

Journal of Korean Society of Spine Surgery



Current Concept on the Classification and Treatment of Spondylolisthesis

Jae Chul Lee, M.D., Byung-Joon Shin, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2010 Mar;17(1):38-48

Originally published online March 31, 2010;

doi: 10.4184/jkss.2010.17.1.38

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University College of Medicine
#911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul, 158-710, Korea Tel: 82-2-2646-6808 Fax: 82-2-2646-6804

©Copyright 2010 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2010.17.1.38>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Current Concept on the Classification and Treatment of Spondylolisthesis

Jae Chul Lee, M.D., Byung-Joon Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Study Design: A review of literature including classification and treatment of spondylolisthesis

Objectives: To review and discuss the classification and management of spondylolisthesis

Summary of Literature Review: Spondylolisthesis is one of the common spinal disorders that can create significant problems for the patients and spine surgeons, but there have been confusion of natural history and treatment strategies. It can be attributed to the absence of etiology-based classification system for individual patient prognosis and treatment decision.

Materials and Methods: Review of literature

Results: Marchetti and Bartolozzi have developed an etiology-based classification which has two main categories; developmental and acquired. These two types of spondylolisthesis seem to have significantly different natural histories and each of them needs different strategies for treatment.

Conclusions: Authors recommend using Marchetti and Bartolozzi classification system for spondylolisthesis patients.

Key word: Lumbar spine, Spondylolisthesis, Classification, Treatment

척추전방전위증은 상위 척추가 하위 척추에 대해 전방으로 전위되는 상태를 기술하는 용어로, 대개의 경우는 단순방사선사진만 보아도 쉽게 진단할 수 있는 질환이다. 그러나 척추전방전위증에 대해 교과서나 논문을 읽다 보면 어떻게 이해해야 할지 혼란을 느끼는 경우가 많은데, 일부의 척추 전방 전위증은 변형이 점차 심해지고 심한 증상을 동반하는가 하면 다른 일부에서는 변형의 증가가 미미하고 증상도 경미한 경우가 존재하는 등 다양한 양상을 나타내어서 그 자연 경과나 치료 방침에 대한 기술에 있어서 혼동을 일으키기 때문이다.

DeWald는 척추전방전위증에 대해서 개념의 혼란이 있으며 일부의 정형외과의와 대부분의 신경외과의들이 잘 이해하지 못하고 있는 질환이라고 지적하였다.¹⁾ 그는 혼동을 일으키는 핵심적 원인은 협부 결손(spondylolytic 또는 isthmic defect)에 대한 것으로, 이런 병변을 가진 환자들을 해부학적 위치에 집착하여 Wiltse 분류²⁾ 제II형(협부형; isthmic type)으로 생각하게 되는데 바로 이것이 문제라고 설명하면서, 질환을 발달성과 후천성으로 구분한 Marchetti와 Bartolozzi³⁾의 병인에 의한 분류가 더 합리적이라고 하였다. Hammerberg도 협부형이라는 용어는 단순히 해부학적인 위치만을 가리킬 뿐이지 병인이나 발병 기전에 대하여는 시사하는 바가 없으므로 척추전방전위증의 분류를 위한 용어로는 적합하지 않다는 의견을 개진하였다.⁴⁾ 이와 같은 주장들은 일찍이 Hensinger등⁵⁾의 여러 학자가 성장기의 청소년기의 척추전방전위증은 그 임상적 양상이나 치료방법이 성인에서의 것과 확연히 구별되는 질환이라는 점을 지적하여온 사실과도 부합

된다고 할 수 있을 것이다.

과거에는 대부분의 교과서들이 척추전방전위증을 성장기 청소년과 성인에서의 것을 구분하지 않고 기술하여 혼란을 초래하였으나, 요즘은 많은 서적에서 이를 구분하여 기술하고 있어 만시지탄은 있으나 다행스러운 일이라 하겠다. 그러나 아직 국내에서 출판되는 논문이나 출판물에서는 발달성인지 혹은 후천성인지 병인에 입각한 새로운 분류법이 거의 이용되지 않고 있으며 과거에 널리 사용되었던 Wiltse의 분류만이 주로 사용되고 있는 실정이다. 이에 저자들은 척추전방전위증의 Marchetti와 Bartolozzi의 분류를 Wiltse의 분류와 비교하여 설명하고, 이 분

Received: March 10, 2010; **Accepted:** March 16, 2010

Corresponding author: Byung-Joon Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine,

657 Hannam-dong, Yongsan-gu, Seoul, Korea

TEL: 82-2-709-9056, **FAX :** 82-2-794-9414

E-mail: schsbj@hosp.sch.ac.kr

available online March 31, 2010

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

류 방법에 입각하여 성인과 소아의 경우를 분리하여 치료방침을 고찰해 보고자 한다.

분류

척추전방전위증에 대한 분류 방법들 중 국내에서는 최근까지도 Wiltse 등의 분류법²⁾(Table 1)을 주로 사용하여 왔다. 그러나 대표적 척추분야 국제 학술지인 Spine지는 국제척추측만증 학회(Scoliosis Research Society)와 공동으로 2004년 10월에 척추전방전위증에 대한 심층 연구 모임을 (spine journal focus group workshop on spondylolisthesis)를 개최하고 이곳에 참가한 16명의 학자들의 심도 깊은 논의를 통해 의견을 모아 척추전방전위증에 대한 요약문 (Spine/SRS spondylolisthesis summary statement)⁶⁾을 발표하였는데, 이 요약문에서 1994년 Marchetti와 Bartolozzi가 발표한 분류법(Table 2)³⁾이 척추전방전위증의 자연 경과나 진행의 위험도 그리고 치료 방침을 정하는데 가장 도움이 된다고 하며 이 분류법의 사용을 권장하였다. 이 분류법은 척추전방전위증을 일으키는 원인에 따라 발달성과 후천성

의 두 범주로 크게 양분하였다. 후천성에 해당되는 수술후 발생하는 경우와 병적, 퇴행성, 그리고 급성 외상성의 경우는 Wiltse의 분류와 크게 다를 바가 없으나 발달성의 경우는 고도이형성과 경도이형성으로 분류하였으며 과거 Wiltse의 분류에서 협부형으로 분류되던 환자들이 그 발병 원인에 따라 발달형의 경도와 고도 이형성, 그리고 후천성의 스트레스 골절에 의한 외상성으로 분류되게 되었다(Fig. 1). 다음에서는 기존의 Wiltse분류법은 생략하고, 병인에 따른 Marchetti와 Bartolozzi의 분류법에 대하여 자세히 설명하도록 하겠다.

1. 발달성(Developmental)

Marchetti와 Bartolozzi의 분류는 고도의 이형성(high dysplastic)이든 경도의 이형성(low dysplastic)이든 발달성 척추전방전위증은 근본적으로는 같은 원인인 “이형성(dysplasia)”에 의해 발생한다는 추론 하에서 시작된 것이다. 다시 말해서 척추분리증(spondylolysis), 척추하수(ptosis), 척추전방전위증과 신경궁의 신연(elongation) 등의 소견은 모두 척추 구조물의 이형성에 의해 발생하는 것이며, 단지 이형성의 정도에 따라 그 양적 및 형태학적 결과가 다르게 나타난 것으로 해석하여야 한다는 것이다. 이렇게 이형성이 원인이기 때문에 척추분리증이나 척추전방전위증이 대부분 어린 나이에 나타난다는 것이 그들의 주장

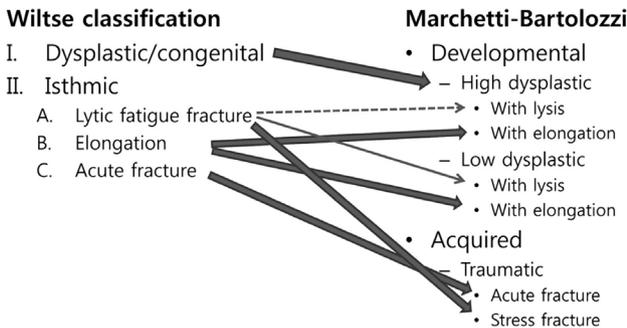


Fig. 1. Comparison of Marchetti-Bartolozzi's classification with Wiltse's.

Table 1. Wiltse classification

Type	Description
I	Dysplastic
II	Isthmic – defect in the pars interarticularis
IIA	lytic – fatigue fracture of the pars region
IIB	elongated but intact pars acute fracture
IIC	acute fracture
III	Degenerative – resulting from long standing intersegmental instability
IV	Posttraumatic – acute fractures in the posterior elements beside the pars region
V	Pathologic – destruction of the posterior elements form generalized of localized bone
VI	Postsurgical

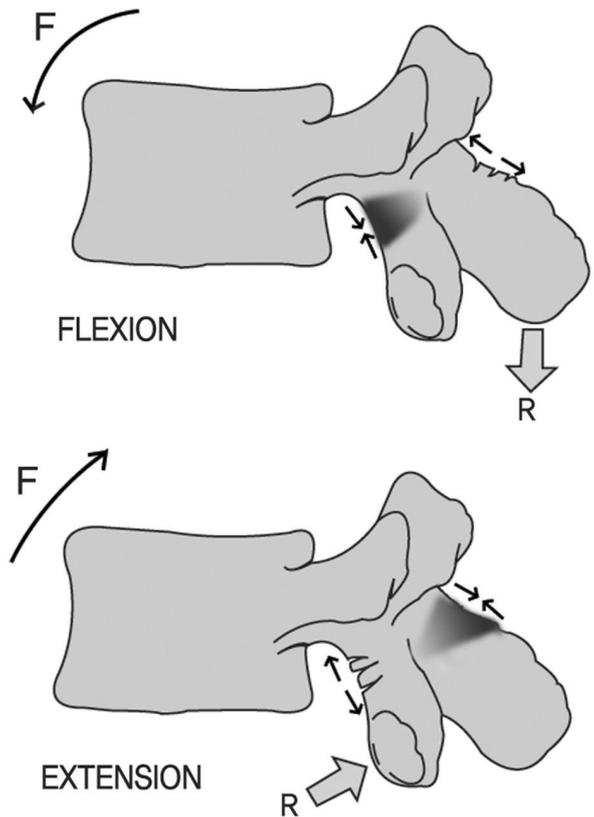


Fig. 2. Stress concentration on the pars during flexion and extension

이다. 그러므로 Marchetti와 Bartolozzi는 협부형(isthmic)을 발생위치가 해부학적으로 특징적이고 빈도면에서 많이 발생한다

는 이유로 따로 분류하는 것에 문제를 제기하며, Wiltse 등의 분류에서는 서로 다른 형태로 분류된 이형성형 (제1형)과 협부형 (제2형)을 합하여 발달성으로 분류하였다. 협부형의 빈도가 높은 이유는 흔히 기계적 응력이 골성 갈고리(bony hook)의 다른 부위보다도 협부(pars interarticularis)에 집중되기 때문이라고 설명하고 있다(Fig. 2). 즉 같은 힘이 가해져도 상대적으로 약한 부위인 협부가 손상을 받기 쉬워 척추분리증이 많이 발생한다는 것이다. 척추분리증 중에는 심한 외상으로 인한 협부의 급성 골



Fig. 3. MRI sagittal view of high dysplastic spondylolisthesis in a 16-year-old girl. Note the trapezoidal L5 and rounding of S1 upper end plate



Fig. 4. Lateral view of low dysplastic spondylolisthesis in adult

Table 2. Marchetti and Bartolozzi classification

Type (1994)		
Developmental	High dysplastic	With lysis With elongation
	Low dysplastic	With lysis With elongation
Acquired	Traumatic	Acute fracture Stress fracture
	Postsurgical	Direct surgery Indirect surgery
	Pathologic	Local pathology Systemic pathology
	Degenerative	Primary Secondary

절이 원인인 경우도 있고, 제조 선수나 역도 선수처럼 허리를 무리하게 반복적으로 굴곡, 신전하여 정상적인 조건에서는 아무 문제가 없을 협부에 피로 골절이 발생하는 것도 있는데 이런 경우들은 확실한 원인이 있으므로 후천성(acquired)으로 분류되어야 한다는 것이다. 즉 Wiltse 등의 분류에서는 똑같이 협부형으로 분류되던 것들이 Marchetti와 Bartolozzi의 분류에서는 그 중 대다수는 발달형으로, 다른 일부는 후천성으로 나뉘어 분류된다는 것이 두 분류법의 근본적인 차이라고 할 수 있다. 그렇다면 고도이형성(high dysplastic)과 경도이형성(low dysplastic)은 어떻게 다른가? 고도이형성은 전위가 각변형(angular deformity)을 일으켜 척추후만증을 나타내는 것이 특징이고(Fig. 3), 경도이형성은 우리나라 환자에서 흔히 보는 수평 전위를 일으키는 형태를 말한다(Fig. 4). 즉 우리가 다루는 대부분의 척추전방전위증은 Marchetti와 Bartolozzi의 분류 상 발달성의 경도이형성형에 속한다고 할 수 있다. 지금까지 척추전방전위증을 공부하는 사람들이 혼동을 겪었던 이유는 대부분의 교과서가 Wiltse의 분류에 따라 이형성형(dysplastic)과 협부형(isthmic)으로 나누어 설명을 하다 보니 자연 경과나 치료 방침이 완전히 별개인 고도이형성과 경도이형성이 한 그룹으로 묶여 혼합된 상태에서 설명을 했기 때문이라고 볼 수 있다. Wiltse의 분류상 이형성형은 모두가 Marchetti와 Bartolozzi의 분류 상 고도이형성에 속해 별 문제가 없지만, 소위 협부형에는 Marchetti와 Bartolozzi의 분류 상의 고도이형성과 경도이형성, 후천성형이 모두 혼재되어 있다 보니, 혼돈이 일어날 수 밖에 없었던 것이다. 그래서 Hammerberg는 “협부형(isthmic)”이라는 용어는 그 의미가 모호하고 척추전방전위증의 원인이 고도이형성인지 경도이형성인지 아니면 후천성인지를 구분할 수 없으므로 사용하지 않는 것이 좋겠다고 한 것이다.⁴⁾ 다음에서는 발달성 척추전방전위증의 아형들을 환자의 연령과 연관시켜 살펴보고자 한다.

1) 청소년에서의 발달성 고도이형성(Developmental high dysplastic spondylolisthesis in adolescents)

청소년기의 발달성 고도이형성형 척추전방전위증은 거의가 요천추부(L5-S1)에 발생하며 제5요추가 사다리꼴 모양(trapezoidal L5)이고 천추의 상부는 둥글게 변형(rounding of proximal S1)이 되어 있다(Fig. 3). 한 때 이와 같은 이형성(dysplastic) 소견때문에 척추전방전위와 각변형이 심해지는 것처럼 설명되기도 하였으나 요즘은 이러한 소견은 척추전방전위가 진행되며 천추 전상방의 성장판을 손상시키고 더불어 제5요추의 후하방 성장판에도 손상이 발생하여 이차적으로 나타나는 소견이라고 생각하게 되었다.^{7,8)}

대부분 전위된 추체가 바로 아래 추체의 전하방으로 돌면서 빠지므로 두 추체 사이에 심한 국소 후만 변형을 동반하게 되며,

신경궁은 신연되거나(elongation) 협부의 결손이 발생한다. 측면에서 보았을 때 제5요추는 정상적인 직사각형 모양을 유지하지 못하고 사다리꼴 모양으로 변하는데, 이러한 변화를 일으키는 원인은 제5요추의 후방은 압박력에 의해 성장이 저해되는 반면 전방은 견인력에 의해 성장이 촉진되기 때문으로 해석된다. 제



Fig. 5. Low dysplastic spondylolisthesis in 42-year-old man. Note the spur formation on the anterior aspect of S1.

1천추의 상연에도 같은 변화가 발생하여 전상방은 압박력에 의해 성장이 저해되고 후상방은 견인력을 받아 둥근 모양으로 변하게 된다. Yue 등이 척추하수(spondyloptosis)로 치료한 27례를 분석한 결과 전례의 환자에서 관찰된 소견은 바로 제1천추 상연의 변화였다.⁹⁾

2) 성인에서의 발달성 고도이형성(Developmental high dysplastic spondylolisthesis in adults)

성인에서의 고도이형성형은 서양에서도 매우 드물다고 되어 있는데 우리나라에서는 거의 볼 수 없는 경우가 아닌가 한다. 청소년기부터 심한 전위가 있었으나 별 증상이 없어서 발견되지 않던 예가 성인이 되어 요통이나 하지 방사통이 발생하며 진단이 되는 경우로 생각되며 외상이나 임신 또는 폐경기 증후군 등에 의해 증상이 유발될 수 있다.¹⁰⁾

3) 청소년과 성인에서의 발달성 경도이형성(Developmental low dysplastic spondylolisthesis in adolescents and adults)

경도이형성(low dysplastic)형은 나타나는 양상이 나이에 관계없이 유사하다. 전술한 바와 같이 고도이형성(high dysplastic)형은 각변형(angular deformity)을 일으켜 척추후만증을 나타내는 것이 특징인 반면에, 경도 이형성은 우리가 흔히 보는 수평 전위를 일으키는 형태를 의미하는데 때로는 둘 중 어느 형태로 분류해야 할지 모호한(gray area)경우도 있다. 처음 진단될 때는 경도이형성으로 분류되었는데 나이가 들며 성장에 따른 골재형성

(remodeling)과 적응성 변화가 나타나 이차적으로 고도이형성으로 판단될 수도 있다.⁴⁾ 청소년기의 경도이형성형은 주로 제5요추에 발생하나 성인이 된 후 증상이 나타나서 병원을 찾는 경우는 제4요추와 제5요추의 빈도가 비슷하다. 경도이형성의 형태학적 특징은 전위된 추체의 모양이 사각형으로 유지되며 제1천추의 상위 골단판도 정상 모양을 유지하여 두 추체의 인접면이 평행을 이루는데, 이는 청소년기에서나 성인에서나 같은 소견을 보인다. 그러므로 고도이형성에서 볼 수 있는 천추의 수직화(verticalization)나 요추부의 대상성 과전만(compensatory hyperlordosis)은 나타나지 않는다.

경도이형성형은 청소년기의 성장에 따라 전위가 진행되는 경우가 드물다. 좀 진행이 있더라도 매우 천천히 진행하며 각변형은 일으키지 않는다. 성인에서 간혹 제1천추의 전상방이 흡수되며 전위의 모양이 바뀌는 경우가 있으나 결국은 이곳에 골극이 형성되어 더 이상의 전위가 일어나지 못하도록 막는다(Fig. 5). 경도이형성형은 특징적으로 나이가 들며 추간판의 퇴행성변화가 진행되어 추간판의 높이가 감소하면 이에 따라 척추의 전방 전위가 진행하게 되는데, 이에 동반하여 하지에 신경근 증상이 나타나 병원을 찾게 되는 경우가 대부분이다. 그러므로 경도이형성의 척추전방전위증을 가진 청소년기의 환자는 심한 통증을 나타내는 경우도 드물고 수술을 필요로 하는 경우도 매우 드물다. 반면에 성인의 경우에는 추간판의 퇴행성 변화에 동반된 전위의 증가와 신경근증으로 요통 및 하지 방사통이 점차 악화되어 수술을 필요로 하는 경우가 흔히 있다.

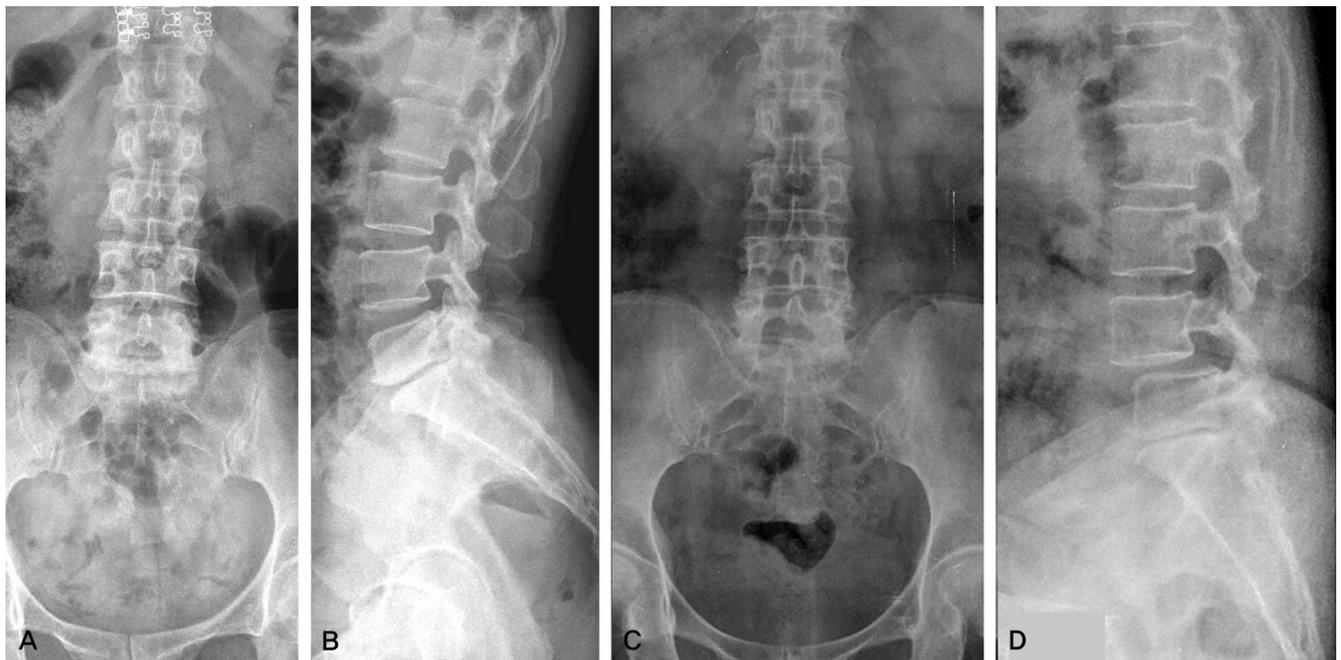


Fig. 6. Postsurgical spondylolisthesis. A 62-year-old woman had laminectomy on L4-5 2 years ago. Spondylolisthesis of L4 on L5 has been developed. Pre-laminectomy (A, B) and follow-up (C, D) AP and lateral views.

2. 후천성(Acquired)

외상형(traumatic)의 급성골절에 해당하려면 정상적인 골조직에 골절을 일으킬 수 있을 정도의 강한 외상에 의해 척추전방전위증이 발생하여야 한다. 그러므로 급성 골절에 의한 외상성 척추전방전위증은 대개 협부 뿐 아니라 횡돌기의 골절이나 복부 장기의 손상이 동반되는 경우가 흔하다. 만일 뚜렷한 외상의 경력 없이, 또는 정상적인 뼈에는 골절을 일으킬 수 없을 정도로 약한 외상 후에 척추전방전위증이 발견되었다면 이는 발달성으로 분류되어야 한다. 협부의 피로 골절은 체조 선수나 역도 선수처럼 심한 운동을 하면 발생할 수 있다.

그 외에 퇴행성(degenerative), 병적(pathologic), 및 수술후(postsurgical) 척추전방전위증(Fig. 6)은 기존의 분류들과 크게 다를 바가 없다.

협부의 이상을 동반한 척추전방전위증의 연령에 따른 치료방침

전술한 바와 같이 Marchetti-Bartolozzi 분류가 기존의 Wiltse의 분류와 구분되는 중요한 점은 Wiltse의 분류가 협부의 결손이 있는 환자를 협부형이라고 통칭하여 경도이형성과 고도이형성을 하나의 범주로 묶음으로 인해서 자연경과와 수술적 치료가 필요한 환자에 대한 기술에 혼동이 있던 것을 비교적 명확하게 구분하였다는 점이라 할 것이다. 우리나라에서는 협부의 결손을 동반한 척추 전방 전위증 환자에서 이형성이나 전위가 심하지 않은 경우가 대부분이다. 서양에서와 같이 청소년기에 심한 이형성과 전위가 진행되는 척추 변형을 주소로 내원하는 환자는 척추 전문의라도 매우 보기 힘든 실정이다. 이는 인종적, 유전적인 영향이 아닐까 추측되지만 현재 우리사회에서 생활 습관과 식이의 서구화에 따른 변화가 진행되고 있는 점을 고려할 때 향후 재평가가 필요할 수도 있으리라 생각된다.

다음에서는 실제 임상상이 접하게 되는 상황에서의 치료 방침을 제시하고자 하는데, 협부의 결손을 동반한 척추 전방 전위증 환자를 성인에서와 소아 및 청소년기 환자로 대별하여, 각각의 경우에서 전술한 병인에 입각한 평가방법과 치료방법을 기술해 보고자 한다.

1. 성인 환자에서 협부 결손을 동반한 경도이형성 척추전방전위증(Adult Low-Grade Acquired Spondylolytic Spondylolisthesis)

심한 척추전방전위증은 초기에 임상적 증상이 나타나므로 소아나 청소년기에 발견이 되지만 척추전방전위증의 대부분을 차지하는 경도의 전위를 가진 환자는 소아나 청소년기에 임상적 증상을 나타내는 경우가 거의 없기 때문에 척추전방전위증이 있

다는 사실을 모르고 지내다가 성인이 되어 증상이 나타나서야 비로소 진단을 받게 된다. 따라서 일반적으로 척추전방전위증을 발달성 질환이라고 생각하지만 이런 환자들의 대부분이 성장기가 아니라 성인이 된 후에 치료를 받게 된다. 특히 우리나라의 경우에는 고도이형성형(high dysplastic)의 빈도가 외국에 비해 더욱 낮아서 상당한 경험이 있는 척추외과 의사도 성장기의 환자를 치료하거나 수술한 경험이 제한되어 있는 반면, 성인의 척추전방전위증은 흔히 접하게 되는 질환이다. 환자가 성인이라고 해서 척추분리증이나 척추전방전위증이 성인이 된 이후에 발생하는 것은 아니다. Fredrickson 등이 500명의 소아를 25년간 계속 추적하며 동일 집단 내에서 나이에 따라 척추분리증이나 척추전방전위증이 발생하는 빈도를 연구한 결과 6세에서는 4.4%, 12세 5.2%, 14세 5.6% 그리고 성인이 되어서는 6%의 빈도를 보인 것으로 보아 대부분의 병변은 성장기에 이미 발생하였으나 증상이 없어서 발견되지 않고 있다가 성인이 되어 발견된 것이라고 볼 수 있다.^{11,12)}

1. 자연 경과

1) 성인에서도 전위가 증가하는가?

최근까지도 성인에서는 전위의 증가가 잘 나타나지 않는 것으로 생각하였다. Saraste¹³⁾는 255명의 환자를 20년 이상 관찰한 결과 전위의 진행은 평균 4mm로 경미하였으며 제5요추보다 제4요추에서 더 많은 진행을 보였다(4mm vs 7mm)고 하였다. 그러나 진단된 나이나 초기의 전위 정도는 전위의 진행과 관련이 없었다고 보고하였다. Floman¹⁴⁾은 전위의 증가를 보인 18명의 환자를 대상으로 조사한 결과, 전위의 증가는 평균 14.6%(9-30%), 전위에 걸린 시간은 평균 6.8년(2-20년)이라고 하였다. 이렇게 전위의 증가를 보인 환자들은 대개 요통을 호소하였으며, 전위가 있는 부위에서 추간판에 퇴행성변화가 진행되고 추간판 간격이 좁아지며 상위 추체가 전방으로 전위된다고 설명하였다. Szypryt 등¹⁵⁾은 MRI를 이용하여 척추전방전위증을 가진 25-45세 사이의 환자를 조사한 결과 정상인보다 훨씬 많은 70%에서 전위가 있는 부위의 추간판에 퇴행성변화를 나타냈다고 보고하였다. Virta 등¹⁶⁾은 45세-64세 사이의 환자에서 전위가 있는 추간판의 높이와 전위의 정도 사이에는 역비례관계가 성립한다고 보고하였다. Seitsalo 등¹⁷⁾도 10년 이상 추시 결과 성인 척추전방전위증 환자의 23%에서 전위가 증가하는 것을 관찰하였다.

2) 통증은 왜 나타나나?

척추전방전위증을 가진 환자는 그렇지 않은 사람보다 요통을 호소할 확률이 높다. 척추전방전위증이 있는 부위의 추간판은 쉽게 퇴행성변화를 일으키는데, 이것이 요통을 유발할 수 있다. 분절간 불안정증이 통증의 원인이라는 주장도 있다.¹⁸⁾ 방사



Fig. 7. Low dysplastic spondylolisthesis in 66-year-old man. Note marked narrowing of disc space with foraminal stenosis at L4-5 level.

선적으로 확인되는 불안정증은 주로 제4요추 또는 상위 척추의 전방 전위 시 나타난다. 제5요추는 강한 장요인대(ligolumber ligament)가 잡고 있고, 장골능 아래에 깊숙이 위치하는 경우가 많아 불안정성이 발생하는 경우가 상대적으로 드물다. 척추분리증은 제5요추에 훨씬 많으나 수술이 필요할 정도의 증상을 나타내는 경우는 제4요추에 많은 이유도 이러한 해부학적 원인과 관련되어 있다. 또한 추간판의 퇴행성 변화로 추간판 간격이 좁아지고 상부 추체가 전방으로 전위되면 그 사이의 추간공도 좁아져서 신경근이 포착되어 해당 하지에 통증이나 신경 증상을 초래할 수 있다(Fig. 7).¹⁰⁾ 즉 협부의 결손을 동반한 척추전방전위증에서의 신경 증상은 추간공 협착에 의해 나타나므로 추간공으로 나가는 신경근(exiting nerve root; 제4요추에 전위가 있으면 제4요추신경근)가 눌리게 된다. 협부 결손 부위의 앞쪽에 있는 섬유연골조직이나 추간공으로 돌출된 추간판, 그리고 전위된 추체의 하부 종판에 윤상인대가 붙는 부위에서 생긴 골극 등도 신경 압박을 일으키거나 악화시키는 원인이 될 수 있다. 또한 추체 횡돌기간인대(corporotransverse ligament)나 장요인대가 추간공보다 외측에서 신경근을 압박하는 원인이 될 수도 있다.^{19,20)}

2. 임상증상

척추전방전위증 환자들은 많은 경우에 증상 없이 지낼 수 있는데, 증상이 시작되면 전형적인 기계적 요통이 먼저 나타난다. 가끔씩 요통이 있었고 운동을 하면 심해지며 진통제를 먹으면 일상생활에 별 문제가 없어 그런대로 지냈는데 시간이 지나면서 점차 하지의 방사통이 나타났다는 호소가 가장 흔하다. 성인이 되어 증상이 나타난 것으로 표현하지만 병력을 잘 물어보면 청소년기부터 간헐적으로 요통이 있었다고 말하는 경우가 많다. 점차 증상이 심해지면 추간공 협착에 의해 척추관 협착증과 비슷한 증상을 호소하게 되는데 척추관 협착증 환자에 비해 양측 둔부의 심한 통증을 호소하는 경우가 흔하다. 전위가 심하거나, 전위가 심하지 않더라도 추간판의 퇴행성 변화로 추간판 간격이 심하게 좁아진 환자는 극돌기간의 층형성(step-off)를 만들 수 있다. 요추부의 운동범위에 제한이 오면 신전에 제한이 오며, 때로는 신전시 통증이 별안간 심해져서 움찔달짝할 수 없는 상태가 되는 “catch”를 나타내기도 한다. 후관절의 퇴행성변화가 신전 시 통증을 나타내는 흔한 원인이지만 젊은 성인층에서는 이러한 원인으로 신전제한이 오는 경우는 드물기 때문에 척추전방전위증을 시사하는 소견인 경우를 흔히 본다. 소아에서 흔히 나타나는 슬괵근 긴장(hamstring tightness)는 성인에서는 별로 나타나지 않는다. 신경근 증상이 있는지를 보려면 세심한 신경검사가 필요한데 제4요추의 전방전위증에서는 제4요추신경근에, 제5요추의 전방전위증에서는 제5요추신경근에 초점을 두고 주의깊게 진찰하여야 한다. 심한 전위가 있는 환자가 아니면 마미

증후군이 나타나는 경우는 매우 드물다.

3. 방사선검사

1) 단순방사선촬영

기본적으로 직립위에서 전후면, 측면 및 굴곡 신전 사진을 촬영한다. 사면 촬영을 하면 협부 결손을 잘 볼 수 있지만 병변의 80%는 측면 촬영에서도 알 수 있고 결손 부위를 더 잘 나타내는 경우가 많으므로 저자의 경우에는 사면 촬영은 특별한 경우에만 시행한다. Ferguson view를 촬영하면 전위된 부위의 정확한 전후면을 관찰할 수 있어서 특히 술 후 유합이 잘 되었는지 판단하는데 큰 도움이 된다. 단순 측면 사진에서 척추의 전방전위 정도를 측정하는데, 성인의 척추전방전위증은 후만 변형을 나타내는 소아와는 달리 수평 전위를 나타내기 때문에 Meyerding 방법이나 Taillard 방법으로 수평전위의 정도만 측정하면 된다(Fig. 8). 간혹 성인에서도 경미한 국소 후만을 보이는 경우가 있으나 이는 분절간 불안정증에 의한 것으로, 소아의 고도이형성(high dysplastic) 형에서 보이는 회전 전위에 의한 후만과는 근본적으로 다른 것이다.

2) 척추강 조영술 및 전산화 단층촬영

협부에 결손이 있는 척추전방전위증이 있는 환자는 신경 증상이 나타나더라도 추간공에서 신경이 눌린 것이기 때문에 척추강 조영술로 신경이 눌린 부위를 확인하기는 어렵다. 더구나 중심부 협착이 나타나는 경우는 없기 때문에 척추강 조영술 자체는 별 의미가 없으나 조영술 후 CT를 촬영하고 시상면 재구성(sagittal reconstruction)을 하여 보면 추간공의 협착을 잘 알 수 있으므로 유용한 검사법이 될 수 있다.

3) 자기공명영상 촬영

추간공을 보는데는 가장 유용한 검사법이다. 추간공에서 신경근과 하부 추간판, 그리고 전위된 추체 후연의 골극 등의 상관관계를 잘 파악할 수 있으므로 수술 전 검사로 매우 중요하다.

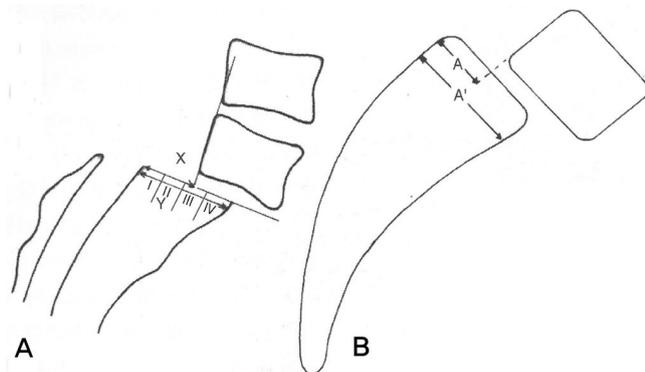


Fig. 8. Measurement of slip by Meyerding scale (A) and Taillard grading (B)

4. 치료

1) 보존적 치료

대부분의 성인 척추전방전위증 환자는 보존적 치료로 효과를 볼 수 있다. 치료 방법에는 활동성의 제한, 근육 강화 훈련(특히 굴곡 운동), 요추부 전만 방지(antilordotic) 보조기 착용 등이 있다. 신경근 증상이 심하다면 경막외 스테로이드주사도 사용해 볼 수 있다. 성인이 되어 척추전방전위증이 있다고 진단되면 환자의 입장에서는 새로운 질병을 얻었다고 생각할 가능성이 많다. 그러므로 의사는 환자에게 이 병이 수십년전 부터 있었던 것이며 증상이 없었거나 경미하여 그 동안 모르고 지냈었다는 사실을 일깨워 주고 가능한 모든 비수술적 치료 방법을 시도해 보아야 한다.

2) 수술적 치료

성인에서는 소아에서처럼 전위의 증가를 막기 위해 수술하는 경우는 거의 없다. 성인에서는 척추전방전위증도 일반적인 퇴행성 척추질환과 마찬가지로 심한 요통이나 방사통이 계속되며 보존적 치료를 해도 효과가 없을 때 시행하게 된다. 그러므로 성인에서는 수술을 하는 주요 목적이 소아에서처럼 전위의 증가를 막기 위한 것이 아니라 척추 안정화와 신경 압박에 있는 경우가 대부분이다. 고령의 환자로 신경근 증상이나 간헐적 파행을 보이고, 축성통증(axial pain)은 별로 없으며, 추간판이 매우 좁아진 환자는 이미 안정화가 된 경우라고 볼 수 있으므로 감압술만으로 치료할 수 있는 가장 좋은 적응증이다. 그러나 성인 척추전방전위증에서의 표준 치료 방법은 유합술을 시행하는 것이다. 유합술의 방법은 후외방유합술, 후방추체간유합술, 전방유합술 등 다양하며 요즘은 대개 척추경 나사못 기기 고정술을 병행한다.

II. 소아 및 청소년기의 척추전방전위증

1. 자연 경과

척추전방전위증이 있는 소아나 청소년도 대부분의 환자들은 경도이형성(low dysplastic) 형이기 때문에 전위가 증가하는 경우는 5% 미만이다. 전위가 증가하기 쉬운 조건은 발견 시부터 50% 이상의 심한 전위를 보이는 경우, 이형성 소견이 심한 경우, 나이가 어릴수록, 요추추부의 국소 후만각이 45도 이상인 경우 등이다. 그리고 여자에서 전위의 증가를 보이는 경우가 많다.^{21,22)}

2. 임상 증상

소아나 청소년기에 척추분리증과 척추전방전위증으로 증상을 나타내는 경우는 많지 않으며, 증상이 있다 해도 대개는 병원을 찾을 정도로 심하지는 않다. Fredrickson 등¹²⁾의 보고에 의하면 단지 13%의 환자에서만 증상을 나타냈다고 하였다. 증상이 나타나면 대개 사춘기 급성장(growth spurt) 시기인 10-15세 사

이에 나타나며, 요통으로 나타나나 때로는 영치와 대퇴부의 증상도 호소한다. 신경근 증상이나 마미증후군이 나타나는 경우는 매우 드물지만 고도의 전위를 가진 환자에서는 발생할 수 있다. 변형이 심하다고 통증이 심한 것은 아니지만 불안정성이 심하면 통증도 심하게 나타나는 경우가 많다. 고도의 전위가 있어도 이학적 소견상 신경학적 결손이 나타나는 경우는 매우 드물지만 슬괵근 긴장(hamstring tightness)로 인해 자세가 이상해지고 걸음걸이도 부자연스러워지는 증상은 흔히 볼 수 있다. 슬괵근 긴장의 발생기전은 아직 정확히 밝혀지지는 않았지만 고도의 전위로 천추가 수직으로 서면 결과적으로 골반이 굴곡되어 나타난다고 추정한다. 심한 슬괵근 긴장으로 서있을 때나 걸을 때나 무릎과 고관절이 굴곡된 상태로 있는 것을 Phalen-Dickson 징후라고 한다.

3. 방사선 검사

허부의 결손이 양측성인 경우에는 대개 측면 방사선만으로 진단이 가능하다. 환자의 25%는 편측성 결손을 보이는데, 이런 환자로 의심되면 사면 방사선 촬영이 진단에 도움이 된다. 최근에 외상 경력이 있으며 급성으로 증상이 나타난 환자거나, 증상은 있는데 단순촬영에서는 특이 소견을 발견하기 어려운 환자에서는 동위원소 촬영이 도움이 된다. 요즘은 일반적인 technetium 골주사보다 정확성이 더 높은 SPECT(single-photon emission computed tomography)의 사용을 선호하는 경향이 있다. Anderson 등은 일반 골주사에서는 음성 소견을 보였던 소아 환자의 20%에서 SPECT로 허부의 결손을 발견할 수 있었다고 보고한 바 있다.²³⁾ 전산화단층촬영 및 자기공명영상의 유용성은 성인의 경우와 같다.

경도 이형성(low dysplastic)형인 경우에는 단순 측면방사선 상에서 성인의 경우처럼 전방전위의 정도를 측정한다. 고도이형성

형인 경우에는 전방전위뿐 아니라 국소 후만의 정도도 측정해야 하는데 가장 흔히 사용되는 방법은 전위각(slip angle)을 측정하는 것이다(Fig. 9). Boxall 등²⁴⁾에 의하면 전위각이 10도 이내이면 정상범위로 판정하며, 그 각이 55도를 넘으면 전위가 진행할 가능성이 매우 큰 고위험군에 속한다고 하였다. 전위각은 성장기의 고도 이형성 척추전방전위증 청소년에서 전위의 진행 가능성을 알 수 있는 가장 유용한 방법이며, 수술적 치료 후에는 변형의 교정 정도를 측정하는 척도로서 매우 중요하다. 요추체 지수(lumbar index)는 제5요추가 얼마나 사다리꼴로 변형되었는지를 측정하는 방법이다(Fig. 10). 직립 측면 방사선에서 시상면의 균형을 측정하는 것도 고도 이형성형에서는 매우 중요하다.²⁵⁻²⁸⁾

4. 치료

척추전방전위증을 가진 성장기 환자를 치료하는데는 전위의 정도, 잔여 성장의 정도 그리고 증상의 정도를 고려하는 것이 중요하다. 성인의 경우와는 달리 소아에서는 특별한 증상이 없더라도 발견 시부터 심한 전위를 보이는 환자는 전위가 계속 진행하며 심한 변형을 초래하는 것을 막기 위해 수술적 치료를 해야 한다. 그 외에 소아가 성인과 다른 점은 소아에서는 비수술적 치료가 많이 이용되고 성공적인 경우가 많다는 점과, 수술을 하는 경우에 성인보다 덜 광범위한 수술로도 성인보다 좋은 임상 결과를 보일 수 있다는 점이다.

Wiltse와 Jackson²⁹⁾이 제시한 성장기 척추전방전위증 환자의 치료 기준은 다음과 같다.



Fig. 9. Slip angle is important only for high dysplastic spondylolisthesis

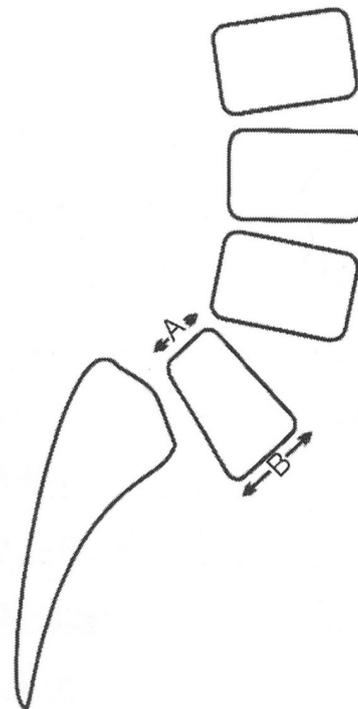


Fig. 10. Lumbar index=(A/B)×100

① 증상이 없으며 25% 이내의 전위가 있는 경우에는 환자가 10세 이하이면 매 4~6개월 간격으로 15세까지 관찰하고 그 이후에는 성장이 멈출 때까지 해마다 방사선 추시 관찰한다. 활동을 제한할 필요는 없고 무거운 물건을 들거나 격렬한 운동은 피하도록 한다.

② 증상이 없으며 26~50% 전위인 경우에는 ①과 같이 관찰 하되 격렬한 운동뿐 아니라 요추 과신전 운동을 피하도록 한다.

③ 증상이 있는 50% 이내의 전위인 경우에는 보존적 치료를 시작하고 ②와 같은 관찰을 하며 증상이 계속되면 유합술을 시행한다.

④ 성장이 남아 있는 소아에서 50% 이상의 전위인 경우에는 증상에 관계없이 수술한다.

1) 비수술적 치료

위의 기준과 같이 전위의 정도가 50% 미만이면 비수술적 치료를 먼저 시도한다. 증상이 없으면 활동 특히 허리를 과도하게 사용하는 운동을 제한하고, 증상이 있거나 전위가 증가하는 경우에는 보조기를 착용시킨다. 급성 골절에 의한 경우에는 전위가 별로 없더라도 보조기 착용이 필요하다.

2) 수술적 치료

수술적 치료의 적응증은 보존적 치료에 효과가 없고 심한 통증으로 정상 활동이 힘든 경우인데, 50% 이상의 전위가 있는 성장이 남아 있는 소아나 75% 이상의 전위가 있는 성장이 끝난 청소년도 증상의 유무에 관계없이 수술의 적응증이 된다. 또한 제5 요추 신경근 압박에 의한 신경 증상이 있거나 고도의 전위로 자세나 보행 장애가 있는 경우에도 수술의 적응이 될 수 있다. 수술적 치료시 가장 중요한 고려사항은 전위 정도와 요천추 후만(lumbosacral kyphosis)의 정도인데 특히 중요한 것이 요천추 후만의 정복이다. 수술 방법은 전위의 정도에 따라, 학자들의 의견에 따라 매우 다양한데 일반적으로 50% 이하의 전위를 보이는 경우에는 현재 위치에서(in situ) 후측방 유합술이 가장 많이 사용되고, 50% 이상의 전위는 후방추체간유합술이나 제5요추 절제술을 사용하는데 이러한 수술로 전위를 정복(reduction) 할 때는 신경 손상의 합병증을 초래할 가능성을 염두에 두어야 한다.

결론

요천추부의 척추전방전위증은 후방 구조물의 골성 갈고리 구조물의 약화에 동반하여 추체의 전방 전위가 일어나게 됨에 따라 발생하며, 소아와 성인에서의 병인과 자연경과에 차이가 있다. Marchetti-Bartolozzi 분류법은 질환의 원인이 발달성 혹은 후천성인지에 입각한 것으로 치료 방침을 정하는데 도움이 되는

분류법으로 생각되며 기존의 Wiltse 분류법에서 야기되었던 혼동을 피할 수 있는 과학적 분류 방법이기때문에 저자들은 이 분류법의 사용을 권장하는 바이다.

REFERENCES

1. DeWald R. Spondylolisthesis. In Bridwell K, DeWald R eds. The Textbook of Spinal Surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997:1201-10.
2. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. Clin Orthop Relat Res 1976;23-9.
3. Marchetti P, Bartolozzi P. Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment. In Bridwell K, DeWald R eds. The Textbook of Spinal Surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997:1211-54.
4. Hammerberg KW. New concepts on the pathogenesis and classification of spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:S4-11.
5. Hensinger RN. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. J Bone Joint Surg Am 1989;71:1098-107.
6. Mardjetko S, Albert T, Andersson G, et al. Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:S3.
7. Ikata T, Miyake R, Katoh S, et al. Pathogenesis of sports-related spondylolisthesis in adolescents. Radiographic and magnetic resonance imaging study. Am J Sports Med 1996;24:94-8.
8. Kajiura K, Katoh S, Sairyō K, et al. Slippage mechanism of pediatric spondylolysis: biomechanical study using immature calf spines. Spine (Phila Pa 1976) 2001;26:2208-12; discussion 12-3.
9. Yue WM, Brodner W, Gaines RW. Abnormal spinal anatomy in 27 cases of surgically corrected spondyloptosis: proximal sacral endplate damage as a possible cause of spondyloptosis. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:S22-6.
10. Lauerman WC, Cain JE. Isthmic Spondylolisthesis in the Adult. J Am Acad Orthop Surg 1996;4:201-8.
11. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murtland A, et al. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation. Spine (Phila Pa 1976) 2003;28:1027-35; discussion 35.
12. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, et al. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. J Bone Joint

Surg Am 1984;66:699-707.

13. Saraste H. Long-term clinical and radiological follow-up of spondylolysis and spondylolisthesis. J Pediatr Orthop 1987;7:631-8.
14. Floman Y. Progression of lumbosacral isthmic spondylolisthesis in adults. Spine (Phila Pa 1976) 2000;25:342-7.
15. Szypryt EP, Twining P, Mulholland RC, et al. The prevalence of disc degeneration associated with neural arch defects of the lumbar spine assessed by magnetic resonance imaging. Spine (Phila Pa 1976) 1989;14:977-81.
16. Virta L, Ronnema T, Osterman K, et al. Prevalence of isthmic lumbar spondylolisthesis in middle-aged subjects from eastern and western Finland. J Clin Epidemiol 1992;45:917-22.
17. Seitsalo S, Osterman K, Hyvarinen H, et al. Progression of spondylolisthesis in children and adolescents. A long-term follow-up of 272 patients. Spine (Phila Pa 1976) 1991;16:417-21.
18. Friberg O. Instability in spondylolisthesis. Orthopedics 1991;14:463-5.
19. Davis IS, Bailey RW. Spondylolisthesis: indications for lumbar nerve root decompression and operative technique. Clin Orthop Relat Res 1976:129-34.
20. DeWald CJ, Vartabedian JE, Rodts MF, et al. Evaluation and management of high-grade spondylolisthesis in adults. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:S49-59.
21. Frennered AK, Danielson BI, Nachemson AL. Natural history of symptomatic isthmic low-grade spondylolisthesis in children and adolescents: a seven-year follow-up study. J Pediatr Orthop 1991;11:209-13.
22. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children. Cause, natural history, and management. Spine (Phila Pa 1976) 1999;24:2640-8.
23. Anderson K, Sarwark JF, Conway JJ, et al. Quantitative assessment with SPECT imaging of stress injuries of the pars interarticularis and response to bracing. J Pediatr Orthop 2000;20:28-33.
24. Boxall D, Bradford DS, Winter RB, et al. Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. J Bone Joint Surg Am 1979;61:479-95.
25. Antoniadis SB, Hammerberg KW, DeWald RL. Sagittal plane configuration of the sacrum in spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2000;25:1085-91.
26. Hresko MT, Hirschfeld R, Buerk AA, et al. The effect of reduction and instrumentation of spondylolisthesis on spinopelvic sagittal alignment. J Pediatr Orthop 2009;29:157-62.
27. Labelle HMD, Roussouly PMD, Berthonnaud EP, et al. The importance of spino-pelvic balance in L5-s1 developmental spondylolisthesis: a review of pertinent radiologic measurements. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:S27-34.
28. Lindholm TS, Ragni P, Ylikoski M, et al. Lumbar isthmic spondylolisthesis in children and adolescents. Radiologic evaluation and results of operative treatment. Spine (Phila Pa 1976) 1990;15:1350-5.
29. Wiltse LL, Jackson DW. Treatment of spondylolisthesis and spondylolysis in children. Clin Orthop Relat Res 1976:92-100.

척추전방전위증의 분류와 치료방침

이재철 • 신병준

순천향대학교 의과대학 정형외과학교실

연구계획: 척추전방전위증의 분류와 치료방법에 대한 문헌 고찰

목적: 척추전방전위증의 분류와 치료방법에 대한 문헌을 고찰하고 이에 대한 저자의 논의를 기술하고자 한다.

선행문헌의 요약: 척추전방전위증은 비교적 흔히 관찰되는 질환이지만 그 자연경과나 치료방침의 이해에 혼동이 있어왔다. 이는 그 발생기전에 근거한 분류가 사용되지 못해서 후속적인 예후의 예측 그리고 치료방침의 결정 과정에 문제가 많았기 때문이라 생각된다.

대상 및 방법: 문헌 고찰

결과: Marchetti와 Bartolozzi 분류 방법은 병인에 근거하였으며, 발달성과 후천성으로 질환을 대별하여 질병 진행의 예측과 치료방침을 제시하였다. 이 두 범주의 척추전방전위증은 각각 그 자연경과가 확연히 다르다고 생각되므로, 이에 따라 서로 다른 치료 전략이 요구된다.

결론: 저자들은 병인에 따른 Marchetti와 Bartolozzi 분류 방법의 활용을 적극 권장하는 바이다.

색인단어: 요추부, 척추전방전위증, 분류, 치료방침

약칭 제목: 척추전방전위증의 새로운 분류 방법