

복합부위 통증 증후군의 장애진단

중앙대학교 의과대학 재활의학교실

이 병 찬

Disability Assessment of Complex Regional Pain Syndrome

Byung Chan Lee, M.D.

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) is a condition characterized by severe neuropathic pain in a specific body part, accompanied by autonomic dysfunction, trophic changes, and motor/sensory impairments. Despite the presence of these symptoms causing functional limitations, CRPS could not be recognized as a person with a disability in South Korea until 2021. However, from 2021, it has been possible to certify CRPS as a person with a disability. The certification process requires three key criteria: first, a diagnosis according to the International Association for the Study of Pain (IASP) criteria; second, a sufficient treatment period of over two years since onset of CRPS; and third, evidence of joint contracture or muscle atrophy with objective laboratory or imaging test results. Therefore, it is essential to be familiar with these diagnostic and examination criteria, and, when necessary, to certify individuals with CRPS as having a disability. (Clinical Pain 2025;24:27-32)

Key Words: Complex regional pain syndrome, Diagnosis, Disability evaluation

서 론

복합부위통증 증후군(Complex Regional Pain Syndrome, CRPS)의 경우 특정 신체 부위에 극심한 신경병성 통증과 동반한 자율신경계 기능이상, 이영양성변화, 운동/감각의 기능성 장애를 특징으로 하는 질환이다.¹ CRPS는 명백한 말초 신경 손상이 존재하지 않는 경우를 1형, 신경 손상이 존재하는 경우 2형으로 구분하였으나, 신경 손상의 여부 외에는 1형과 2형 모두 진단에 동일한 기준을 적용한다. 가장 최근에는 2021년 International Association for the Study of Pain (IASP) 수정진단 기준(Table 1)에 의한 진단이 적용되고 있다.²

우리나라의 장애진단에서 CRPS는 2021년 지체 장애의 한 종류로서 진단이 가능하게 되었다. 2021년 이전에는 지체 기능 장애에서 ‘감각손실 또는 통증에 의한 장애는 포함하지 아니한다’고 명시되어 있어, CRPS 환자들이 장애 진단의 혜택을 보지 못하였으나, 2021년 개정 이후 지체 기

능장애 진단을 인정하고 있다.

따라서, CRPS의 환자의 장애 진단을 이해하고, 환자에게 적합한 진단 및 객관적 검사를 제공하여 장애진단을 받을 수 있도록 도움이 되고자 종설을 작성한다.

본 론

1. CRPS의 역학

CRPS는 평창히 드물게 관찰되는 질환으로, 지역별, 진단 기준 별로 유병률이 다르게 나타날 수 있다. 그러나 미국에서 CRPS의 5년 발생률을 0.07%에 해당한다고 보고한 바가 있다.³ 우리나라에서는 2009년부터 2013년까지의 건강보험심사평가원 자료를 바탕으로 하여 CRPS의 유병률을 보고한 바 있으며, 10만 명당 26.3명의 발생을 보고한 바 있다.⁴

CRPS의 발생은 보통 50세부터 80세까지의 성인에서 많이 보고되고 있으나, 소아에서도 발생할 수 있다고 알려져 있다. 여성 환자의 비율이 남성 환자보다 높다고 보고되고 있으며, 우리나라의 보고에서도 여성과 남성의 비율을 1.2로 여성 환자의 비율이 높다고 보고하고 있다.^{4,5}

CRPS는 기존에 만성 통증과 연관된 질환에 이환된 경우, 더욱 흔하게 나타날 수 있다고 알려져 있다. 예시로, 류마티스 관절염, 편두통, 그리고 전신적인 통증이 CRPS의 위험인자로 보고되었다.⁶⁻⁸ 그 외에도, 천식, 골다공증, 당뇨병

<https://doi.org/10.35827/cp.2025.24.1.27>

접수일: 2024년 12월 29일, 수정일: 2025년 1월 24일,

게재승인일: 2025년 2월 24일

책임저자: 이병찬, 서울시 동작구 흑석로 84

☎ 06974, 중앙대학교 의과대학 재활의학교실

Tel: 02-6299-1866, Fax: 02-811-0952

E-mail: blackskay@cauhs.or.kr

Table 1. 2021 IASP Diagnostic Criteria for Complex Regional Pain Syndrome

- A. The patient has continuing pain which is disproportionate to any inciting event
- B. The patient reports at least one symptom in 3 or more of the categories
- C. The patient displays at least one sign in 2 or more of the categories
- D. No other diagnosis can better explain the signs and symptoms

Category

1. Sensory: Allodynia (to light touch/brush stroke and/or temperature sensation and/or deep somatic pressure and/or joint movement), and/or hyperalgesia (to pinprick)
2. Vasomotor: Temperature asymmetry and/or skin color changes and/or skin color asymmetry
3. Sudomotor/oedema: Oedema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry
4. Decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair/nail/skin)

등의 만성 질환과의 연관성이 알려져 있다.^{5,9}

CRPS의 발생 유발 원인에서는, 이전 전향적 연구에서 CRPS type 1의 65%가 골절이나 염좌 등의 외상과 연관되어 있다고 보고했으며, 그 외 수술(19%), 미상(10%) 순서의 원인이 존재한다고 보고하고 있다.¹⁰ CRPS의 경우 좌우 구분 없이 상지에서 하지보다 호발한다고 알려져 있다.

2. CRPS의 증상

CRPS의 경우 환자들이 겪는 통증이 많이 알려져 있다. 그러나, 통증 외에도 극히 다양한 증상의 스펙트럼이 존재할 수 있다. 위에서 기술한 바와 같이 상지에서 하지보다 호발한다고 알려져 있다. 829명의 환자를 대상으로 한 조사에서, 증상 중 이환된 사지의 통증이 가장 흔한 것으로 알려져 있으며, 그 비율은 약 93%에 달했다. 또한, 그 외에도 피부 온도의 변화, 피부 색깔의 변화, 관절 가동범위의 감소, 통각 과민(hyperalgesia), 이질통(allodynia), 감각저하, 부종, 손발톱이나 모발 성장의 변화, 근위축, 협동운동의 장애, 떨림, 다한증, 그리고 피부 위축 등의 증상들이 다양하게 나타날 수 있다.¹⁰

이러한 증상이 발생하는 원인에 대하여는 유발사건에 대한 비정상적인 면역 매개 염증 반응이 통증 및 CRPS의 주요 증상인 피부색깔의 변화, 부종, 온도 변화를 유도하는 것에 대한 가설이 제기된 바가 있다. 실제로, 증상 발현 후 6개월 미만의 급성 CRPS 환자들은 영향을 받은 사지의 피부에서 TNF- α 와 IL-6같은 사이토카인(cytokine)의 생성이 증가하는 것으로 알려져 있다.^{11,12} 만성 CRPS 환자에서도, 혈청 및 척수액에서 사이토카인의 농도가 증가한 것으로 알려져 있다.¹¹ 또한, 만성 CRPS 환자에서 CD4+, CD8+ T 림프구 수가 증가한 것으로 보고된 바가 있어, 이상 면역반응에 의한 증상 발현의 가능성을 제시하여 준다.¹³

또한 혈관운동계(vasomotor) 기능 이상 또한 CRPS의 증상을 일으키는 것으로 알려져 있다. 일부 환자에서 다한증,

피부 온도 상승, 혈류 증가와 같은 과도한 교감신경계 활동이 관찰되며, 이는 교감신경 차단술을 통하여 완화되는 것이 보고된 바가 있다. 실제로, CRPS 환자의 단면연구에서 아드레날린 수용체 밀도가 피부 신경 다발에서 증가한 것이 관찰되었으며, CRPS 환자 199명을 대상으로 한 후향적 연구에서는 26%의 환자에서 전신 자율신경계 이상 소견이 나타났다.^{14,15} 그러나, 2023년에 발표된 코크랭 리뷰에서는, 교감신경 차단이 CRPS 증상을 완화하는 것에 큰 도움이 되지 않는 것으로 발표하여¹⁶ 교감신경계의 이상이 일부 CRPS 환자에서만 발현하는 것인지에 대한 확인이 필요할 수 있다.

3. CRPS의 진단 기준

CRPS의 진단은 임상 징후와 증상에 의하여 이루어진다. IASP에서는 2007년에 부다페스트 진단 기준을 발표하였으며, 2021년 IASP 수정진단 기준을 제시하였다(Table 1).² 이 기준은 아래와 같은 4가지 사항을 만족할 경우 CRPS 진단을 하도록 제시하였다. 첫째, 유발된 외상에 비해 과도하며 지속적인 통증, 둘째, 세가지 범주 이상에서 보이는 증상, 셋째, 두가지 범주 이상에서 관찰된 징후(증상과 징후의 범주; 감각[예: 이질통], 혈관운동[예: 온도 또는 피부 색깔 변화], 발한기능 또는 부종, 운동 또는 이영양성 변화[예: 약화, 떨림, 근긴장 이상증과 같은 운동기능 장애]), 넷째, 철저한 병력 조사와 신체 검사를 통해 다른 설명을 배제할 것과 같은 4가지 사항이다.

위에서 설명하였던 것처럼 CRPS의 증상은 다양한 임상적 스펙트럼이 존재하며, 환자의 방문시마다 증상이 변동할 수 있으므로, 객관적인 증상과 징후에 대한 의무기록을 잘 정비하는 것이 환자의 진단 및 향후 장애 진단에서 중요한 요소가 될 수 있겠다. IASP 진단기준을 만족하는 경우, CRPS의 아형으로 신경 손상이 동반되지 않는 경우 I형, 주요 신경 손상을 보이는 경우 II형으로 분류한다. 위의 증상

과 징후에 대한 객관적인 검사 방법에 대하여는 아래 기술 하도록 한다.

4. CRPS의 객관적 검사

1) 단순 일반 방사선 촬영: CRPS에 이환된 사지에서 일반 방사선 촬영 검사를 시행하였을 경우, 골막하 골 흡수(subperiosteal bone resorption), 미만성 골다공증(diffuse osteoporosis)을 관찰할 수 있는 경우가 있다. 그러나, 이러한 소견은 비특이적이고 질병의 경과 중 후기에 나타나게 되는 경우가 많으며, 실제 환자에서 적용시 일반 방사선 촬영 검사의 민감도는 73%, 특이도의 경우 57%로 예측이 되어 진단적 도구로 사용하기에 어려움이 있다.¹⁷ 따라서, 다른 질환을 배제하기 위한 목적으로 시행은 권장되나 CRPS에서의 진단에서 단독으로 활용되기에는 부족하다.

2) 체열촬영: CRPS 환자에서 이환된 사지와 이환 되지 않은 사지를 비교할 때, 피부 온도의 비대칭은 흔히 관찰된다. 적외선 체열 촬영을 통하여 이러한 피부 온도 비대칭을 시각적으로 보여줄 수 있다. 이환부와 정상 부위의 온도 차이는 0.6도 이상이 유의하다고 주장하는 경우도 있으나, 위양성의 문제로 인하여 1도 이상의 차이가 적절하다고 하는 주장도 제기되어 왔다.¹⁸ 그러나, CRPS 환자에서 증상이 있음에도 불구하고 체열촬영에서 음성이 나오는 경우가 흔하며, 민감도의 경우 연구에 따라 32%에서 94%로 다양하며, 특이도는 80%에서 100%까지를 보여주고 있다.¹⁹ 또한,

CRPS 환자에서 이환된 사지에 온도 저하 혹은 온도 상승 둘 다 일어날 수 있다.²⁰ 또한, 체열 촬영의 반복성(repeatability)을 0.527, 신뢰도(reliability)를 0.497로 보고하고 있어,²¹ 체열촬영의 경우 CRPS의 진단에서 환자의 증상과 연관하여 참고자료로 인식하는 편이 바람직하겠다.

3) 3상 골스캔: 3상 골스캔(three phase bone scintigraphy, TPBS)은 CRPS 환자에게서 골의 이형상성 변화를 진단하기 위한 검사로, 이환된 사지의 관절 주변에 동위원소의 uptake가 증가하는 것으로 양성으로 보고한다.¹⁷ TPBS는 방사선 추적자를 정맥을 통하여 주입한 후, 관류기(perfusion phase), 혈액저류기(blood pool phase), 그리고 지연기(delayed phase)의 3시기에서 방사선 추적자의 흡수가 증가, 감소하였는지, 정상 측과 차이가 있는지를 확인하며, CRPS의 경우, 대부분 지연기에서 방사선 추적자의 흡수가 증가하나 세 시기 모두에서 흡수가 증가하는 경우도 관찰된다(Fig. 1).²² TPBS의 경우 2015년도에 발표된 메타 분석에서 민감도가 0.87 (95% 신뢰구간 0.73~0.97), 특이도가 0.87 (95% 신뢰구간 0.73~0.95)로 보고하고 있다.²³ 그러나, TPBS에서 CRPS를 진단하기 위한 수치나 양상이 확실히 정의가 되어 있지 않아, 역시 다른 검사와의 종합 및 환자의 증상과 연관하여 판단할 필요가 있다.

4) 근전도 및 신경전도 검사: 근전도 및 신경전도 검사는 말초신경의 손상 및 근육의 이상 소견을 확인하기 위하여 시행할 수 있으나, CRPS 자체의 진단에는 도움이 되지 않

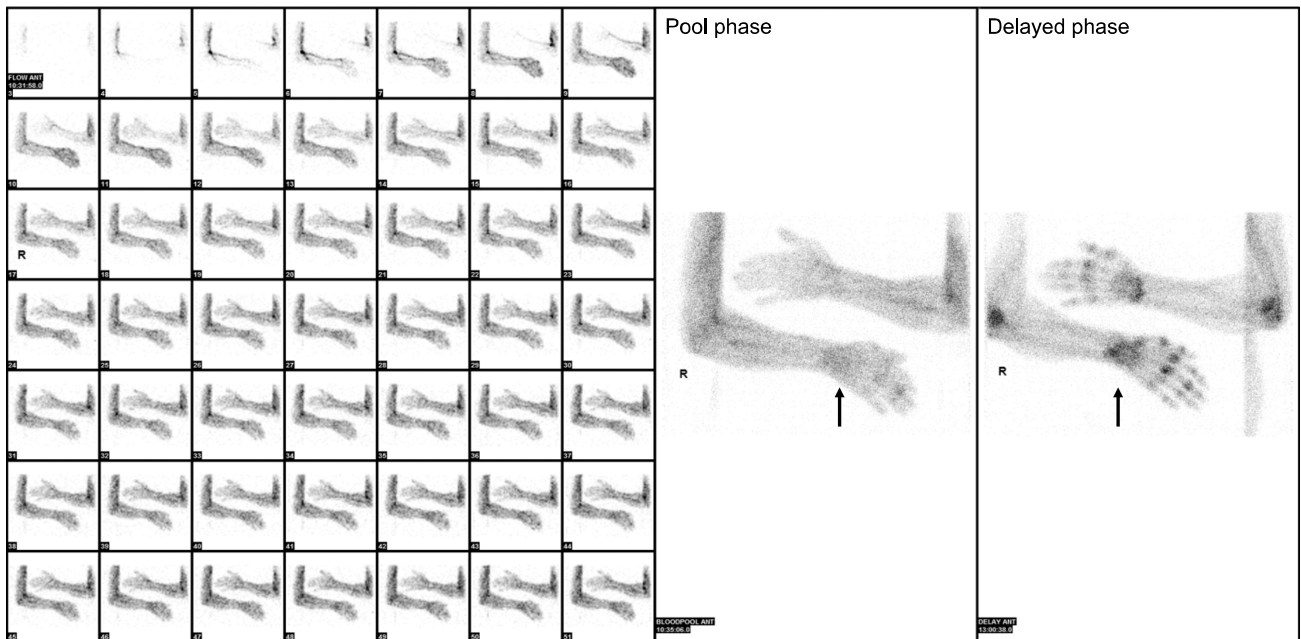


Fig. 1. In a patient with complex regional pain syndrome, increased radiotracer uptake in the right wrist joint was observed during the blood pool and delayed phases of the three-phase bone scintigraphy.

는다. 그러나, CRPS 진단 이후, 신경 손상이 존재하지 않는 경우를 1형, 신경 손상이 존재하는 경우 2형으로 근전도 및 신경전도 검사를 통하여 구분할 수 있겠다. 또한, 신경손상으로 인한 팔 또는 다리 전체에 마비가 있는 경우 지체 기능장애의 기준을 적용하여 판정할 수 있으므로, 장애인단 이전에 검사를 시행해보는 것은 도움이 될 수 있다.

5) 정량적 감각검사(quantitative sensory test, QST): 정량적 감각 검사는 열자극(냉, 온자극), 기계적 자극, 통증, 진동 자극에 대한 감각 역치(threshold)를 검사하는 방법으로, 검사결과가 주관적이며, 신뢰도와 타당도가 낮다. 그러나, CRPS에서 동반될 수 있는 감각 저하, 통각 과민 혹은 이질통을 수치로 표현할 수 있는 검사라는 점에서 활용이 될 수 있다. 실제로, CRPS 환자에서 QST를 이용한 경우 열자극, 기계적 자극, 통증 자극 등에서 건측에 비하여 민감성을 보이는 경우가 많다는 보고가 있다.²⁴ 그러나, 이러한 QST 이상 소견의 경우 신체형 장애, 피병 등에서도 흔하게 나타나며,²⁵ CRPS에 특이적인 소견이 아니므로, 진단 과정에서 주의가 필요하겠다.

6) 정량적인 땀 분비 축색 반사검사(quantitative sudomotor axonal reflex testing, QSART): QSART 검사의 경우 땀분비축삭 반사를 활용하여 땀분비량을 측정하여 신경절 이후(postganglionic) 교감신경 기능을 정량적으로 평가하는 검사이다. 자율신경의 이상을 보는 검사로, 102명의 CRPS 환자에서 시행한 경우, 62%의 환자에서 이상 소견을 보였으며, 38%에서는 땀분비 감소, 24%에서는 증가를 보였다는 보고가 있다.²⁶ 따라서, 임상적으로 CRPS 환자에서 진단적 가치가 있는지, 또한, 땀분비의 증가와 감소가 어느 정도 수준으로 존재할 때 진단적 가치가 있는 지에 대한 기준이 미비하므로 해석에 주의를 요한다.

5. CRPS의 장애 진단

우리나라의 장애인 복지법 제2조에서는 장애인에 대한 정의를 내리고 있다. “장애인”이란 신체적, 정신적 장애로 오랫동안 일상생활이나 사회 생활에서 상당한 제약을 받는 자를 말한다. 또한, “신체적 장애”란 주요 외부 신체 기능의 장애, 내부기관의 장애 등을 말한다고 정의하고 있다.²⁷ 그렇다면, CRPS 환자에서 첫 번째로 생각해봐야 할 부분은 CRPS가 신체적 장애로써, 오랫동안 일상생활이나 사회 생활에서 상당한 제약을 받는가에 대한 고찰이 필요하다.

현재까지 CRPS에 대하여 장기간의 관찰 연구는 많지 않다. CRPS가 발생한 환자는 발병 이후 6개월 이내에 호전되는 경우가 많으나, 약 14~27%의 환자의 경우 발병 이후 12개월 시점에서도 부다페스트 기준을 만족하는 CRPS 진단에 해당하는 경우가 많으며, 그러한 경우 관해(remission)에 이르는 경우가 많지 않다고 알려져 있다.^{28,29}

8년을 추적한 장기간의 관찰 연구에서도, 1년 시점과 8년 시점의 CRPS 환자에서 중증도, 통증에서 통계적으로 유의한 호전이 관찰되지 않았다고 보고된 바가 있다.³⁰ 또한, CRPS 환자에서 약 30~40%의 환자가 직업 복귀를 하지 못했으며, 27~35%의 환자에서 직장 복귀를 위한 적응 훈련이 필요하였다고 보고된 바 있다.³¹

따라서, 이러한 이유로, 충분한 치료를 받았음에도 증상이 호전되지 않는 CRPS 환자가 장애인으로써 인정을 받고 그에 따른 복지 정책의 혜택을 받을 수 있어야 한다. 그러나, 2021년 이전에는 지체기능장애에서 감각 손실 또는 통증에 의한 장애는 포함하지 아니한다고 기술함으로써 CRPS 환자에 대한 장애인단이 불가하였다. 이후 2021년도 장애인 복지법 시행령 개정안이 발표되어, 관절장애 항목에 복합부위통증 증후군 항목이 신설되었다. 신설된 항목은 다음과 같다. ‘세계통증학회(IASP)의 진단기준에 따라 복합부위통증 증후군으로 진단받은 후 2년 이상의 지속적이고 충분한 치료에도 불구하고 골스캔 검사와 단순 방사선 검사 또는 객관적인 검사 결과 이양성 변화 등으로 인한 근위축 또는 관절 구축 등이 뚜렷한 경우 장애를 판정할 수 있다. 또한, 팔 또는 다리의 관절 구축 또는 근위축으로 인한 관절운동 범위가 관절장애의 장애정도 기준에 해당되는 경우 그 장애 상태로 판정한다. 관절 구축 또는 근위축 등이 있으나 관절 운동 범위가 관절장애의 장애정도 기준에 해당되지 않는 경우 관절장애의 정도가 심하지 않은 장애인의 최소 기준으로 인정한다’.²⁷

따라서, 여기에서 장애평가를 시행하는 의료진이 주목해야 할 사항은 첫 번째, IASP의 진단 기준에 따른 진단이다. 따라서 CRPS 환자를 진단하는 과정에서 충실한 의무기록을 통한 IASP 진단 기준을 만족하는지 잘 기록하여야 하며, 장애인단서를 작성할 때에도 잘 기술하여야 한다. 두 번째, 발병 이후 2년 이상의 치료 기간이다. 세 번째, 객관적인 검사 결과와 함께, 근위축 또는 관절 구축이 뚜렷한 경우를 확인하여야 한다. 따라서 충실한 의무기록 및 위에서 기술하였던 객관적인 검사를 시행하고, 해석할 수 있는 능력이 필요하겠다. 또한, CRPS의 장애인단에서는 기존의 지체 장애 진단이 가능하였던 X-선 촬영 시설 등 검사장비가 있는 의료기관의 재활의학과, 정형외과, 신경외과, 신경과 또는 내과(류마티스)전문의 외에도 CRPS에 한해서 마취통증의학과 전문의도 장애인단을 실시할 수 있다.

그러나 CRPS의 경우 여타 장애 진단과 다르게, 2년 마다 재평가를 실시하여야 한다는 점, 관절 장애의 기준에 따라 중증도를 심사함으로써 대부분의 환자들이 경증 장애 진단에 그친다는 점, 또한 가장 주된 증상인 통증에 의한 장애 정도를 평가할 수 없다는 점이 현재의 장애 진단 제도에서 가장 아쉬운 점이라고 할 수 있다. 향후 이러한 부분을 해

소하기 위한 노력 및 제도 개선을 위한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론

CRPS의 경우 특정 신체 부위에 극심한 신경병성 통증과 동반한 자율신경계 기능이상, 이영양성변화, 운동/감각의 기능성 장애를 특징으로 하는 질병이다. 2021년 부터 장애인 복지법 시행령에 따라서 CRPS 환자에서 지체 기능 장애 진단을 적용할 수 있다. 발병 이후 2년 이상 경과되었으며, IASP 진단 기준을 만족하고, 객관적인 검사 결과에서 이상 소견이 있는 관절 구축과 근위축이 있는 경우 장애진단을 적용할 수 있다. 따라서, 관련 환자를 진료하는 의료진의 경우 위의 내용을 숙지하고, 필요한 경우 장애진단을 내릴 수 있어야 하겠다.

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no competing interests.

REFERENCES

- Ferraro MC, O'Connell NE, Sommer C, Goebel A, Bultitude JH, Cashin AG, et al. Complex regional pain syndrome: advances in epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Lancet Neurol* 2024;23:522-33.
- Goebel A, Birklein F, Brunner F, Clark JD, Gierthmühlen J, Harden N, et al. The Valencia consensus-based adaptation of the IASP complex regional pain syndrome diagnostic criteria. *Pain* 2021;162:2346-48.
- Elsharydah A, Loo NH, Minhajuddin A, Kandil ES. Complex regional pain syndrome type 1 predictors — Epidemiological perspective from a national database analysis. *J Clin Anesth* 2017;39:34-7.
- Bang S, Kim YS, Lee S, Park U, Kim TK, Choi Y. Prevalence of common causes of neuropathic pain in Korea: population-based observational study. *J Int Med Res* 2019;48:0300060519888102.
- Gong H, Zhao G, Liu Y, Lu Z. Determinants of complex regional pain syndrome type I in patients with scaphoid waist fracture: a multicenter prospective observational study. *BMC Musculoskelet Disord* 2022;23:34.
- Jo YH, Kim K, Lee BG, Kim JH, Lee CH, Lee KH. Incidence of and risk factors for complex regional pain syndrome type 1 after surgery for distal radius fractures: a population-based study. *Sci Rep* 2019;9:4871.
- Wiemann M, Zimowski N, Blendow SL, Enax-Krumova E, Naegel S, Fleischmann R, et al. Evidence for converging pathophysiology in complex regional pain syndrome and primary headache disorders: results from a case-control study. *J Neurol* 2024;271:1850-60.
- Bruehl S, Billings FT, Anderson S, Polkowski G, Shinar A, Schilderout J, et al. Preoperative predictors of complex regional pain syndrome outcomes in the 6 months following total knee arthroplasty. *J Pain* 2022;23:1712-23.
- de Mos M, Huygen FJPM, Dieleman JP, Koopman JSHA, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. Medical history and the onset of complex regional pain syndrome (CRPS). *Pain* 2008;139:458-66.
- Veldman PHJM, Reynen HM, Arntz IE, Goris RJA. Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy: prospective study of 829 patients. *Lancet* 1993;342:1012-6.
- Parkitny L, McAuley JH, Di Pietro F, Stanton TR, O'Connell NE, Marinus J, et al. Inflammation in complex regional pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Neurology* 2013;80:106-17.
- Birklein F, Drummond PD, Li W, Schlereth T, Albrecht N, Finch PM, et al. Activation of cutaneous immune responses in complex regional pain syndrome. *J Pain* 2014;15:485-95.
- Russo MA, Fiore NT, van Vreden C, Bailey D, Santarelli DM, McGuire HM, et al. Expansion and activation of distinct central memory T lymphocyte subsets in complex regional pain syndrome. *J Neuroinflammation* 2019;16:63.
- Drummond PD, Morellini N, Finch PM, Birklein F, Knudsen LF. Complex regional pain syndrome: intradermal injection of phenylephrine evokes pain and hyperalgesia in a subgroup of patients with upregulated α 1-adrenoceptors on dermal nerves. *Pain* 2018;159.
- Lee HJ, Lee KH, Moon JY, Kim YC. Prevalence of autonomic nervous system dysfunction in complex regional pain syndrome. *Reg Anesth Pain Med* 2021;46:196-202.
- Ferraro MC, Cashin AG, Wand BM, Smart KM, Berryman C, Marston L, et al. Interventions for treating pain and disability in adults with complex regional pain syndrome: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2023.
- Todorović-Tiranić M, Obradović V, Han R, Goldner B, Stanković D, Sekulić D, et al. Diagnostic approach to reflex sympathetic dystrophy after fracture: radiography or bone scintigraphy? *Eur J Nucl Med* 1995;22:1187-93.
- Bruehl S, Lubenow TR, Nath H, Ivankovich O. Validation of thermography in the diagnosis of reflex sympathetic dystrophy. *Clin J Pain* 1996;12:316-25.
- Cheon M, Kang HJ, Do KH, Yang HS, Han EJ, Yoo J. Diagnostic performance of three-phase bone scintigraphy and digital infrared thermography imaging for chronic

- post-traumatic complex regional pain syndrome. *Diagnostics (Basel)* 2021;11:1459.
20. Eberle T, Doganci B, Krämer HH, Geber C, Fechir M, Magerl W, Birklein F. Warm and cold complex regional pain syndromes: differences beyond skin temperature? *Neurology* 2009;72:505-12.
21. Niehof SP, Huygen FJ, Stronks DL, Klein J, Zijlstra FJ. Reliability of observer assessment of thermographic images in complex regional pain syndrome type 1. *Acta Orthop Belg* 2007;73:31-7.
22. Park SA, Yang CY, Kim CG, Shin YI, Oh GJ, Lee M. Patterns of three-phase bone scintigraphy according to the time course of complex regional pain syndrome type I after a stroke or traumatic brain injury. *Clin Nucl Med* 2009;34:773-6.
23. Held U, Brunner F, Steurer J, Wertli MM. Bayesian meta-analysis of test accuracy in the absence of a perfect reference test applied to bone scintigraphy for the diagnosis of complex regional pain syndrome. *Biom J* 2015;57:1020-37.
24. Sobeih MG, Hassan KA, Silva AG, Bruehl S. Impact of different CRPS phenotypes and diagnostic criteria on quantitative sensory testing outcomes: systematic review and meta-analysis. *Pain Med* 2023;25:211-25.
25. Ochoa JL, Verdugo RJ. Reflex sympathetic dystrophy: a common clinical avenue for somatoform expression. *Neurol Clin* 1995;13:351-63.
26. Sandroni P, Low PA, Ferrer T, Opfer-Gehrking TL, Willner CL, Wilson PR. Complex regional pain syndrome I (CRPS I): prospective study and laboratory evaluation. *Clin J Pain* 1998;14:282-9.
27. Welfare of Persons with Disabilities Act. Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea; 2024.
28. Bean DJ, Johnson MH, Heiss-Dunlop W, Kydd RR. Extent of recovery in the first 12 months of complex regional pain syndrome type-1: a prospective study. *Eur J Pain* 2016;20:884-94.
29. Brunner F, Bachmann LM, Perez RSGM, Marinus J, Wertli MM. Painful swelling after a noxious event and the development of complex regional pain syndrome 1: a one-year prospective study. *Eur J Pain* 2017;21:1611-7.
30. Cave SA, Reynolds LM, Tuck NL, Aamir T, Lee AC, Bean DJ. Anxiety, disability, and pain predict outcomes of complex regional pain syndrome: an 8-year follow-up of a prospective cohort. *J Pain* 2023;24:1957-67.
31. Johnson S, Cowell F, Gillespie S, Goebel A. Complex regional pain syndrome: what is the outcome? A systematic review of the course and impact of CRPS at 12 months from symptom onset and beyond. *Eur J Pain* 2022;26:1203-20.