胱内圧曲線，直腸内圧および外尿道括約筋筋電図同時測定は術前全例に施行した。膀胱内圧曲線における初発尿意量（FDV）は，100～300mlを正常，100ml以下を減少，300ml以上を増大とした。その結果は，正常17例（55％），減少5例（16％），増大9例（29％）で，45％に異常がみられた。最大尿意量（MDV）は，300～600mlを正常とし，300ml以下を減少，600ml以上を増大とした。その結果は，正常21例（68％），減少4例（13％），増大6例（19％）であった。全体としてみると，膀胱知覚の異常は，14例（45％）にみられた。膀胱内圧曲線は，図1のごとくで，頸胸椎では6例（43％），胸腰椎移行部では2例（100％）に異常がみられ，overactive（phasic）bladderがそれぞれ4例（29％），2例（100％）と多かった。腰椎では6例（40％）に異常が認められ，high compliance bladderが4例（27％）と多かった。外尿道括約筋筋電図では，術前排尿筋一外

尿道括約筋協調不全が頸胸椎の2例，胸腰椎移行部の1例および腰椎の1例に認められた。従って膀胱内圧曲線および外尿道括約筋筋電図所見は，15例（48％）が正常で，16例（52％）が異常であった。

以上の，尿流測定，残尿測定，膀胱内圧曲線，外尿道括約筋筋電図結果を総合して尿流動態検査成績をまとめると，頸胸椎では12例（86％），胸腰椎移行部では2例（100％），腰椎では9例（60％），全体として23例（74％）に異常が認められた。

4）排尿症状と尿流動態検査成績

排尿症状と膀胱内圧曲線との関係は図2の様になり，high complianceおよびlow compliance bladderは全例閉塞症状のみで，そのうち2例は尿閉状態であった。また，normal bladderとoveractive（phasic）bladderはいずれの症状もみられたが，特にoveractive（phasic）bladderのうちの50％は無症状であっ

図2 Relations between urinary symptoms and cystometric patterns

● : C4-T10, ○ : T11-L2, × : L2-S1

Storage phase	detrusor activity Compliance	Normal		Overactive tonic	Overactive phasic
		Normal	high	low	Normal
no symptom		●● ×××××			●● ○ ×
obstructive		●● ××	● ××××	● ×	●
irritative		● ×			● ○
obstructive and irritative		●● ×			●

表2 Relationship between neurological signs and cystometric patterns: case (%)

	AR			BCR			Anal Sensory		PTR			ATR			Total
	↑	↓ or (-)	→	↑	↓ or (-)	→	↓	→	↑	↓ or (-)	→	↑	↓ or (-)	→	
normal	2 (12)	4 (24)	11 (64)	2 (12)	2 (12)	13 (76)	8 (47)	9 (53)	8 (47)	1 (6)	8 (47)	4 (24)	2 (12)	11 (64)	17
high compliance	1 (20)	4 (80)		1 (20)	1 (20)	3 (60)	4 (80)	1 (20)	1 (20)		4 (80)	1 (20)	2 (40)	2 (40)	5
low compliance	1 (50)	1 (50)		1 (50)		1 (50)	2 (100)		1 (50)	1 (50)		1 (50)		1 (50)	2
overactive (phasic)	2 (29)	5 (71)				7 (100)	7 (100)		5 (71)	2 (29)		4 (57)	2 (29)	1 (14)	7
Total	2	8	21	4	3	24	21	10	15	1	15	10	6	15	31

た。

5) 神経学的検査と尿流動態検査成績

神経学的検査と膀胱内圧曲線との関係は表2のようになる。normal bladder では、AR、ATR 異常が約30%に、また肛門周囲知覚低下が約半数にみられた。膀胱内圧曲線異常例では、肛門周囲知覚異常が1例を除き全例にみとめられた。また各反射と膀胱内圧曲線パターンとの関係では、high compliance bladder ではAR、PTR は正常が80%と多く、Overactive bladder ではATR、PTR 亢進例が多かった。

6) 手術後の排尿機能

術後の排尿症状は24例に評価可能で、閉塞症状2例(8%)、刺激症状1例(4%)、閉塞・刺激両症状4例(16%)、無症状17例(72%)であった。従って術後の排尿症状の改善度は、術前後とも症状なし9例(38%)、改善9例(38%)、不変6例(24%)で、悪化例は1例もなかった。

尿流測定を手術前後で比較し得たのは9例で、術後正常化2例、改善3例、不変1例で、術前後とも正常3例であった。残尿は、術後14例に測定し、正常化4例、改善2例、不変1例、増大2例、術前後とも正常5例であった。術後の膀胱内圧曲線、外尿道括約筋筋電図測定は13例に施行した。FDV は、改善5例、不変2例で、術前後とも正常6例であった。MDV は、改善5例、不変1例、術前後とも正常7例であった。従って膀胱知覚の改善度は、改善6例、不変2例、術前後とも正常5例であった。術後の膀胱内圧曲線では、4例(31%)に異常がみられた。術前後を比較すると、

5例は術前後とも正常で、4例は術後正常化した。3例は術前後とも異常で、1例は術後に異常が出現した。術後排尿筋-外尿道括約筋協調不全は1例消失し、1例は不変で、1例新たに出現した症例がみられた。従って術前後の膀胱内圧曲線および外尿道括約筋筋電図の比較は、4例(31%)正常化し、3例(23%)不変、2例(15%)悪化で、4例(31%)は前後とも正常であった。この結果と、尿流測定、残尿測定の結果を合わせた、尿流動態検査成績の術前後における比較を、14例について検討した結果、頸胸椎では正常化2例、改善2例、不変1例、悪化2例、胸腰椎移行部では改善1例、不変1例、腰椎では正常化2例、改善3例で、全体として、正常化4例(29%)、改善6例(43%)、不変2例(14%)、悪化2例(14%)であった。

排尿症状及び尿流動態検査成績を総合した排尿障害の改善度は22例に評価可能であった。その結果は、改善14例(64%)、不変1例(4%)、悪化2例(9%)で、手術前後とも排尿障害なし5例(23%)であった。悪化例は頸胸椎で、不変例は頸椎および胸腰椎移行部であった。この改善度と、JOAによる頸部、及び腰椎疾患治療成績判定基準にもとづく治療成績を比較すると¹⁰⁾、図3のようになり、5例を除き両者は一致した。

考 察

椎間板ヘルニアにおける排尿障害の頻度は、以前は0.5~20%と稀であるとの報告が多かった¹⁾⁻³⁾¹¹⁾。本研究の対象者は全例手術治療目的の患者であるが、排尿症状が70%に、尿流動態検査では73%にと高率に異常が認められ、本症では神経因性膀胱は稀でないと考え

図3 Comparison of improvement of voiding dysfunction with orthopedic improvement determined by JOA criteria after orthopedic surgery
●: C4-T10, ○: T11-L2, ×: L2-S1

JOA	improved	unchanged	worsened
voiding function			
normal	×××××		
improved	●●●● ××××	● ○ ×	
unchanged		○	
worsened	●	●	

られる。また排尿障害は中心性のヘルニアに発生するとされていたが^{6)11)~13)}、一般に多くみられる側方ヘルニアでも神経因性膀胱は認められると考えられる。我々の経験では明らかに中心性ヘルニアと記載されていたものは(患者が拒否したために)手術を行わなかった頸椎ヘルニアの1例のみで、この例は、今回の検討から除外したが、high compliance bladderによる尿閉と明らかな神経症状を伴っていた。本研究では整形外科的手術前の患者を対象としたため、保存的に治療されている例を含めると排尿障害の頻度はさらに低いのであろう。しかし overactive bladder の約半数が無症状であった事からも排尿症状が無いからといって必ずしも排尿障害が無いとは言いきれず、手術適応を考慮する場合は尿流動態検査等の泌尿器科的検査は必要であろうと考える。

他の神経症状の特徴として、尿流動態検査異常例に肛門周囲の知覚異常が1例を除き全例にみられた。ATR, PTR は、特に尿流動態検査成績とに特徴的な関係はなく、肛門反射や球海綿体筋反射は正常例も多く、特徴的な関係は無い様である。会陰部知覚の重要性は、O'Laoire¹⁴⁾、Gunaskera¹⁵⁾、Kostuik ら¹³⁾も報告しており、我々の結果と一致すると考えられる。

整形外科的手術により排尿障害は68%改善し、不変、悪化がそれぞれ4%、9%のみであった事から、手術効果は良好であると考えられる。Sandri⁶⁾、Brooks ら¹⁶⁾は術後症例のみの検討で排尿機能の悪化例を報告しているが、我々は全例術前に尿流動態検査を施行しており、術前正常な排尿機能の症例は手術による悪化は認められず、悪化例はすべて術前異常例であった。これらの悪化例は、手術によるものか、手術とは無関係かは不明である。また JOA による治療成績判定基

準¹⁰⁾との比較では、排尿障害と他の症状の改善度はほぼ一致しているように思われる。しかし排尿症状や他の神経症状が消失しているにもかかわらず尿流動態検査を行うと、膀胱知覚が低下し、90mlの残尿と overactive bladder が出現する様な例もあるので、症状改善の如何に関わらず尿流動態検査等により経過観察する必要があると考えられる。

結 語

1) 椎間板ヘルニア31例につき排尿障害の有無を整形外科的手術前後で比較検討した。

2) 術前の排尿症状は21例(68%)にみられ、そのうち閉塞症状が11例(36%)、刺激症状が5例(16%)、閉塞・刺激両症状が5例(16%)にみられた。

3) 術前の尿流動態検査では、23例(74%)に異常がみられた。

4) 術後排尿障害改善度を22例につき検討した結果、改善14例(64%)、不変1例(4%)、悪化2例(9%)で、5例(23%)は術前後とも正常であった。

5) JOA による治療成績判定基準と排尿障害改善度を比較すると、ほぼ一致したが、そうでない例もみられた。また排尿症状と尿流動態検査の改善度が一致しない例もみられたので、症状の改善如何に関わらず経過観察が必要であると考えられる。

文 献

- 1) Mixter, W.J. and Barr, J.S.: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N. Engl. J. Med, 211, 210—215, 1934.
- 2) O'Connell, J.E.: Protrusions of the lumbar intervertebral discs. E. Bone Joint Surg, 33B, 8—30, 1951.
- 3) Rebinson, R.G.: Massive protrusions of lumbar discs. Brit. J. Surg, 52, 858—865, 1965
- 4) Rosomoff, H.L., Johnston, J.D.H., Gallo, A.E., Ludmer, M., Givens, F.T., Carney, F.T. and Kuehn, C.A.: Cystometry as an adjunct in the evaluation of lumbar disc syndromes. J. Neurosurg, 33, 67—74, 1970.
- 5) Mosdal, C., Iversen, P. and Iversen-Hansen, R.: Bladder neuropathy in lumbar disc disease. Acta. Neurochirurgica, 46, 281—286, 1979.
- 6) Sandri, S.D., Fanciullacci, F. and Zanollo, A.: Urinary disorders in intervertebral disc prolapse. Neurouro. Urodyn, 6, 11—19, 1987.
- 7) 安田耕作, 浜 年樹, 中山朝行, 香村衡一, 山城豊, 島崎 淳, 服部孝道, 平山恵造: Detrusor sphincter dyssynergia, 日泌尿会誌, 73, 988—995,

- 1982.
- 8) Internal continence society committee on standardization of terminology: The standardization of terminology of lower urinary tract function. *Scan. J. Urol. Nephrol*, 114, 5—19, 1988.
- 9) Siroky, M.B. and Osloon, C.A. The flow rate nomogram: II Clinical correlation. *J. Urol*, 123, 208—210, 1980.
- 10) 泉田重雄, 井上駿一: 会告, 腰痛治療成績判定基準. *日整会誌*, 60, 391—394, 1986.
- 11) 島屋雅光, 林 輝明, 島潟泰仁: 馬尾圧迫型椎間板ヘルニアについて. *整形外科*, 25, 769—776, 1974.
- 12) Ross, J.C. and Jameson, R.M: Vesical dysfunction due to prolapsed disc. *Brit. Med. J*, 25, 752—754, 1971.
- 13) Kostuik, J.P, Harrington I, Alexander D, Ránd, W. and Evans, D.: Cauda equina syndrome and lumbar disc herniation. *J. Bone Joint Surg*, 68A, 386—391, 1986.
- 14) O' Raoire, S.A., Crockard, H.A. and Thomas, D. G.: Prognosis for sphincter recovery after operation for cauda equina compression owing to lumbar disc prolapse. *Brit. Med. J*, 282, 1852—1854, 1981.
- 15) Gunasekera, W.S.L., Richardson, A.E., Seneviratne, K.N. and Eversden, I.D.: Clinical correlation of urodynamic findings in patients with localized partial lesions of the spinal cord and cauda equina. *Surg. Neurol*, 21, 148—154, 1984.
- 16) Brooks, M.E., Moreno, M., Sidi, A. and Braf, Z.: Urologic complications after surgery on lumbosacral spine. *Urology*, 116, 202—204, 1985.

(1991年1月16日受理)