AHM
Archives of Hand and Microsurgery

Original Article

pISSN 2586-3290 · eISSN 2586-3533
Arch Hand Microsurg 2020;25(4):259-266
https://doi.org/10.12790/ahm.20.0066

Received: October 17, 2020
Revised: November 4, 2020
Accepted: November 4, 2020

Corresponding author:
Bong Cheol Kwon
Department of Orthopaedic Surgery,
Hallym University Sacred Heart Hospital,
22 Gwanpyeong-ro 170beon-gil,
Dongan-gu, Anyang 14068, Korea
Tel: +82-31-380-1814
Fax: +82-31-382-1814
E-mail: bckwon11@gmail.com
ORCID:
https://orcid.org/0000-0001-9777-9409

© 2020 Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

유증상 및 무증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 감별에서 척골수근 부하 검사의 진단적 가치

김철우, 김동현, 권봉철

한림대학교성심병원 정형외과

The Diagnostic Value of the Ulnocarpal Stress Test for Differentiating the Symptomatic Triangular Fibrocartilage Complex Tear from the Incidental Tear

Cheol-U Kim, Dong Hyun Kim, Bong Cheol Kwon

Department of Orthopaedic Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang, Korea

Purpose: The purpose of this study was to determine the diagnostic value of the ulnocarpal stress test (UCST) for differentiating the symptomatic triangular fibrocartilage complex (TFCC) tear from the incidental tear.

Methods: From January 2013 to May 2020, a study was performed on 109 patients who underwent wrist arthroscopy and showed TFCC tear. Patients who had ulnar-sided wrist pain along with TFCC tear, and showed postoperative symptom improvement, and those with other lesions excluded were defined as symptomatic tear (experimental group) and the rest were defined as asymptomatic tear (control group). Diagnostic values of the UCST for differentiating the symptomatic TFCC tear from the incidental tear were calculated.

Results: The UCST showed a sensitivity of 54%, a specificity of 95%, a positive predictive value of 98%, a negative predictive value of 31%, a positive likelihood ratio of 10.34, a negative likelihood ratio of 0.48, and an overall diagnostic accuracy of 61%.

Conclusion: The UCST showed limited diagnostic value for symptomatic TFCC tear. Therefore, this test needs to be regarded as a part of diagnostic process and their results should be interpreted in the context of other relevant clinical information before reaching the diagnosis of symptomatic TFCC tear.

Keywords: Triangular fibrocartilage, Tears, Diagnosis, Ulnocarpal stress test

서론

삼각 섬유연골 복합체(triangular fibrocartilage complex)는 삼각 섬유연골을 비롯하여 전·후방 원위 요척 인대, 척골수근 신전 건막, 척골수근 인대 등으로 구성되는 독특한 해부학적 구조물로, 정상 원위부 요척 관절(distal radioulnar joint)의 안정성을 유지하며 척골과 수근골 사이에 위치해 충격 완화 작용을 한다[1,2].

삼각 섬유연골 복합체 파열은 척측 손목 통증(ulnar-sided wrist pain)의 가장 흔한 원인 중 하나이다. 그러나 삼각 섬유연골 복합체 파열의 진단은 간단하지 않다. 그 이유는 무증상 파열이 특히 노령 인구에서 드물지 않기 때문이다[3,4]. 또한 다양한

질환들이 비슷한 척측 손목 통증을 일으키므로 감별 진단이 쉽지 않다. 따라서 척측 손목 통증을 호소하는 환자에서 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단하려면 영상 검사상 삼각 섬유연골 복합체 파열이 확인되어야 할 뿐 아니라 파열이 환자의 증상을 유발하는지에 대한 판단이 필요하다. 또한, 척측 손목 통증을 일으키는 다양한 질환들이 배제되어야 한다. 이 세 가지 중 가장 어렵고 중요한 점은 삼각 섬유연골 복합체 파열이 환자의 증상을 유발하는 유증상 파열인지 혹은 무증상 파열인지를 감별하는 것이다.

유발 검사(provocative test)는 삼각 섬유연골 복합체 파열이 있는 경우 통증을 유발하는지, 통증을 유발하지 않는다면 통증의 다른 원인은 무엇인지를 진단하는 데에 도움이 된다[5]. 간단한 유발 검사로 추가적인 정밀 영상 검사 시행 여부를 합리적으로 결정하고 치료자가 옳은 방향으로 치료 방침을 결정할 수 있다면, 진단이 어려운 척측 손목 통증 환자와 관련된 혼란을 줄이고 사회 경제적인 부담을 경감시키는 데 큰 도움이 될 것이다. 척골수근 부하 검사(ulnocarpal stress test)는 삼각 섬유연골 복합체 파열 진단에 가장 많이 시행되는 유발 검사 중 하나이다[6,7]. Nakamura 등[6]은 척골수근 부하 검사가 척측 손목의 병변에 대해 양성 예측도가 높은 검사라고 보고하였다. 하지만 연구 설계의 문제로 다른 진단 지표에 대한 결과는 보고하지 못했고, 그 후로도 척골수근 부하 검사의 진단적 가치에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 따라서 삼각 섬유연골 복합체의 유증상 파열과 무증상 파열의 감별에 있어 척골수근 부하 검사의 진단적 가치에 대해서는 아직 알려져 있지 않다.

본 연구의 목적은 삼각 섬유연골 복합체의 유증상 파열과 무증상 파열의 감별에 있어 척골수근 부하 검사의 진단적 가치를 평가하는 것이다.

대상 및 방법

본 연구는 삼각 섬유연골 파열에 대한 유발 검사로 시행한 척골수근 부하 검사의 진단 가치에 대한 후향적 연구로, 본원 연구윤리심의위원회의 승인을 얻어 진행하였으며 환자로부터의 서면 동의는 면제되었다(No. 2018-I016). 2013년 1월부터 2020년 5월까지 본원에서 손목 관절경을 시행받은 환자 중 삼각 섬유연골 복합체 파열이 관찰되었던 18세 이상의 환자를 대상으로 연구를 진행하였으며, 손목의 골절, 동측 상지의 골절, 손목의 기형, 세균성 혹은 염증성 관절염이 동반된 경우와, 심한 관절 운동 제한이 있거나 심한 통증으로 검사를 시행하지 못한 경우, 그리고 척골수근 유발 검사 결과 기록이 없는 경우는 연구에서 제외하였다. 또한 척측 손목 통증으로 시행된 관절경 검사에서 삼각 섬유연골 복합체 파열이 발견되어 이에 대한 수술을 시행하였음에도 patient-rated wrist evaluation (PRWE) 점수가 상승된 경우 역시 연구에서 제외하였다.

유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 참조 기준은 다음의 세 조건을 모두 만족하는 경우로 정의하였다. 첫째, 척측 손목 통증으로 관절경을 시행하여 삼각 섬유연골 복합체 파열이 관찰될 것, 둘째, 삼각 섬유연골 복합체 파열에 대한 수술(관절경적 봉합 혹은 척골 단축술) 후 척측 손목 PRWE 점수의 호전이 있을 것, 셋째, 척측 손목 통증을 유발하는 다른 질환들이 신체검사 및 자기공명영상 검사 혹은 컴퓨터단층촬영 관절 조영술로 배제되었을 것. 무증상 삼각 섬유연골 복합체 파열(asymptomatic or incidental tear), 혹은 대조군은 척측 손목 통증 없이 다른 여러 가지 질환 혹은 외상으로 인해 시행된 관절경 검사에서 삼각 섬유연골 복합체 파열이 발견된 경우로 정의하였다.

본원에서 연구 기간 동안 손목 통증으로 관절경을 시행받은 환자는 모두 152명이었다. 관절경 검사에서 삼각 섬유연골 복합체 손상이 확인된 115명의 환자가 본 연구에 포함되었다(Fig. 1). 척측 손목 통증으로 관절경하 봉합술 혹은 척골 단축술을 받은 환자 중 술 후 PRWE 점수의 개선이 없는 6명은 미분류로 판단되어 유증상군에서 제외되었다. 따라서 남은 유증상 파열군은 총 90명으로, 평균 연령은 37세였고 남자가 55명이었다. 무증상 파열군은 19명으로 평균 연령은 42세였고 남자가 10명이었다(Table 1).

1. 척골수근 부하 검사

모든 검사는 책임저자(B.C.K.)가 시행하였다. 척골수근 부하 검사는 본원에서 손목의 문제를 주소로 내원한 모든 환자에서 시행하는 신체 검사 프로토콜에 포함되어 있으며 기존에 알려진 방법으로 시행되었다[6,7]. 간략하게 시행 방법을 기술하자면, 우선 환자는 검사자와 마주 앉은 상태에서 이환된 팔을 주관절을 90° 굴곡한 채로 책상 위에 올려놓는다. 검사자는 한 손으로 환자의 이환된 팔의 근위 전완부를 잡고, 또 다른 손으로 환자의 손을 잡고 환자의 손목을 최대한 척측 변위(ulnar deviation)시킨 뒤 축 방향 하중(axial load)을 가하면서 수동적으로 전완을 회외전(supination)에서 회내전(pronation)으로 회전시켜 통증의 유발 여부를 관찰하였다. 손목의 척측에 통증이 유발된 경우 양성으로 판정하였다.

2. 관절경

관절경은 모두 전신마취 혹은 상완 신경총 마취 하에 시행되었다. 관절경 입구(portal)로 3-4 입구와 6R 입구를, 중수근 관절의 중수근 요측(radial midcarpal) 입구와 중수근 척측(ulnar midcarpal) 입구를 사용하여 요수근 관절과 중수근 관절을 탐색하였고, 삼각 섬유연골 복합체의 봉합이 필요한 경우 6U 입구를 추가하여 수술을 진행하였다. 관절경 입구가 확보되면 절제기를 사용하여 시야를 깨끗하게 확보한 후 요수근 관절과 중수근 관절의 관절면을 확인하고 탐침을 이용하여 삼각 섬유연골 복합체, 주상-월상 골간 인대(scapholunate interosseous ligament), 월상-삼각 골간 인대(lunotriquetral interosseous ligament) 등을 비롯한

https://doi.org/10.12790/ahm.20.0066

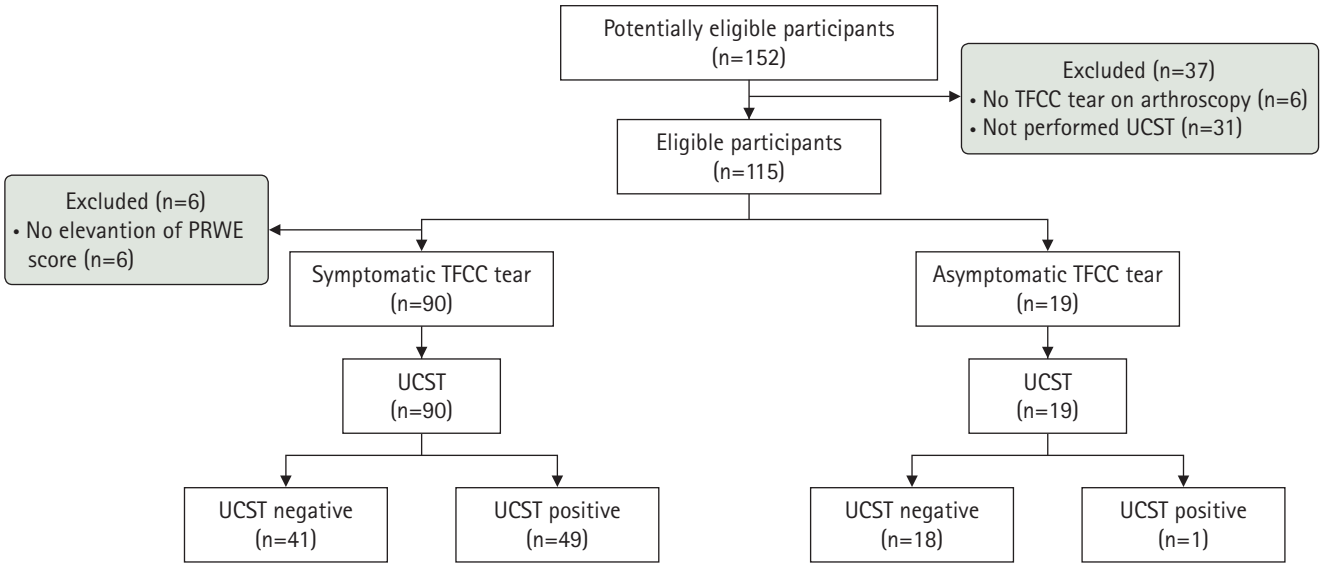

Fig. 1. STARD flow diagram of the study. UCST, ulnocarpal stress test; PRWE, patient-related wrist evaluation; TFCC, triangular fibrocartilage complex.

Table 1. Demographic and clinical characteristics of the symptomatic TFCC tear group and control group

Variable	Symptomatic TFCC tear (n=90)	Control (n=19)
Characteristic		
Age (yr)	37 (19–71)	42 (19–69)
Male sex	55 (61.1)	10 (52.6)
Final diagnosis		
Symptomatic TFCC tear	90	0
Ganglion	0	17
Kienbock's disease	0	1
Chronic SLIL injury	0	1

Values are presented as mean (range), number (%), or number only.
TFCC, triangular fibrocartilage complex; SLIL, scapholunate interosseous ligament.

관절 내 구조물의 완전성을 평가하였다. 삼각 섬유연골 복합체 파열은 Palmer의 분류[8]를 이용하였고, Palmer class 1b 병변의 세부 분류는 Atzei의 체계[9]에 따라 표층부 파열은 1b-s, 심층부 파열은 1b-d, 표층부와 심층부 동시 파열은 1b-c로 구분하여 분류하였다. 삼각 섬유연골 복합체 심층부 파열의 진단은 갈고리 검사를 이용하였다[10]. 주상-월상 골간 인대, 월상-삼각 골간 인대 손상은 Geissler 분류 체계[11]에 의해 분류하였다.

3. 통계 분석

MedCalc ver. 19.3.1 (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium)를 이용하여 척골수근 부하 검사의 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 양성 예측도(positive predictive value), 음성 예측도(negative predictive value), 음성 우도비(negative likelihood ratio), 양성 우도비(positive likelihood ratio), 진단 정확도(diagnostic accuracy)를 계산하고 각각의 95% 신뢰구간(confidence interval, CI)을 산출하였다. 본 연구에선 우도비를 이용하여 척골수근 부하 검사의 유용성을 평가하였다. 우도비는 진단 검사가 대상 질환의 확률을 얼마나 변화시키는지를 측정함으로써 진단 검사의 성과를 표시하는 반 정량적 지표이다. 이것이 임상적으로 강력하고 유용한 지표인 이유는 우도비가 대상 질환의 유병률에 영향을 받지 않을 뿐 아니라 질환의 검사 전 확률과 결합하면 진단 검사의 예측도를 추정할 수 있기 때문이다[12]. 양성 우도비가 2 이상인 경우 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단(ruling in)하는 데 유용하고, 음성 우도비가 0.5 미만인 경우 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단에서 배제(ruling out)하는 데 유용한 것으로 판정하였다[13-15].

결과

1. 척골수근 부하 검사의 진단적 가치

척골수근 부하 검사 결과, 유증상 파열 환자 90명 중 49명이 양성을 보여 민감도는 54% (95% CI, 44%-65%)였고, 무증상 파열 환자 19명 중 18명이 음성을 보여 특이도는 95% (95% CI, 74%-100%)였다. 양성인 환자 50명 중 49명이 증상이 있었던 환자로 양성 예측도는 98% (95% CI, 88%-100%)였고, 음성인 환자 59명 중 18명이 무증상 파열 환자로 음성 예측도는 31% (95% CI, 25%-36%)였다. 척골수근 부하 검사의 양성 우도비는 10.34 (95% CI, 1.52-70.35), 음성 우도비는 0.48 (95% CI, 0.37-0.62)이었다. 전체 환자 109명 중 진양성(true positive) 49명, 진음성(true negative) 18명으로, 검사의 진단 정확도는 61% (95% CI, 52%-

Table 2. Diagnostic value of the ulnocarpal stress test (UCST)

Variable	UCST	95% CI
Sensitivity (%)	54	44–65
Specificity (%)	95	74–100
Predictive value (%)		
Positive	98	88–100
Negative	31	25–36
Likelihood ratio		
Positive	10.34	1.52–70.35
Negative	0.48	0.37–0.62
Accuracy (%)	61	52–71

CI, confidence interval.

71%)였다(Table 2).

2. 관절경 소견 및 수술 후 경과

연구에 포함된 109명은 모두관절경을 통해 삼각 섬유연골 복합체 파열이 관찰되었다. 유증상 파열군의 가장 흔한 소견은 Palmer 2c형 파열로 39명이었고 두 번째로 흔한 소견은 Palmer 1b-s형 파열로 28명이었다. 무증상 파열군의 가장 흔한 소견은 Palmer 2c형 파열로 19명 중 13명이었다(Table 3). 전체 수술의 종류 및 빈도는 각각 척골 단축술 59예, 관절경적 삼각 섬유연골 봉합술 31예, 관절경적 결절종 절제술 17예, 관절경적 근위 유두골 절제술 1예, 주상-월상 골간 인대 재건술 1예였다. 수술 후 최종 추시에서 PRWE 점수가 상승한 경우는 없었다. 유증상 파열군의 수술 전 평균 PRWE 점수는 57.0 ± 21.6점이었고, 평균 추시 17개월에 PRWE 점수는 22.8 ± 19.3점이었다. 대조군의 수술 전 평균 PRWE 점수는 34.4 ± 24.8점이었고, 평균 추시 11개월에 PRWE 점수는 19.9 ± 25.2점이었다.

Table 3. Classification of the triangular fibrocartilage complex tear in patients who underwent arthroscopy

Palmer classification	Symptomatic TFCC tear (n = 90)	Control (n = 19)
Type 1		
a	0	0
b-s[a]	28	4
b-d[b]	0	0
b-c[c]	12	0
c	2	1
d	0	0
Type 2		
a	7	1
b	14	1
c	39	13
d	3	1
e	1	1
Combined type[d]	16	3
Unclassified	0	0

[a]Type 1b superficial component, [b]type 1b deep component, [c]type 1b superficial and deep components, [d]presence of two or more types of tear.

고찰

삼각 섬유연골 복합체 손상은 통증을 일으키는 무증상 파열이 약 38%에 이른다[16-18]. 그러므로 임상적으로 삼각 섬유연골 복합체 파열의 유무보다 파열과 임상 증상과의 인과 관계에 대한 판단이 임상적으로 중요하다. 유발 검사는 이런 인과 관계를 판단할 수 있는 좋은 방법이며 척골수근 부하 검사는 삼각 섬유연골 복합체 파열의 진단에서 가장 많이 사용되는 유발 검사 중 하나이다. 그러나 무증상과 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 감별할 수 있는 황금 기준의 부재로 인해, 척골수근 부하 검사의 진단적 가치에 대한 연구에 상당한 어려움이 있었다. 이런 '불완전한 참조 기준(incomplete reference standard)'에 의한 편향을 극복하기 위해 본 연구에서 저자들은 환자의 임상 양상과 관절경 소견, 그리고 치료 경과를 종합하여 참조 기준으로 삼았다[19]. 본 연구에서 척골수근 부하 검사는 유증상 파열의 진단에 있어 높은 특이도 및 양성 예측도를 보였다. 양성 우도비는 2보다 크고 음성 우도비는 0.5보다 작아 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단하거나 배제하는 데 유용해 보였지만 통계적인 유의 수준에 도달하지는 못하였다.

삼각 섬유연골 복합체 파열의 진단에 있어 몇 가지 유발 검사들에 대한 연구가 시행되었다(Table 4). 이들 연구에서의 유발 검사들은 공통적으로 손목을 척측 편향하고 축성 부하를 가하였다. Schmauss 등[7]은 척측 손목 통증이 있고 관절경을 시행한 369명의 환자를 후향적으로 분석한 연구에서 척측 마멸 검사(ulnar grinding test)의 민감도는 93%, 특이도는 12%, 진단 정확도는 57%로 보고하였다. Prosser 등[13]은 관절경을 시행한 105명의 환자를 후향적으로 분석한 연구에서 삼각 섬유연골 복합체 압박 검사(triangular fibrocartilage complex compression test)의 민감도는 67%, 특이도는 63%, 진단 정확도는 73%로 보고하였다. Ruston 등[20]은 손목 통증이 있고 관절경을 시행한 88명의 환자를 후향적으로 분석한 연구에서 waiter's sign의 민감도는 40%, 특이도는 92.7%, 진단 정확도는 72.7%로 보고하였다. LaStayo와 Howell [21]은 손목 통증이 있고 관절경을 시행한 50명의 환자를 후향적으로 분석한 연구에서 ulnomeniscal triquetral dorsal glide test의 민감도는 66%, 특이도는 64%, 진단 정확도는 69%로 보고하였다. 또한 Nakamura 등[6]은 손목 통증이 있고 관절경을 시행한 45명의 환자를 후향적으로 분석한 연구에서 손목 관절 척측의 병변(ulnar-sided wrist pathology)에 대한 척골수근 부하 검사의 양성 예측도를 78%로 보고하였다. 본 연구에서도 척골수근 부하 검사는 이 검사를 처음 기술한 Nakamura 등[6]의 연구

https://doi.org/10.12790/ahm.20.0066

Table 4. Summary of studies on provocative tests for TFCC tear

Variable	Schmauss et al. [7]	Prosser et al. [13]	Ruston et al. [20]	LaStayo and Howell [21]	Nakamura et al. [6]
Test	Ulna grinding test	TFCC/TFCC compression test	Waiter's sign	Ulnotriquetro-meniscal dorsal glide test	UCST
Year	2016	2011	2013	1995	1997
Design	Retrospective	Retrospective	Retrospective	Retrospective	Retrospective
Patient	369	105	88	50	45
Age (yr)[a]	40 (18–78)	NA	35 (10–68)	38 (16–67)	36 (15–67)
Reference standard	Arthroscopy alone	Arthroscopy alone	Arthroscopy alone	Arthroscopy alone	Arthroscopy alone
Sensitivity (%)	93	67	40	66	NA
Specificity (%)	12	63	93	64	NA
Predictive value (%)					
Positive	58	71	77	58	78
Negative	58	59	72	69	NA
Likelihood ratio					
Positive	1.06	1.83	NA	1.21	NA
Negative	0.57	0.52	NA	0.77	NA
Accuracy (%)	57	73	73	64	NA

TFCC, triangular fibrocartilage complex; UCST, ulnocarpal stress test; NA, not available.
[a]Mean (range).

결과와 비슷하게 양성 예측도가 98%로 매우 높았고 특이도 역시 95%로 매우 높은 수준이었다. 그러므로 본 연구의 대상과 비슷한 환자군에서 시행된 척골수근 부하 검사가 양성이라면 매우 높은 확률로 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열이 있다고 말할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구뿐 아니라 기존의 연구들 모두 후향적 연구이기 때문에 선택 편향과 같은 연구 편향을 피할 수 없고, 관찰자 간 혹은 관찰자 내 신뢰도와 같은 중요한 진단 지표를 제시하지 못하였다는 한계가 있다. 향후 이러한 문제를 보완한 적절한 연구 설계를 통해 검정력을 갖는 전향적 연구가 시행된다면 무증상과 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 감별에서 척골수근 부하 검사의 역할이 좀 더 분명해질 것이다.

본 연구에서 제시된 우도비를 고려했을 때 척골수근 부하 검사는 무증상과 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 감별하는 데 유용한 검사로 보인다. 우도비란 특정 검사 방법이 대상 질환(target disorder)의 예비 검사 확률(pretest probability)을 얼마나 증가 혹은 감소시키는지 판단하는 지표로, 양성 우도비가 2 이상인 경우 해당 병변의 진단에 유용하고, 음성 우도비가 0.5 이하인 경우 해당 병변을 배제하는 데 유용하다고 알려져 있다[13,15]. 이 기준에 따르면 위에 기술한 이전 연구들에서의 유발 검사들은 모두 양성 우도비가 2 미만이고 음성 우도비가 0.5 이상으로, 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단하거나 배제하는 데 적합하지 않다(Table 4) [7,13,20,21]. 반면 척골수근 부하 검사는 본 연구에서 양성 우도비가 2보다 크고 음성 우도비는 0.5보다 작아 대상 질환을 진단하거나 배제하는 데 유용해 보인다. 그러나 양성 우도비 및 음성 우도비의 95% CI에 2와 0.5가 각각 포함되어 있기 때문에 통계적인 유의성에 도달하지는 못하였다. 이는 아마도 연구집단의 크기가 충분히 크지 않아 95% CI가 매우 넓어졌기 때문으로 생각된다.

무엇을 참조 기준 혹은 황금 기준으로 삼을 것이냐는 검사의 진단 가치를 평가하는 연구에서 가장 중요한 부분 중 하나이다. 하지만 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 정의하는 데 필요한 완벽한 참조 기준은 현재로선 존재하지 않는다[22,23]. 관절경은 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단하는 데 완벽한 황금 기준으로 널리 받아들여지고 있다. 그러나 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 정의함에 있어 관절경 소견만을 참조 기준으로 사용하면 연구 결과를 편향시킬 수 있다. 관절경 검사로는 무증상 파열과 유증상 파열을 구분할 수 없으므로, 무증상 파열을 유증상 파열로 잘못 분류하는 오분류 편향(misclassification bias)을 만들 수 있기 때문이다. 이런 문제의 해결책으로 제시된 방법 중 하나는 단순히 다수의 불완전한 참조 기준을 더하는 것이다. 이렇게 하면 다수의 불완전한 참조 기준이 집합적으로 충분한 참조 기준 역할을 할 수 있다고 본다[19]. 본 연구의 강점 중 하나는 이런 오분류 편향을 줄이기 위해 세 가지 기준, 즉 척측 손목 통증이 있는 환자에서 관절경을 통한 삼각 섬유연골 복합체 파열의 시각적 진단, 삼각 섬유연골 복합체 파열 수술 후 척측 손목 통증의 호전, 그리고 영상 및 신체검사를 통한 타 병변의 배제라는 기준을 조합하여 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 참조 기준으로 삼았다는 점이다[22-25].

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 사전에 계획된 연구 설정이 없는 후향적 연구이므로 척골수근 부하 검사를 시행하는 데 선택 편향이 발생하였을 수 있다. 그러나, 저자들은 의무 기록 검토를 통해 연구 기간 내의 손목 통증이 있는 환자들에

대해 일관되게 척골수근 유발 검사가 시행되었음을 확인할 수 있었다. 둘째, 본 연구는 척골수근 유발 검사에 대한 관찰자 간 혹은 관찰자 내 일치성을 평가하지 못하였다. 그러나, 척골수근 검사는 수행이 어렵지 않은 간단한 검사이므로 재현성이 뛰어나 관찰자 간 혹은 관찰자 내 일치성에 큰 차이는 없을 것으로 생각된다. 셋째, 본 연구에서 저자들은 연구 표본이 적었기 때문에 외상성 삼각 섬유연골 복합체 파열과 퇴행성 삼각 섬유연골 복합체 파열을 따로 구분하지 않았다. 실험군과 대조군의 파열 형태 분포를 보면 외상성 파열과 퇴행성 파열이 혼재되어 있는 양상으로, 향후 다수의 표본이 축적된다면 이를 구분하여 각 파열 형태에 따른 세분화된 진단 가치를 알아볼 수 있을 것이다. 마지막으로 관절경 검사는 유증상 삼각 섬유연골 복합체 손상 환자 중 수술의 적응이 될 만큼 증상이 뚜렷한 일부 환자에서만 시행되었으므로 스펙트럼 편향(spectrum bias)의 가능성이 있다.

결론

본 연구에서 척골수근 부하 검사는 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열을 진단하는 데 유용한 진단 가치를 보였다. 특히 우도비 측면에서 척골수근 부하 검사는 감별 진단에 유용하다고 판단된다. 그러나 척골수근 부하 검사는 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 진단에 있어 진단 과정의 일부로 여겨져야 하며, 환자 병력 청취, 나이, 성별 등 환자 데이터와 각종 검사 및 영상 자료로부터 얻은 임상 정보와 함께 전체적인 맥락에서 삼각 섬유연골 복합체 파열의 증상 유발 여부를 판단해야 할 것이다. 향후 참조 기준을 개선한 전향적 연구를 통해 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열에 대한 척골수근 부하 검사의 역할을 보다 구체화할 수 있을 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Palmer AK, Werner FW. The triangular fibrocartilage complex of the wrist: anatomy and function. J Hand Surg Am. 1981;6:153-62.
2. Henry MH. Management of acute triangular fibrocartilage complex injury of the wrist. J Am Acad Orthop Surg. 2008;16:320-9.
3. Mikić ZD. Age changes in the triangular fibrocartilage of the wrist joint. J Anat. 1978;126:367-84.
4. Viegas SF, Patterson RM, Hokanson JA, Davis J. Wrist anatomy: incidence, distribution, and correlation of anatomic variations, tears, and arthrosis. J Hand Surg Am. 1993;18:463-75.
5. Sammer DM, Rizzo M. Ulnar impaction. Hand Clin. 2010;26:549-57.
6. Nakamura R, Horii E, Imaeda T, Nakao E, Kato H, Watanabe K. The ulnocarpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. J Hand Surg Br. 1997;22:719-23.
7. Schmauss D, Pöhlmann S, Lohmeyer JA, Germann G, Bickert B, Megerle K. Clinical tests and magnetic resonance imaging have limited diagnostic value for triangular fibrocartilaginous complex lesions. Arch Orthop Trauma Surg. 2016;136:873-80.
8. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: a classification. J Hand Surg Am. 1989;14:594-606.
9. Atzei A, Luchetti R. Foveal TFCC tear classification and treatment. Hand Clin. 2011;27:263-72.
10. Ruch DS, Yang CC, Smith BP. Results of acute arthroscopically repaired triangular fibrocartilage complex injuries associated with intra-articular distal radius fractures. Arthroscopy. 2003;19:511-6.
11. Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg Am. 1996;78:357-65.
12. Halkin A, Reichman J, Schwaber M, Paltiel O, Brezis M. Likelihood ratios: getting diagnostic testing into perspective. QJM. 1998;91:247-58.
13. Prosser R, Harvey L, Lastayo P, Hargreaves I, Scougall P, Herbert RD. Provocative wrist tests and MRI are of limited diagnostic value for suspected wrist ligament injuries: a cross-sectional study. J Physiother. 2011;57:247-53.
14. Šimundić AM. Measures of diagnostic accuracy: basic definitions. EJIFCC. 2009;19:203-11.
15. Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. Spine (Phila Pa 1976). 2003;28:52-62.
16. Metz VM, Schratter M, Dock WI, et al. Age-associated changes of the triangular fibrocartilage of the wrist: evaluation of the diagnostic performance of MR imaging. Radiology. 1992;184:217-20.
17. Sugimoto H, Shinozaki T, Ohsawa T. Triangular fibrocartilage in asymptomatic subjects: investigation of abnormal MR signal intensity. Radiology. 1994;191:193-7.
18. Iordache SD, Rowan R, Garvin GJ, Osman S, Grewal R, Faber KJ. Prevalence of triangular fibrocartilage complex abnormalities on MRI scans of asymptomatic wrists. J Hand Surg Am. 2012;37:98-103.
19. Alonzo TA, Pepe MS. Using a combination of reference tests to assess the accuracy of a new diagnostic test. Stat Med. 1999;

https://doi.org/10.12790/ahm.20.0066

18:2987-3003.
20. Ruston J, Konan S, Rubinraut E, Sorene E. Diagnostic accuracy of clinical examination and magnetic resonance imaging for common articular wrist pathology. Acta Orthop Belg. 2013;79:375-80.
21. LaStayo P, Howell J. Clinical provocative tests used in evaluating wrist pain: a descriptive study. J Hand Ther. 1995;8:10-7.
22. Reitsma JB, Rutjes AW, Khan KS, Coomarasamy A, Bossuyt PM. A review of solutions for diagnostic accuracy studies with an imperfect or missing reference standard. J Clin Epidemiol. 2009;62:797-806.
23. Schmidt RL, Factor RE. Understanding sources of bias in diagnostic accuracy studies. Arch Pathol Lab Med. 2013;137:558-65.
24. Boyer K, Wies J, Turkelson CM. Effects of bias on the results of diagnostic studies of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am. 2009;34:1006-13.
25. van Stralen KJ, Stel VS, Reitsma JB, Dekker FW, Zoccali C, Jager KJ. Diagnostic methods I: sensitivity, specificity, and other measures of accuracy. Kidney Int. 2009;75:1257-63.

유증상 및 무증상 삼각 섬유연골 복합체 파열의 감별에서 척골수근 부하 검사의 진단적 가치

김철우, 김동현, 권봉철

한림대학교성심병원 정형외과

목적: 본 연구의 목적은 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열에 대한 척골수근 부하 검사의 진단적 가치를 알아보는 것이다.
방법: 2013년 1월부터 2020년 5월까지 본원에서 손목 관절경을 시행받고 삼각 섬유연골 복합체 파열 소견을 보인 109명을 대상으로 연구를 진행하였다. 척측 손목 통증, 삼각 섬유연골 복합체 파열, 삼각 섬유연골 복합체 파열에 대한 수술 후 증상 호전, 타 병변이 배제된 환자를 유증상 파열(실험군)로, 나머지는 무증상 파열(대조군)로 정의하였다. 각 군의 척골수근 부하 검사 결과를 조사하여 진단 가치를 도출하였다.
결과: 유증상 파열에 대한 척골수근 부하 검사의 민감도, 특이도, 양성 예측도, 음성 예측도, 양성 우도비, 음성 우도비, 정확도는 순서대로 54%, 95%, 98%, 31%, 10.34, 0.48, 61%로 측정되었다.
결론: 척골수근 부하 검사는 유증상 삼각 섬유연골 복합체 파열에 대해 제한적인 진단 가치를 보였다. 따라서 유증상 파열의 진단 과정의 일부로 여겨야 하며, 최종 진단을 위해 다른 연관 정보와 동일 맥락에서 종합적으로 결과를 해석해야 한다.

색인단어: 삼각 섬유연골 복합체, 파열, 진단, 척골수근 부하 검사

접수일 2020년 10월 17일 **수정일** 2020년 11월 4일 **게재확정일** 2020년 11월 4일

교신저자 권봉철

14068, 안양시 동안구 관평로170번길 22, 한림대학교성심병원 정형외과

TEL 031-380-1814 **FAX** 031-382-1814 **E-mail** bckwon11@gmail.com

ORCID https://orcid.org/0000-0001-9777-9409

https://doi.org/10.12790/ahm.20.0066