척수손상의 평가 및 예후

유 지 현

인제대학교 일산백병원 재활의학과

Evaluation and prognosis of spinal cord injury

Jeehyun Yoo, MD

Department of Rehabilitation, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

It is important to perform an accurate neurological assessment using the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) to judge the prognosis of spinal cord injury patients. We can gauge the prognosis for upper extremity function or gait ability according to the ISNCSCI results. ISNCSCI involves both sensory and motor examination, and it is performed with the patient in the supine position to enable a comparison between the initial and follow-up exams. The sensory exam is performed on the 28 key sensory points of dermatomes for light touch and pinprick. The motor exam is performed on 10 key muscles on each side. The sensory and motor levels for the right and left sides are determined according to the sensory and motor exam results. The neurological level of injury is the most caudal level of the cord at which both the motor and sensory functions are intact. Finally, the American Spinal Injury Association Impairment Scale (AIS) is determined. AIS A indicates complete injury, and AIS B, C, and D indicate incomplete injuries. Once the sensory and motor levels, neurological level of injury, and AIS scale of a spinal cord injury patient are determined through ISNCSCI, the patient's prognosis can be predicted based on those results. Furthermore, ISNCSCI performed at 72 hours after an injury yields the most significant prognostic factors.

Key Words: Spinal cord injuries; Neurological examination; Prognosis; Classification

서론

척수손상 환자가 수상 후 가장 궁금해하는 점은 바로 ‘내가 다시 걸을 수 있을까?’이다. 척수손상 환자의 예후를 평가하기 위해서는 환자의 손상정도가 완전손상인지 불완전손상인지를 판단하는 것이 선행되어야 한다. 그러기 위해서는 정확한 신경학적 평가가 기초되어야 한다. 척수손

상 환자 신경학적 분류 국제표준(International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, ISNCSCI)은 가장 정확하고 신뢰도 높은 척수손상 환자의 신경학적 평가방법이다[1]. ISNCSCI는 1982년에 개발된 미국 척수손상학회(American Spinal Injury Association, ASIA) 표준에 기초를 두고 있으며, 이후 수차례 개정이 이뤄져왔고, 가장 최근에 이뤄진 개정은 2019년 개정이다(Figure 1).

ISNCSCI의 개발은 외상성 척수손상 환자의 상태에 대한 의료진 및 연구자 간의 정확한 소통을 위한 분류체계가 필요하다는 생각에서 시작되었다. 병리학적 기전이 다양한 비외상성 환자는 외상성 환자와는 예후적 측면이 다르기 때문에 이 분류체계의 이용에 제한이 있지만 현재의 신경학적 상태를 나타내기 위해서는 이용될 수 있다. ISNCSCI는 감각 기능과 운동기능에 대한 평가로 구성되며, 감각레벨, 운동

Received: September 15, 2020 **Accepted:** September 22, 2020

Corresponding author: Jeehyun Yoo
E-mail: jhyoo@paik.ac.kr

© Korean Medical Association

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.

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI) **ISCOS** INTERNATIONAL SPINAL CORD SOCIETY

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____ Signature _____

RIGHT

MOTOR KEY MUSCLES

Upper Extremity Right (UER)

Elbow flexors C5
 Wrist extensors C6
 Elbow extensors C7
 Finger flexors C8
 Finger abductors (little finger) T1

Lower Extremity Right (LER)

Hip flexors L2
 Knee extensors L3
 Ankle dorsiflexors L4
 Long toe extensors L5
 Ankle plantar flexors S1

(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No) ☐

RIGHT TOTALS (MAXIMUM)

MOTOR SUBSCORES: UER + UEL = UEMS TOTAL (MAX 25) (25)
 LER + LEL = LEMS TOTAL (MAX 25) (25)

• Key Sensory Points

LEFT

MOTOR KEY MUSCLES

Upper Extremity Left (UEL)

Elbow flexors C5
 Wrist extensors C6
 Elbow extensors C7
 Finger flexors C8
 Finger abductors (little finger) T1

Lower Extremity Left (LEL)

Hip flexors L2
 Knee extensors L3
 Ankle dorsiflexors L4
 Long toe extensors L5
 Ankle plantar flexors S1

(DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No) ☐

LEFT TOTALS (MAXIMUM)

MOTOR SUBSCORES: UEL + UEL = UEMS TOTAL (MAX 25) (25)
 LER + LEL = LEMS TOTAL (MAX 25) (25)

SENSORY KEY SENSORY POINTS

Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)

RIGHT

C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 L2 L3 L4 L5 S1 S2 S3 S4-5

LEFT

C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 L2 L3 L4 L5 S1 S2 S3 S4-5

SENSORY SUBSCORES

LTR + LTL = LT TOTAL (MAX 56) (56)
 PPR + PPL = PP TOTAL (MAX 56) (56)

NEUROLOGICAL LEVELS

1. SENSORY 2. MOTOR 3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)

4. COMPLETE OR INCOMPLETE? (In injuries with absent motor OR sensory function in S4-5 only)
 Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)

6. ZONE OF PARTIAL PRESERVATION

Most caudal levels with any innervation

Page 1/2 This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 04/19

Figure 1. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury worksheet, from American Spinal Injury Association with permission.

레벨, 단일 신경학적손상레벨, 완전·불완전 손상 여부 및 ASIA 손상 척도(ASIA impairment scale, AIS)도 이에 근거하여 평가된다. 직장 검사를 제외한 모든 평가는 추적검사에서의 타당한 비교를 위해 환자를 바로누운자세로 눕힌 상태에서 진행한다. 직장 검사는 옆으로 누운 상태에서 시행하지만 환자의 척추 안정성이 확보되지 않은 상태에서는 바로누운자세에서 시행한다.

ISNCSCI에 따라 척수손상 환자의 신경학적 평가를 진행한 후에는 환자의 감각레벨, 운동레벨, 단일신경학적 손상레벨 및 AIS를 결정하게 된다. 특히, AIS는 환자가 완전손상인지 불완전손상인지를 나타내는 척도이며, 불완전손상은 운동기능 보존 정도에 따라 척도가 달라진다. 이 AIS 척도에 따라 환자의 보행에 대한 예후가 어떠한지에 대한 예측을

할 수 있다. 이 논문은 척수손상 환자의 예후 판단에 중요한 ISNCSCI 평가방법들에 대해 정리하였다.

ISNCSCI

1. 감각평가

감각평가는 경수 2번부터 천수 4, 5번까지의 총 28개의 피부부분절의 중요점에 대해 촉각과 통각의 두 가지 감각을 평가하며, 환자의 눈을 감긴 상태에서 오른쪽과 왼쪽을 각각 평가한다. 촉각은 면봉의 끝을 길게 잡아당겨 감각 중요점 위를 1 cm 정도 가볍게 스쳐주며 평가하며, 뽕의 느낌과 비교하여 0점(전혀 느낌 없음), 1점(느껴지지만 부분 또는 이상감

Table 1. Key muscles and movements of International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury motor exams

Root level	Key muscles
C5	Elbow flexion (biceps, brachialis)
C6	Wrist extension (extensor carpi radialis longus and brevis)
C7	Elbow extension (triceps)
C8	3rd finger DIP flexion (flexor digitorum profundus)
T1	5th finger abduction (abductor digiti minimi)
L2	Hip flexion (iliopsoas)
L3	Knee extension (quadriceps)
L4	Ankle dorsiflexion (tibialis anterior)
L5	1st toe extension (extensor hallucis longus)
S1	Ankle plantar flexion (gastrocnemius, soleus)

DIP, distal interphalangeal.

각), 2점(얼굴과 동일한 감각)의 3점 점수체계로 평가한다. 통각은 안전핀의 핀 부위와 뒷개를 이용하여 예리감과 둔감을 평가하며, 뽕의 느낌과 비교하여 0점(전혀 못 느끼거나 예리감과 둔감을 구분하지 못함), 1점(예리감과 둔감을 구분하지만 예리감이 뽕과 다름), 2점(예리감과 둔감을 구분하며 예리감이 얼굴과 동일)의 3점 점수체계로 평가한다. 통각평가는 닿는 느낌이나 아픈 느낌을 평가하는 것이 아니라, 환자가 예리한 면과 둔탁한 면을 구분하는지를 평가하는 것이라는 점이 중요하다. 환자가 예리감과 둔감을 정확하게 구분하는지가 불명확할 때에는 10번의 대답 중 8번 이상 정확한 대답을 하였을 때 그 대답이 신빙성 있다고 판단해야 한다.

2019년에 개정된 ISNCSCI에서는 비척수손상 상태(예: 골절, 화상, 말초신경손상 등)로 감각저하가 있는 경우에는 평가된 점수로 점수를 표시하되 점수 옆에 “*”를 같이 표기하고, 검사지에 그 이유를 기술하도록 하고 있다. 예를 들어, 흉수 5번 손상에 의한 하지마비 환자가 우측 상완신경총 손상으로 인해 경수 5번부터 흉수 1번 피부분절의 촉각과 통각이 1점으로 평가된 경우에는 “1*”로 표시해야 한다. 석고붕대, 화상, 절단 등으로 인해 감각 중심점 위치에서 감각평가를 시행할 수 없을 때에는 같은 피부분절 내 다른 부위에서 감각평가를 시행하고, 같은 피부분절 내 다른 부위에서도 감각평가 시행이 불가능한 경우에는 평가 결과지에 점수 대신 “NT*” (not testable)로 기록해야 한다.

심부항문압력감각은 검사자가 검지를 환자의 항문 안에

넣고 음부신경의 지배를 받는 항문직장벽에 부드럽게 압력을 가했을 때 환자가 그것을 느끼는지로 평가하는 감각평가이다. 또는 검지는 항문 안에 넣고 항문 밖의 엄지와 함께 항문을 부드럽게 쥐어짖을 때 그 느낌을 느끼는지로 평가할 수도 있다. 촉각, 통각과 달리 느낌이 있다·없다의 2점 체계로 평가하며, 환자가 천수 4, 5번 피부분절 감각 중요점에서 촉각 또는 통각이 1점 이상으로 체크되면 심부항문압력감각 검사는 시행하지 않아도 된다.

2. 운동평가

운동평가는 총 10개의 근육분절(경수 5-8번, 흉수 1번, 요수 2-5번, 천수 1번)을 대표하는 10개의 중심근육의 근력을 평가하게 된다. 평가 시에는 ISNCSCI에서 제시하는 각 근육의 표준 검사위치와 안정화 방법을 지키며 시행해야 정확한 평가를 시행할 수 있다. 10개의 중심근육은 Table 1과 같다.

점수는 0-5점의 6단계 체계로 평가하며, 전혀 움직임이 없는 경우는 0점, 눈에 보이거나 만져지는 근수축이 있는 경우는 1점, 중력을 제거하면 전체 관절 가동범위를 움직일 수 있는 능동적인 움직임이 있으면 2점, 중력이 있어도 전체 관절 가동범위를 움직일 수 있으면 3점, 중등도의 저항을 이길 수 있으면 4점, 충분한 저항을 이길 수 있으면 5점(정상근력)으로 평가하며, 정확한 평가를 위해 점수에 +나 -는 표시하지 않는다.

2019년에 개정된 ISNCSCI에서는 비척수손상 상태(예: 말초신경손상, 골절, 비사용 등)으로 근력저하가 있는 경우에는 평가된 점수로 점수를 표시하되 점수 옆에 “*”를 같이 표기하고, 검사지에 그 이유를 기술하도록 하고 있다. 예를 들어, 흉수 5번 손상에 의한 하지마비 환자가 우측 상완신경총 손상으로 인해 경수 5번인 팔꿈치 굴곡근과 경수 6번인 손목신전근의 근력이 3점으로 평가된 경우에는 “3*”로 표시해야 한다. 또한, 석고붕대, 화상, 절단 등으로 인해 10개의 중요 근육 중 운동평가를 시행할 수 없는 근육이 있는 경우에는, 해당 근육 점수는 “NT*”로 기록해야 한다. 환자가 관절 가동범위의 50%를 초과하는 관절 구축이 있을 때에는 그 근육은 “NT*”로 평가하며, 50% 이하의 구축의 경우에는 가동 가능

Table 2. Non-key muscles of International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury motor exams

Root level	Movement
C8	Shoulder: flexion, extension, abduction, adduction, internal/external rotation Elbow: supination
T1	Elbow: pronation Wrist: flexion
L2	Finger: flexion at proximal joint, extension Thumb: flexion, extension and abduction in plane of thumb
C8	Finger: flexion at MCP joint Thumb: opposition, adduction and abduction perpendicular to palm
T1	Finger: abduction of index finger
L2	Hip: adduction
L3	Hip: external rotation
L4	Hip: extension, abduction, internal rotation Knee: flexion Ankle: inversion and eversion Toe: MP and IP extension
L5	Hallux and toe: DIP, PIP flexion and abduction
S1	Hallux: adduction

MCP, metacarpophalangeal; MP, metatarsophalangeal; IP, interphalangeal; DIP, distal interphalangeal; PIP, proximal interphalangeal.

한 관절 각도 범위 내에서 동일한 6점 체계로 평가한다.

수의적 항문수축은 천수 4, 5번의 운동기능을 평가하는 방법으로, 검사자가 검지를 항문 안에 넣은 상태에서 환자에게 대변을 참을 때처럼 항문을 꼭 조여보도록 지시하여 외항문괄약근의 수의적 수축 여부를 평가한다. 심부항문압력감각 평가와 마찬가지로 수의적 수축이 있다·없다의 2점 체계로 평가하며, 평가 시 불수의적 반사적 항문수축과 혼동하지 않도록 주의해야 한다. 만약 항문수축이 발살바 조작 시에만 관찰된다면 이는 수의적 항문수축이 ‘없음’으로 평가되어야 한다.

추후 설명하게 될 AIS는 완전손상인 A와 불완전손상인 B-D, 그리고 손상에서 회복된 정상수준인 E의 5단계로 나뉘어진다. 이 중 AIS B에 해당하는 환자들의 경우에는 Table 2의 비중심근육의 기능 여부를 평가하여 AIS B와 C를 구분하는데 사용한다. 하지만, 비중심근육의 기능을 평가하는 정확한 방법은 아직 제시되고 있지 않다.

3. 감각 및 운동레벨, 신경학적 손상레벨

감각평가와 운동평가를 진행한 후에는 감각레벨과 운동

레벨을 결정하고, 감각레벨과 운동레벨을 토대로 단일 신경학적 손상레벨을 결정하게 된다. 감각레벨은 촉각과 통각이 모두 정상인 가장 하부 레벨로 결정되며, 운동레벨은 직상부 중심근육의 근력은 정상(5점)인 최소 3점 이상인 가장 하부 레벨로 결정된다. 중심근육이 존재하지 않는 경수 1번부터 4번, 흉수 2번부터 요수 1번과 천수 2번 이하 부위에서는 감각레벨과 운동레벨이 동일한 것으로 간주하도록 정의되고 있다.

환자가 감각점수가 모든 피부분절에서 2점인 경우에는 감각레벨은 INT (intact)로 표시하며, 경수 2번의 감각도 비정상이고 얼굴은 감각이 정상이라면 감각레벨은 경수 1번으로 평가한다.

좌우 각각 감각레벨과 운동레벨이 결정되면, 이 중 가장 상부 부위를 단일 신경학적 손상부위로 결정하게 된다. 예를 들어 감각레벨은 경수 4번·경수 5번, 운동레벨은 경수 6번·경수 5번이라면, 이 환자의 단일 신경학적 손상레벨은 4개 레벨 중 가장 상부인 경수 4번이 된다. 비척수손상 상태에 의해 감각 또는 운동저하가 존재하여 ‘*’ 점수가 평가된 경우에는 감각레벨, 운동레벨, 신경학적 손상레벨에도 ‘*’를 표시해야 한다.

4. AIS 척도

척수손상이 완전손상이나 불완전손상이냐를 판단하는 가장 중요한 기준은 ‘천수절 보존(sacral sparing)’ 여부이다. 만약, 환자가 1) 천수 4, 5번의 피부분절의 촉각 또는 통각이 있거나, 2) 심부항문압력 감각이 있거나, 3) 수의적 항문괄약근 수축이 있는 등 세 가지 중 한 가지 조건을 만족하면 천수절이 보존되었다고 평가하게 된다.

AIS는 A-E의 5단계로 평가한다. AIS A는 완전손상으로 천수 4, 5번 부위의 감각 및 운동 기능이 전혀 보존되지 않은 경우에 해당한다. AIS B는 감각 불완전손상으로, 천수 4, 5번 부위의 감각기능은 남아있지만 운동기능은 없는 경우이다. 천수 4, 5번 부위에 촉각, 통각, 심부항문압력 감각 중 어떤 하나의 감각이라도 남아 있는 상태에서, 운동레벨보다 3 부위를 초과하는 운동절에 중심 또는 비중심근육의 운동 기능이 남아있는 경우 또는 수의적 항문괄약근 수축이 존재

하는 경우에는 운동 불완전손상인 AIS C 또는 D로 평가하게 된다. AIS C는 신경학적 손상레벨 아래의 중심근육 중 근력 3점 이상인 근육이 절반 미만인 경우이며, AIS D는 근력 3점 이상인 근육이 절반 이상인 경우이다. 마지막으로, AIS E는 과거에는 척수손상으로 AIS A-D에 해당했으나, 기능이 회복되며 현재는 감각 및 운동기능이 모두 정상으로 평가되는 경우이다. AIS A 외에 AIS 척도가 비척수손상 상태에 영향을 받은 경우에는 “*”를 표시하고, 비척수손상 상태로 인해 AIS 척도가 달라질 수 있는 경우에는 AIS를 ‘ND (not determinable)’로 표시해야 한다.

5. 부분보존구역

부분보존구역(zone of partial preservation, ZPP)은 감각 레벨 또는 운동레벨 이하에서 감각 또는 운동기능이 보존되는 가장 하위 분절로 정의된다. 2019년 이전에는 ZPP는 완전손상환자인 AIS A에서만 표시하도록 되어 있었다. 그러나, 2019년 개정판에서는 좌우 감각 ZPP와 운동 ZPP를 각각 평가하며, AIS 척도와 상관없이 천수절 감각기능이 보존되지 않은 경우 감각 ZPP를 평가하고, 천수절 운동기능이 보존되지 않은 경우 운동 ZPP를 평가하도록 하고 있다. 예를 들어, AIS D 환자이지만 천수절 운동기능인 수의적 항문 괄약근 수축이 0점인 경우에는 운동 ZPP를 평가해야 한다.

6. 선택평가

앞에서 기술한 감각평가와 운동평가들은 모두 필수평가에 해당한다. ISNCSCI에서는 이 외에도 선택평가에 대해 정의하고 있으며, 선택평가는 평가자가 환자에게 어떠한 정보를 얻고 싶냐에 따라 선택적, 추가적으로 시행할 수 있다.

감각선택평가는 관절움직임감각과 심부압력감각의 두 가지로 진행할 수 있다. 관절움직임감각은 상지에서는 엄지손가락의 지절관절, 새끼손가락의 근위지관절, 손목관절 등 세 군데에서 평가하며, 하지에서는 엄지발가락의 지절관절, 발목, 무릎관절 등 세 군데에서 평가한다. 큰 관절 움직임도 구분하지 못하면 0점, 10도 정도의 작은 움직임은 구분하지 못하지만 큰 움직임은 구분하면 1점, 10도 정도의 작은 움직임도 구분하면 2점으로 평가하게 된다. 심부압력감각은 측

각과 통각이 0점으로 평가되었을 때 유용성이 높은 검사이다. 상지에서는 손목(요골의 정상돌기), 엄지손가락의 손톱바닥, 새끼손가락의 손톱바닥 등 세 군데, 하지에서는 발목(내측과), 엄지발가락의 발톱바닥, 새끼발가락의 발톱바닥 등 세 군데에서 평가하며, 3-5초 정도 압력을 가하는 방법으로 평가한다. 압력을 전혀 느끼지 못하면 0점, 느끼면 1점으로 평가한다.

운동선택평가는 횡격막 움직임, 삼각근 근력, 복근 근력, 고관절 내전근 근력, 무릎 굴곡근 근력 등의 다섯 가지 평가로 구성된다. 횡격막은 정상적으로 숨을 내쉬고 들이마실 때 두 개 이상의 늑간공간을 움직여야 한다. 투시검사를 통해 환자가 최대한 숨을 깊게 들이마시고 내릴 때 횡격막이 각각 두 개 이상의 늑간공간을 움직이는지를 평가하게 된다. 삼각근, 고관절 내전근, 무릎 굴곡근은 근력을 근력없음·약함·정상의 3점 체계로 평가하며, 복근은 Beever's sign 양성 여부로 평가한다.

척수손상 환자의 예후

앞에서 기술한 ISNCSCI라는 복잡한 방법의 신경학적 평가를 모든 척수손상 환자에게 시행하는 목적은, 바로 척수손상의 신경학적 회복에 대한 예후를 예측하기 위함이다. ISNCSCI를 통해 결정된 AIS 척도가 척수손상 환자의 기능 회복에 대한 중요한 예측인자이다. 특히, 수상 72시간에 시행한 신경학적 평가 결과가 수상 24시간에 시행한 신경학적 평가 결과보다 더 좋은 예측인자이다[2-5].

Model Systems Database를 이용한 분석에 따르면, 수상 초기 AIS A였던 환자들 중 AIS C 또는 D로 호전된 경우는 각각 8%와 7%에 불과하였지만, 수상 초기 AIS B였던 환자들 중에서는 AIS C 또는 D로 호전된 경우가 각각 30%와 37%로 AIS A 환자들과 비교하여 약 4-5배 높은 호전율을 보였다. 수상 초기 AIS C였던 환자들은 호전이 더 양호하여, 이들 중 80% 이상이 AIS D 또는 E로 호전되었다[6,7].

AIS A에서 B 또는 그 이상으로 호전되는 경우도, 그 중 2/3 이상은 수상 1달 내에 호전이 일어나며, 나머지 1/3은

수상 3달 내에 호전이 일어나고, 그 이상의 시간이 경과하면 AIS A 환자의 AIS B 또는 그 이상으로의 호전이 나타나는 경우는 극히 드물다.

AIS 척도의 호전과는 별개로, 신경학적 손상레벨 이하 부위에서 부분적인 근력회복이 나타나기도 한다. 수상 초기에 완전 사지마비였던 환자의 30–80%에서 한 레벨의 기능 호전이 나타날 수 있다고 알려져 있다. 대부분의 상지기능 회복은 수상 후 첫 6–9개월 내에 이뤄지지만, 길게는 수상 2년까지도 상지기능 회복이 이뤄질 수 있다. 운동레벨보다 한 단계 아래 분절의 수상 초기 근력은 수상 1년 후에 근력 점수 3점 이상으로 회복될 수 있는지를 예측할 수 있는 가장 유용한 예측인자이다. 수상 후 72시간에서 1주일에 평가한 신경학적 손상레벨 한 단계 아래 분절의 근력이 0점인 경우, 이 중 1/3이 수상 1년 후 근력점수 3점 이상으로 회복되었지만, 수상 후 72시간에서 1주일에 근력점수 1–2점이었던 경우는 그 비율이 75–95%까지 상승한다[8].

van Middendorp 등[9]은 2011년에 발표한 중단 코호트 연구에서, 나이(65세 기준), 대퇴사두근과 비복근의 근력, 요수 3번과 천수 1번의 촉각점수 등의 다섯 가지 요소를 이용하여 수상 1년 후 시점의 보행 여부를 판단하는 임상예측 규칙을 발표하였다. 임상예측규칙에서는 다섯 가지 요소 점수에 강조계수를 곱하여 점수를 낸 후 총점을 구하여 보행 가능성을 예측하게 된다. 척수 내에서의 피질척수로와 척수 시상로의 해부학적 근접성으로 인해, 그동안 통각이 촉각보다 척수손상 환자의 근력회복을 예측하는데 있어 더 예민한 인자라고 알려져 왔다. 그러나, van Middendorp 등[9]은 통각평가가 평가에 대한 환자 이해도 부족으로 인해 평가의 정확도가 떨어지기 때문에, 통각 대신 촉각을 사용하여 임상예측 규칙을 제안하였다.

결론

척수손상 환자의 예후를 판단하고 기능적 회복을 평가하며, 척수손상 환자를 치료하는 의료진과 연구하는 연구자 간의 효율적인 대화를 위해서는 규격화된 평가도구인

ISNCSCI를 이용하여 정확한 평가를 하는 것이 중요하다. ISNCSCI는 표준화된 방법에 따라 평가해야 하는 신경학적 검사로, 감각, 운동평가 및 AIS 척도 결정 등을 위해 정확한 검사 방법을 숙지하는 것이 필요하다.

ISNCSCI 평가를 통해 척수손상 환자의 감각 및 운동레벨, 신경학적 손상레벨 및 AIS 척도가 결정되면, 이를 토대로 환자의 향후 예후를 예측할 수 있다. 정확한 예후 예측을 위해서는 수상 후 72시간 시점에 신경학적 평가를 재시행 해야 하며, 척수손상 환자를 치료해가는 과정에서 호전 정도를 평가하기 위해서 추적검사 시행이 필수적이다.

찾아보기말: 척수손상; 신경학적 평가; 예후; 분류

ORCID

Jeehyun Yoo, <https://orcid.org/0000-0002-1555-8029>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. American Spinal Injury Association. (New) ISNCSCI 2019 revision released [Internet]. Richmond: American Spinal Injury Association; 2020 [cited 2020 Sep 14]. Available from: <https://asia-spinalinjury.org/isncsci-2019-revision-released/>.
2. Lin VW, editor. Spinal cord medicine: principles and practice. 2nd ed. New York: Demos Medical Publishing; 2010.
3. Kirshblum S, Campagnolo DI, editors. Spinal cord medicine. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2011.
4. Brown PJ, Marino RJ, Herbison GJ, Ditunno JF Jr. The 72-hour examination as a predictor of recovery in motor complete quadriplegia. Arch Phys Med Rehabil 1991;72:546-548.
5. Fawcett JW, Curt A, Steeves JD, Coleman WP, Tuszynski MH, Lammertse D, Bartlett PF, Blight AR, Dietz V, Ditunno J, Dobkin BH, Havton LA, Ellaway PH, Fehlings MG, Privat A, Grossman R, Guest JD, Kleitman N, Nakamura M, Gavidia M, Short D. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for therapeutic clinical trials. Spinal Cord 2007;45:190-205.

6. Marino RJ, Burns S, Graves DE, Leiby BE, Kirshblum S, Lammertse DP. Upper- and lower-extremity motor recovery after traumatic cervical spinal cord injury: an update from the national spinal cord injury database. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:369-375.
7. Steeves JD, Kramer JK, Fawcett JW, Cragg J, Lammertse DP, Blight AR, Marino RJ, Ditunno JF Jr, Coleman WP, Geisler FH, Guest J, Jones L, Burns S, Schubert M, van Hedel HJ, Curt A; EMSCI Study Group. Extent of spontaneous motor recovery after traumatic cervical sensorimotor complete spinal cord injury. *Spinal Cord* 2011;49:257-265.
8. Waters RL, Adkins RH, Yakura JS, Sie I. Motor and sensory recovery following complete tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:242-247.
9. van Middendorp JJ, Hosman AJ, Donders AR, Pouw MH, Ditunno JF Jr, Curt A, Geurts AC, Van de Meent H; EM-SCI Study Group. A clinical prediction rule for ambulation outcomes after traumatic spinal cord injury: a longitudinal cohort study. *Lancet* 2011;377:1004-1010.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 척수손상 환자의 신경학적 상태를 정확히 평가하는 방법과 이를 통한 예후 예측에 대해 소개하고 있다. 척수손상 환자의 신경학적 평가는 국제적 표준 지침인 International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord injury (ISNCSCI)을 간결하고 명확하게 기술하고 있으며, 2019년 개정된 주요 내용을 적절한 예시와 함께 설명하여 이해하기 쉽게 제시하고 있다. 척수손상 환자의 치료에는 재활의학과, 정형외과, 신경외과, 신경과, 비뇨의학과 등 여러 과의 의사들이 관여하는 만큼 환자에 대한 표준화된 평가를 바탕으로 한 의료진 간의 명확한 소통이 중요하다. 이 논문을 통해 정확한 평가와 표준화에 대한 이해도를 높임으로써 척수손상 환자의 진단과 치료에 좋은 지침을 제시할 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]