

Comparison of TLICS & McAfee Classification in Thoracolumbar Injuries

Woo Chul Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D.*, Jin Hun Kang, M.D†., Young Hoon Lim, M.D.*

J Korean Soc Spine Surg 2012 Mar;19(1):8-15.

Originally published online March 31, 2012;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2012.19.1.8>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2011 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.2012.19.1.8>

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.

Comparison of TLICS & McAfee Classification in Thoracolumbar Injuries

Woo Chul Kim, M.D., Kyu Yeol Lee, M.D.*, Jin Hun Kang, M.D.[†], Young Hoon Lim, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Boomin Hospital

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University**

Department of Orthopaedic Surgery, Busan Centum Hospital[†]

Study Design: A retrospective study.

Objectives: We assessed the intraobserver and interobserver reliability of TLICS classification in the thoracolumbar injuries, which had been evaluated in our hospital. It was compared with that of the older, McAfee classification and discussed for clinical validation.

Summary of Literature Review: Among the numerous literatures regarding the thoracolumbar injury, there is no consensus on the most useful classification, and there is nothing comparing the McAfee classification with the TLICS classification.

Materials and Methods: Among the 230 patients that were treated with conservative care or operation from January 1, 2005 to January 1, 2010 in our hospital, 185 patients with initial CT and MRI images were assessed. Five orthopedic surgeons reviewed histories, plain film, CT and MRI of the 185 thoracolumbar injury cases, respectively. Each case was classified and scored according to the McAfee classification and the TLICS classification. The case assessment was recorded and the orthopedic surgeons repeated the assessment 1 month later. Intraobserver and interobserver reliability were assessed by statistical analysis. The actual management of each case was compared with the treatment recommended by TLICS classification to calculate the validity of the indexes.

Results: Intraobserver and interobserver reliability in TLICS were higher than those in the McAfee classification. Agreement of the TLICS classification for treatment recommendation was 81.7%, comparing with the actual management of previous McAfee classification. Validity indexes were satisfactory in therapeutic decision making, especially specificity.

Conclusions: TLICS classification has a relative high K-value, when compared with that of the McAfee classification for intraobserver and interobserver reliability. Through clinical studies, including prospective observational analysis, TLICS classification can be applied and adjusted more adequately.

Key Words: Thoracolumbar spine, spinal injury, McAfee classification, TLICS classification

서론

흉요추부 손상은 불안정성 및 신경증상 등의 심각한 문제를 남기게 되므로 초기의 빠른 진단과 적절한 치료가 필요하다. 최근의 치료경향은 안정성의 유무를 정확히 판단하여 보존적 요법 또는 수술적 요법에 의해 조기재활을 시키고 신경손상을 회복시키는데 두고 있다.

척추의 안정성 유무에 대한 판단은 이전에는 주로 임상소견이나 단순 방사선 소견에 의하였으며 특히 단순 방사선 촬영으로 판독하기 어려웠던 중층(middle column) 또는 후층(posterior column)에 대해서는 컴퓨터 단층 촬영 등이 중요한 판단 요소였다.^{1,2)} 이러한 변화에 따라 제창된 McAfee 분류법은 흉요추부의 골절을 컴퓨터 단층 촬영에 근거한 손상형태에 따라 나누어 그 기전을 이해하는데 많은 도움을 주었다. 그러나 이 분류법의 신뢰성과 유효성에 관한 연구는 부족하였고 치료 방향과 예후 예

Received: June 26, 2011

Revised: December 5, 2011

Accepted: December 21, 2011

Published Online: March 31, 2012

Corresponding author: Kyu Yeol Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University,
1, Dongdaesin-dong 3-ga, Seo-gu, Busan 602-715, Korea

TEL: 82.51-240-2867, **FAX:** 82.51-243-9764

E-mail: gylee@dau.ac.kr

"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."

Table 1. Intraobserver statistics of McAfee classification and TLICS classificatio

	McAfee			TLICS*	
	K value	P value		K value	P value
Wedge compression fx. [†]	0.621	<0.05	Injury morphology	0.723	<0.05
Stable burst fx.	0.710	<0.05	PLC [‡] integrity	0.823	<0.05
Unstable burst fx.	0.721	<0.05	Neurologic status	0.935	<0.05
Chance fx.	0.653	<0.05	Total score	0.708	<0.05
Flexion-distraction injury	0.589	<0.05			
Translational injury	0.510	<0.05			

* TLICS : Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score, [†]fx. : fracture, [‡]PLC : posterior ligamentous complex

측에서도 유용성이 부족하여 새로운 분류법의 필요성이 제창되었다.³⁻⁶⁾ 2005년 Vaccaro 등⁷⁾은 흉요추부의 손상에 대한 객관적 판단지표 및 적합한 치료계획을 수립하고 이를 Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score(TLICS) 분류법이라고 하였다. TLICS 분류법에 대한 많은 평가가 이루어지고 있으나⁸⁻¹⁰⁾ 이전의 McAfee 분류법과의 재평가에 의한 비교는 보고되지 않았다.

본 저자들은 2005년 1월부터 2010년 1월까지 본원에서 치험한 흉요추부 골절에 대해 후향적으로 TLICS 분류법과 McAfee 분류법을 적용하여 관찰자내 및 관찰자간의 신뢰도 (intraobserver and interobserver reliability)에 대해 비교하고 TLICS 분류법에 대한 치료 지침으로써의 유용성에 대해 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2010년 1월까지 흉요추부 손상을 입고 본원을 방문한 230례의 환자들을 후향적으로 검토하여 수상 당시 컴퓨터 단층 촬영과 자기 공명 영상 장치가 촬영되었고 이학적 검사 중 신경학적 평가가 기록되어진 경우를 총 185례를 대상으로 하였다. 평가과정에서 명확한 외상의 수상력이 없는 골다공증성 골절이나 연속된 다발성 골절, 감염이나 종양에 의한 병적 골절, 진구성 골절이 급성골절에 인접하여 정확한 평가가 어렵다고 판단된 경우는 연구대상에서 제외하였다. 남자와 여자가 각각 113, 72례였으며 평균 연령은 57.5세(24~78세)이었다.

2. 연구 방법

185례의 환자에 대해 총 3명의 정형외과 전문의(정형외과 척추 전문의 1명, 정형외과 전문의 2명)와 정형외과 고년차 전공의 2명이 두 가지 분류법에 따라 분류 및 점수를 부여하기로 하였

다. 5명의 평가자는 2가지의 분류법과 관련된 각각의 골절 형태 및 후방 인대 복합체의 손상 상태 등에 대해 문헌 검토를 통해 충분히 숙지하였고 그 후 실제 측정에 임하였다. 환자의 손상 기전과 신경학적 증상이 기재된 사고 수상 당시의 임상기록을 확인하였으며 컴퓨터 단층 촬영과 자기 공명 영상 장치 촬영 등의 방사선학적인 자료를 토대로 McAfee 분류법과 동시에 TLICS 분류법에 따라 진단 및 각각의 점수를 부여하였다. 방사선학적인 판독 중 자기 공명 영상 촬영은 지방억제 T2 강조 시상면상 후방 인대 복합체 위치의 고강도 신호변화, T1 강조 시상면상 후방 인대 복합체의 파열의 확인 등을 그 중요 요소로 하였다.¹¹⁻¹³⁾ 이 작업은 한 달내에 이루어졌으며 모든 평가자는 환자에 대한 어떠한 임상적, 방사선학적 사전정보를 가지지 않았고, 또한 대상 환자의 측정 결과를 따로 보관하여 결과에 대한 정보를 교환하지 못하도록 하였다. 시기에 따른 기억효과를 배제하기 위해 2차 판독은 최소 4주 이상의 간격을 갖도록 하였고 이전과 다른 무작위적 순서로 조합되어 제공되었다. 2번의 평가를 통해 관찰자내, 관찰자간 신뢰도를 확인하였고 이후 McAfee 분류법에 의해 실제 치료를 시행했던 본원의 흉요추부 손상의 치료 결과를 TLICS 분류법에 따라 다시 적용한 후 수술적 적응증에 대해 분석하였다. 이 결과를 특이도와 민감도 등을 통해 실제 치료결과와 비교하여 TLICS 분류법의 유용성에 대해 평가하고자 하였다.

3. 통계학적 방법

통계학적 분석을 위해 Cohen kappa(κ) test를 사용하였다. 이 결과를 Landis와 Koch¹⁴⁾의 기준을 사용하여 분석하였고 이에 따라 0.00-0.20의 범위를 slight reliability, 0.21-0.40을 fair reliability, 0.41-0.60을 moderate reliability, 0.61-0.80을 substantial reliability, 0.81-1.00을 almost perfect agreement로 규정하였다. SPSS ver 18.0 의 프로그램을 이용하였고 K value 0.55 이상을 임상적 유용하다고 하였으며 P value 0.05 미만을 통계학

Table 2. Interobserver statistics of McAfee classification and TLICS classification

	McAfee			TLICS*	
	K value	P value		K value	P value
Wedge compression fx. [†]	0.471	<0.05	Injury morphology	0.528	<0.05
Stable burst fx.	0.540	<0.05	PLC [‡] integrity	0.753	<0.05
Unstable burst fx.	0.612	<0.05	Neurologic status	0.911	<0.05
Chance fx.	0.510	<0.05	Total score	0.672	<0.05
Flexion-distraction injury	0.395	<0.05			
Translational injury	0.445	<0.05			



Fig. 1. A 72-year-old male with back pain (A) Preoperative X-ray (B) Preoperative CT (C) Preoperative MRI with T1 and T2 sagittal view (D) Postoperative X-ray showing open reduction with instrumented PLF. In McAfee classification, it was unstable bursting fracture. In TLICS classification, burst fracture(2 point), posterior ligament complex injury(3 point) and neurologically intact state. Total score was 5 point. The therapeutic decision of McAfee classification was coincided with TLICS classification.

Table 3. Validity data of TLICS classification

	Operative Tx.	Conservative Tx.	Total
More than 5 scores	143	3	146
4 or less than 3 scores	32	7	39
Total	175	10	

적으로 유의하다고 하였다.^{3,15)}

결과

1. 관찰자내의 신뢰도

총 185례의 흉요추부 골절에 대해 이전의 McAfee 분류법에 대해서 재검토하였다. 6가지의 분류(설상 압박 골절, 안정성 방출성 골절, 불안정성 방출성 골절, Chance 골절, 굴곡-신연 손상, 전이성 손상)에 대해 5명의 관찰자내의 재현성은 각각 0.621, 0.710, 0.721, 0.653, 0.589, 0.510의 K value로 측정되었다. 특히 굴곡-신연 손상과 전이성 손상에 대해서는 K value는 0.60 이하의 moderate reliability였다. 이에 반해 TLICS 분류법에서는 골절형태에 대한 분석에서 K value는 0.723을 보여 substantial reliability였고 후방 인대 복합체의 상태와 신경학적 평가에서는 각각 0.823, 0.935의 결과를 보여 almost perfect agreement를 보였다. 가장 높은 결과는 신경학적 평가에 대한 항목이었고 가장 낮은 것은 골절 형태에 대한 항목이었다(Table 1).

2. 관찰자간의 신뢰도

5명의 관찰자간의 신뢰도는 McAfee 분류에서는 0.471, 0.540, 0.612, 0.510, 0.395, 0.445의 K value로 측정되었는데 이는 관찰자내의 결과와 비교하여 전반적으로 낮은 값이었다. TLICS 분류법의 경우에도 골절형태, 후방 인대 복합체의 상태, 신경학적 평가, 총합의 4가지의 항목에 대해 각각 0.658, 0.753, 0.911, 0.672의 K value를 나타내었다. McAfee 분류법처럼 TLICS 분류법의 결과도 관찰자내의 재현성과 비교하면 관찰자간의 결과는 전반적으로 낮은 값이었다. 그러나 McAfee 분류의 결과에 비해 전반적인 높은 K value를 나타냈고 이 결과들은 통계학적인 유효성이 있었다(Table 2).

3. TLICS 분류법에 따른 유효성

TLICS 분류법의 유효성에 대해 분석하고자 총 185례에 대해서 TLICS 분류법에 따라 시행하여 5점 이상인 경우는 146례였고 이중 실제 수술이 시행된 경우는 143례였다(Fig. 1). 4점 및 3점 이하인 경우는 39례였고 이중 7례에서만 보존적 치료가 시행

되었다(Fig. 2). 즉, TLICS 분류법의 5점 이상의 점수로 수술적 치료의 적응증이 되는 143례는 이전의 McAfee 분류법에 따라 진단 및 치료되었던 사례들과의 비교했을 때 81.7%의 정확도가 있었고 이의 특이도 및 민감도는 각각 97.9% 및 17.9%였다(Table 3).

고찰

흉요추부 골절의 정확한 진단은 적절한 치료방법의 선택과 추후 일어날 수 있는 합병증을 예방하기 중요하다. 흉요추부 골절에 대한 치료에서 더 일치화된 접근과 이를 통한 더 나은 결과를 얻기 위해서는 체계화된 분류법의 발전이 필수적이다.^{12,16)} 1929년 외상성 흉요추부 손상의 분류법이 Böhler¹⁷⁾에 의해 첫 보고된 이후 수많은 분류법들이 등장하여 왔는데 Watson-Jones¹⁸⁾는 3가지의 골절로 분류하여 이에 따른 치료법을 제시하였고 Nicoll¹⁹⁾은 척추의 주(column)에 대해 인식하고 손상에 대한 발생기전과 안정성에 대한 중요성을 강조하여 손상 정도와 신경학적 관계, 그리고 손상에 의한 변형과 불안정성에 대한 상관관계를 인지하였다. 방사선학인 발전에 따라 컴퓨터 단층 촬영이 보편화되었고 1983년 Denis¹⁾는 척추를 전주, 중주, 후주로 분류하여 각 주의 손상 여부에 따라 골절의 안정성을 평가하였으며 특히 McAfee 등²⁾은 컴퓨터 단층 촬영을 이용한 중간 지주에 가해지는 힘을 compression, distraction, direct shearing force 등으로 나누어 각 분류간의 중복을 피하면서 각 지주의 손상형태에 따라 6가지의 골절유형으로 분류하였다. 특히 불안정 방출형 골절은 중간지주에 압박력이 가해지게 되어 중간지주가 손상되면서 유리골절편의 후방전위가 일어나게 되고 신경증상을 유발하게 된다. 그러나 이러한 기존의 분류법들은 각 개인의 관점과 해석에 따라 진단에 차이를 보이는 경우가 많아 재현성과 신뢰도에 대한 문제가 제기되었고 또한 예후를 예측하기 어려워 치료적 유용성은 낮은 경우가 많았다.^{3,4)} 또한 골조직 외에 후방 인대 복합체 등의 연부조직의 중요성이 점차 높아지면서 자기 공명 영상 촬영 및 이를 반영할 수 있는 분류법의 필요성도 부각되었다. 방사선 검사나 전산화 단층 촬영에서 골조직의 손상은 쉽게 발견할 수 있으나 연부조직의 손상은 정확히 평가할 수 없다. 후방 인대 복합체의 손상은 단순 방사선 검사에서 극간 간격이 넓어

짐이 관찰되거나, 국소 후만각의 변화로 간접적으로 예측할 수 있었다.²⁰⁾ 그러나 진단의 높은 정확도에는 자기 공명 영상이 뒷받침되어야 하며 이 영상에서 인대 구조의 연속성에 단절이 있거나, 고신호 강도가 보이면 인대 손상으로 진단할 수 있다.²¹⁻²⁵⁾

이처럼 흉요추부 골절에 대해 수많은 분류체계가 보고되어 왔으나 이들의 유효성과 최적의 분류법에 대한 지속적인 의문이 제기되었고 명확한 동의는 이루어 지고 있지 않다. 이러한 가운데 2005년 Vaccaro 등⁷⁾에 의해 제창된 TLICS 분류법은 다음 3

가지 항목의 평가에 기초를 두고 있다. 이것은 손상의 기전 또는 형태, 후방 인대 복합체의 손상유무, 신경학적 평가이다. 이러한 항목의 합을 통하여 측정치의 결과를 도출하며 이를 토대로 치료의 계획이 공식화될 수 있다. 과거의 여러 분류법들은 관찰자로부터 추론되어지는 손상의 기전에 대해 중요성을 부과하였다. TLICS 분류법도 처음에는 TLISS(Thoracolumbar Injury Severity Score)라고 알려졌으며 당시에는 현재의 손상형태 대신에 손상과 관련된 기전(mechanism)이 항목에 포함되어 있었다.²⁶⁾ 그러

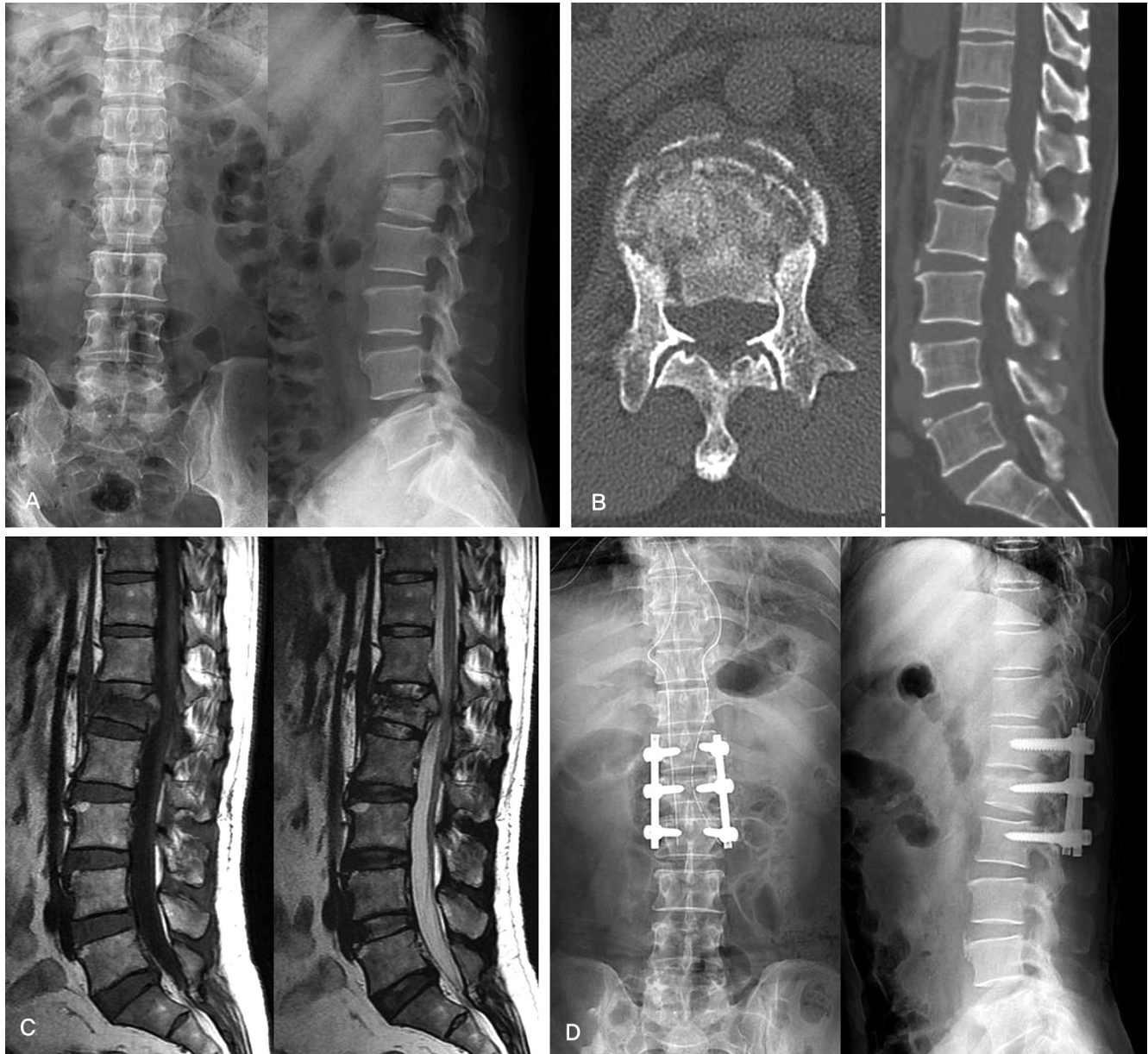


Fig. 2. A 42-year-old male with back pain (A) Preoperative X-ray (B) Preoperative CT (C) Preoperative MRI with T1 and T2 sagittal view (D) Postoperative X-ray showing open reduction with instrumented PLF. In McAfee classification, it was unstable bursting fracture. In TLICS classification, burst fracture was 2 point, but posterior ligament complex and neurologic state were intact. Total score was 2 point. But, the patient was treated with surgery due to multiple trauma and early rehabilitation.

나 손상기전에 대한 판단은 관찰자의 주관의 개입이 높다는 비난이 이어졌고 이러한 우려에 대해 TLICS 분류법은 수정되었으며 손상의 기전을 대신하여 좀더 객관적인 골절의 형태에 대한 분석의 항목으로 변환되었다.⁷⁾

임상적으로 중요한 분류법이 되기 위해서는 우선 기억하기 쉬워야 하고 실제적인 적용이 용이해야 한다. 방사선학적인 측면과 임상적인 측면의 반영이 모두 이루어질 필요가 있고 손상기전에 대한 유추가 가능하거나 손상의 정도를 파악할 수 있어 치료에 대한 방향이 제시되고 예후에 대한 추론이 가능해야 한다. 이러한 이유로 관찰자내, 관찰자간의 신뢰도는 매우 중요하다. 또한 분류법의 유효성 확보에는 3가지 단계가 필요한데, 그 첫 단계는 임상적 전문가에 의한 제안, 두 번째는 다수의 기관 및 의사에 의한 평가, 마지막 단계는 이를 통해 전향적인 임상적 연구를 시행하는 것이다.²⁷⁾

본 연구에서는 TLICS 분류법에 대해 다수의 의사에 의한 평가를 시행하여 관찰자내, 관찰자간 신뢰도가 전반적으로 유의한 수준임이 확인되었으며 McAfee 분류법보다 더 높은 K value를 나타내었다. TLICS 분류법의 세부항목들이 각 항목간의 차이를 보이지만 moderate reliability 이상의 값을 나타내어 임상적으로 큰 차이를 나타내지는 않는다.

여러 저자들이 척추외상의 치료지침에 대한 동의성에 대해 발표하였는데 Glaser 등²⁸⁾은 척추외상에 대한 31명의 의사들의 치료결정에서 매우 낮은 동의성(K value ranged from 0.09 to 0.14)을 확인하였으나 대조적으로 Grauer 등²⁹⁾은 35명의 의사들에게서 치료결정에 대한 91%의 동의성을 확인하였다고 발표했다. 즉, 척추외상의 치료를 방침에는 신경학적 상태, 척추의 안정성 여부, 그리고 변형의 정도 등이 지표가 될 수 있는데 이러한 최종적 판단에는 담당 의사에 따라 실제 치료 결정의 다양성이 나타날 수 있다. 본 연구에서도 임상적 전향적인 연구가 이루어지기 전에 이전의 치료 경험을 토대로 TLICS분류법의 후향적인 적용을 하였고 특이도와 민감도를 이용하여 그 유효성의 평가를 하였다. 이전 McAfee 분류법에 따라 진단과 치료를 시행한 185례에 대해 TLICS 분류법을 재적용하였을 때 수술적 치료의 81.7%의 동의성을 확인하였고, 민감도와 특이도에서 각각 97.9%, 17.9%의 결과를 나타내었다. 이 결과는 일부 발출성 골절의 경우, 신경 증상이 없고 안정성이며 변형이 경미한 경우에는 보존적으로 치료할 수 있더라도, 환자의 활동성과 침상 안정의 기간을 고려하여 입원기간의 단축과 빠른 재활 등이 필요하다고 판단된 경우와 다발성 외상으로 다른 부위의 수술이 필요한 경우 등에 한해 수술적 치료를 더 시행한 일부의 증례가 있었기 때문인 것으로 사료된다. 치료자의 수술 치료에 대한 방침의 선호도가 특이도를 저하시켰다고 판단된다. Bono 등³⁰⁾은 TLICS

분류법에 의해서는 보존적 치료가 원칙인 경우라도 실제로는 담당 의사에 의해 수술이 시행되었던 많은 예가 있었고 결국 TLICS 분류법에서 수술적 치료와 보존적 치료를 결정하는 기준 점수는 중요하고 또한 이 점수를 적절하게 조절한다면 분류법의 민감도와 특이도를 포함하는 유효성은 변화 또는 개선 될 수 있을 것이라고 하였다.

이 연구의 제한점으로 첫째, 다양한 기관, 다양한 의사에 의한 연구가 필요하나 본 연구의 참가자들은 모두 본원 정형외과 의국 소속 및 출신이다. 한 교육기관에서 같은 교육과정을 거쳤으므로 다양한 평가자를 대변할 수는 없다. 이에 전문의와 고년차 전공의 2명을 포함한 검사자의 다양함을 통해 이 문제를 해결하고자 하였다. 그러나 추후 더 많은 의사, 특히 다양한 기관의 참여를 통해 다변화를 이루어야 하겠다. 둘째, 후향적인 연구를 바탕으로 하므로 특히 신경학적 평가항목에 대해서는 임상적 기록을 참고로 할 수 밖에 없었다. 이에 임상적 기록의 신경학적 평가의 항목이 불충분하게 기술된 사례에 한해 연구의 정확성을 높이기 위해 모두 배제를 하였다. 그러나 내원 당시의 초진기록을 통한 검토이므로, 여러 다양한 초진 검사자의 능력과 판단에 따른 기록이라는 신뢰성의 한계를 가진다.

결론

이상적인 분류법이란 이해하기가 쉽고, 적용이 쉬우며 높은 재현성과 신뢰도를 가져야 한다. 더불어 치료방법의 제안 및 결정이 용이해야 한다. TLICS 분류법은 이전의 McAfee 분류법과 비교하여 관찰자내, 관찰자간의 신뢰도가 높다. 또한 특이도 등의 유효성에도 높은 결과를 보였다. 향후 이를 바탕으로 전향적 연구를 지속한다면 환자에게 적합한 치료의 치료지침으로 활용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983;8:817-31.
2. McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:461-73.
3. Oner FC, Ramos LM, Simmermacher RK, et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using ct and mri. *Eur Spine J*. 2002;11:235-45.

4. Wood KB, Khanna G, Vaccaro AR, Arnold PM, Harris MB, Mehbod AA. Assessment of two thoracolumbar fracture classification systems as used by multiple surgeons. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1423–9.
5. Panjabi MM, Oxland TR, Kifune M, et al. Validity of the three-column theory of thoracolumbar fractures: a biomechanic investigation. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20:1122–7.
6. Willén JA, Gaekwad UH, Kakulas BA. Acute burst fractures. A comparative analysis of a modern fracture classification and pathologic findings. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;276:169–75.
7. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, et al. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18:209–15.
8. Raja Rampersaud Y, Fisher C, Wilsey J, et al. Agreement between orthopedic surgeons and neurosurgeons regarding a new algorithm for the treatment of thoracolumbar injuries: a multicenter reliability study. *J Spinal Disord Tech.* 2006;19:477–82.
9. Koh YD, Kim DJ, Koh YW. Reliability and Validity of Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS). *Asian Spine J.* 2010;4:109–17.
10. Whang PG, Vaccaro AR, Poelstra KA, et al. The influence of fracture mechanism and morphology on the reliability and validity of two novel thoracolumbar injury classification systems. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32:791–5.
11. Schweitzer KM, Vaccaro AR, Harrop JS, et al. Interrater reliability of identifying indicators of posterior ligamentous complex disruption when plain films are indeterminate in thoracolumbar injuries. *J Orthop Sci.* 2007;12:437–42.
12. Moon SH, Park MS, Suk KS, et al. Feasibility of ultrasound examination in posterior ligament complex injury of thoracolumbar spine fracture. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27:2154–8.
13. Roh JH, Chung NS, Park JW, Shin DS, Jeon CH. Clinical Importance of MRI in Thoracolumbar Spinal Fracture. *J Korean Soc Spine Surg.* 2008;15:67–72.
14. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33:159–74.
15. Sanders R. Editorial. The problems with apples and oranges. *J orthop Trauma.* 1997;11:465–6.
16. Garbuz DS, Masri BA, Esdaile J, Duncan CP. Classification systems in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10:290–7.
17. Böhler L. The treatment of fractures 5th ed. New York, Grune & Stratton: 1956.300–29.
18. Watson-Jones R. The results of postural reduction of fractures of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1938;20:567–86.
19. Nicoll EA. Fractures of the dorso-lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br.* 1949;31:376–94.
20. Daffner RH, Deeb ZL, Rothfus WE. The posterior vertebral body line: importance in the detection of burst fracture. *AJR.* 1987;148:93–6.
21. Hackney DB, Asato R, Joseph PM, et al. Hemorrhage and edema in acute spinal cord compression: demonstrated by MRI imaging. *Radiology.* 1986;161:387–90.
22. Goldberg AL, Rothfus WE, Vital JM, et al. The impact of magnetic resonance on the diagnostic evaluation of acute cervicothoracic spinal trauma. *Skeletal Radiol.* 1988;17:89–95.
23. Grenier N, Gresselle JF, Vital JM, et al. Normal and disrupted lumbar longitudinal ligaments: correlative MR and anatomic study. *Radiology.* 1989;171:197–205.
24. Kiewer MA, Gray L, Paver J, et al. Acute spinal ligament disruption: MR imaging with anatomic correlation. *J Magn Reson Imaging.* 1993;3:855–61.
25. Lee KY, Lee MJ, Sohn SK, Kim HJ. The Analysis of Prognostic Factors on Unstable Burst Fracture on the Thoracolumbar Spine. *J Korean Soc Spine Surg.* 2009;16:1–7.
26. Audigé L, Bhandari M, Hanson B, Kellam J. A concept for the validation of fracture classifications. *J Orthop Trauma.* 2005;19:401–6.
27. Schweitzer KM Jr, Vaccaro AR, Lee JY, et al. Confusion regarding mechanisms of injury in the setting of thoracolumbar spinal trauma: a survey of The Spine Trauma Study Group (STSG). *J Spinal Disord Tech.* 2006;19:528–30.
28. Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, et al. Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1998;23:975–83.
29. Grauer JN, Vaccaro AR, Beiner JM, et al. Similarities and differences in the treatment of spine trauma between surgical specialties and location of practice. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29:685–96.
30. Bono CM, Vaccaro AR, Hurlbert RJ, et al. Validating a newly proposed classification system for thoracolumbar spine trauma: looking to the future of the thoracolumbar injury classification and severity score. *J Orthop Trauma.* 2006;20:567–72.

흉요추부 손상에서 TLICS 분류법과 McAfee 분류법의 비교

김우철^{*}·이규열^{*}·강진현[†]·임영훈^{*}

부민병원정형외과, 동아대학교 의과대학정형외과학교실^{*}, 부산센텀병원정형외과[†]

연구 계획: 후향적 연구

목적: 본원에서 치험한 흉요추부 손상에서 TLICS 분류법과 McAfee 분류법을 적용하여 관찰자내 및 관찰자간의 신뢰도를 평가하여 비교하였고, TLICS 분류법의 임상적 적응에 대해 논의 하고자 한다.

선행문헌의 요약: 흉요추부 손상에 관한 많은 문헌이 있으나, 가장 유용한 분류법에 대한 동의는 아직 없으며 또한 McAfee 분류법과 TLICS 분류법과의 비교는 없었다.

대상 및 방법: 2005년 1월부터 2010년 1월까지, 흉요추부 골절로 보존적 또는 수술적 치료를 받은 총 230례 중 골절 당시의 단순 방사선 촬영, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상 촬영이 이루어진 총 185례를 대상으로 하였다. 방사선학적인 자료와 임상적인 자료를 토대로 총 5명의 정형외과 의사에 의해 개별적으로 재평가가 이루어졌고 McAfee 분류법과 TLICS 분류법을 사용하여 분석되었다. 1차 평가가 끝난 1개월 후 2차 평가가 이루어졌으며 두 차례의 평가를 토대로 통계학적 분석을 시행하여 관찰자내 및 관찰자간의 신뢰도를 확인하였다. 또한 이전 사례들의 실제 치료를 TLICS 분류법으로 재 평가하여 치료지침으로의 유효성에 대해 분석하였다.

결과: TLICS 분류법의 관찰자내 및 관찰자간 신뢰도는 McAfee 분류법에 비해 전반적으로 높은 결과를 보였고 이는 통계학적으로 유의하였다. 또한 이전의 실제 치료와 비교한 TLICS 분류법의 치료지침은 81.7%의 동의성을 보였고 특이도 등의 유효성의 측면에서도 좋은 결과를 보였다.

결론: TLICS 분류법은 이전의 McAfee 분류법과 비교하여 관찰자내, 관찰자간의 신뢰도가 높다. 임상적이며 전향적인 연구가 이루어 진다면 환자에게 더욱 적합한 치료의 결정을 위해 유용하게 쓰일 것으로 사료된다.

색인 단어: 흉요추부, 척추외상, McAfee classification, TLICS classification

약칭 제목: TLICS 분류법의 고찰