

Sarah Thoma-Jennerwein, Reinhard Thoma

Das komplexe regionale Schmerzsyndrom Typ 1 der oberen Extremität

Diagnostik und evidenzbasierte Therapie

Zusammenfassung:

Das komplexe regionale Schmerzsyndrom (CRPS) Typ I der oberen Extremität ist eine seltene, aber klinisch bedeutsame Erkrankung mit disproportional starken Schmerzen und funktionellen Einschränkungen. Die Inzidenz beträgt 5–26 pro 100.000, Frauen sind häufiger betroffen, meist nach Trauma oder Operation. Die Diagnose erfolgt klinisch anhand der Budapest-Kriterien, die sensibilitäts-, vasomotorische, sudomotorische und motorisch-trophische Veränderungen erfassen.

Pathophysiologisch liegt ein multifaktorielles Zusammenspiel aus neurogener Entzündung, autonomer Dysregulation und zentraler Sensibilisierung vor; genetische und immunologische Faktoren können beteiligt sein.

Die Therapie erfordert ein frühzeitiges, multimodales Vorgehen. Zentrale Säulen sind Edukation, Physio- und Ergotherapie, psychologische Interventionen sowie medikamentöse und invasive Verfahren bei therapierefraktären Verläufen. Edukation reduziert Angst und fördert Selbstmanagement. Evidenz für physio- und ergotherapeutische Maßnahmen ist begrenzt; Spiegeltherapie und Pain Exposure Physical Therapy zeigen moderate Effekte, während für Graded Motor Imagery und virtuelle Realität die Evidenz niedrig ist. Kognitive Verhaltenstherapie gilt als essenzieller Bestandteil multimodaler Konzepte.

Pharmakologisch sind Bisphosphonate, Ketamin und Neuromodulation am besten belegt.

Mechanismenbasierte Ansätze, die Subtypen wie inflammatorisch, neuropathisch oder vasomotorisch berücksichtigen, ermöglichen eine individualisierte Therapie. Prognostisch bleibt CRPS oft langwierig: Nach 12 Monaten leiden 51–89% der Patientinnen und Patienten weiterhin unter Schmerzen, die Funktion ist deutlich eingeschränkt, und bis zu 40% kehren nicht an den Arbeitsplatz zurück. Zukünftige Forschung sollte prädiktive Biomarker und individualisierte Strategien prüfen, um Chronifizierung zu verhindern.

Schlüsselwörter:

Komplexes regionales Schmerzsyndrom, CRPS, chronischer Schmerz, Mechanismenbasierte Therapie, Neuromodulation, Evidenz

Zitierweise:

Thoma-Jennerwein S, Thoma R: Das komplexe regionale Schmerzsyndrom Typ 1 der oberen Extremität. Diagnostik und evidenzbasierte Therapie
OUP 2026; 15: 79–86
DOI 10.53180/oup.2026.0079-0086

Einleitung

Das komplexe regionale Schmerzsyndrom (CRPS) Typ I ist durch disproportional starke Schmerzen und regionale Störungen gekennzeichnet und stellt uns vor viele Herausforderungen. Oft findet sich bei den Patientinnen und Patienten eine starke funk-

tionelle Einschränkung und eine hohe emotionale Belastung. Obwohl seltene Fälle von spontan auftretendem CRPS bekannt sind, entwickeln sich die meisten Fälle nach einem Trauma, wie z.B. einer Operation oder einer Fraktur. 40–50% aller CRPS-Fälle geht eine Fraktur voraus, 30–40% folgen

anderen Verletzungen. Andere Ursachen können Injektionen, Impfungen oder lokale Infekte sein. Bei 3–10% ist kein Initialereignis abgrenzbar.

Die Inzidenz des CRPS liegt bei etwa 5–26 Fällen pro 100.000, wobei die obere Extremität doppelt so häufig betroffen ist wie die untere [8]. Frauen

Complex regional pain syndrome type I of the upper extremity

Diagnosis and evidence-based therapy

Summary: Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) Type I of the upper extremity is a rare but clinically significant condition characterized by disproportionate pain and functional impairment. Incidence ranges from 5–26 per 100,000, with women affected more often, typically following trauma or surgery. Diagnosis is based on the Budapest criteria, covering sensory, vasomotor, sudomotor, and motor-trophic changes. Pathophysiology involves a multifactorial interplay of neurogenic inflammation, autonomic dysregulation, and possible central sensitization; genetic and immune factors may contribute.

Management requires early, multimodal intervention. Core pillars include education, physiotherapy, occupational therapy, psychological support, and pharmacological or invasive options for refractory cases. Patient education reduces anxiety and promotes self-management. Evidence for physiotherapy and occupational therapy is limited; mirror therapy and Pain Exposure Physical Therapy show moderate benefits, while graded motor imagery and virtual reality have low evidence. Cognitive behavioral therapy is considered essential within multimodal programs.

Pharmacological strategies with the strongest evidence include bisphosphonates, ketamine, and neuromodulation. Mechanism-based approaches targeting subtypes such as inflammatory, neuropathic, or vasomotor allow individualized treatment. Prognosis remains challenging: after 12 months, 51–89 % of patients still experience pain, functional deficits persist, and up to 40 % do not return to work. Future research should focus on predictive biomarkers and personalized strategies to prevent chronicity.

Keywords: Complex regional pain syndrome, CRPS, chronic pain, mechanism-based therapy, neuromodulation, evidence

Citation: Thoma-Jennerwein S, Thoma R: Complex regional pain syndrome type I of the upper extremity. Diagnosis and evidence-based therapy OUP 2026; 15: 79–86. DOI 10.53180/oup.2026.0079–0086

erkranken 2–4-mal häufiger als Männer. Der Altersgipfel liegt zwischen 40–70 Jahren. Das CRPS tritt gelegentlich auch bei Kindern auf (1–5/100.000) [22].

Die Diagnose erfolgt klinisch anhand der Budapest-Kriterien [9], die Sensibilitätsstörungen, Vasomotorikstörungen, Sudomotorik/Ödem und motorische/trophische Veränderungen miteinbeziehen. Im ICD 11 erfolgt die Zuordnung zum chronischen primären Schmerz, nicht mehr zu den autonomen Störungen. Dies trägt der multifaktoriellen Genese Rechnung [7].

Die sozioökonomische Bedeutung des CRPS ist erheblich, da es häufig zu langfristigen Funktionseinschränkungen und Arbeitsunfähigkeit führt. Ziel dieses Beitrags ist es, eine wissenschaftlich fundierte Übersicht über die aktuelle Evidenz zur Diagnostik und Therapie des CRPS der Hand zu geben und praxisrelevante Empfehlungen für Kolleginnen und Kollegen

in der ambulanten und stationären Versorgung abzuleiten.

Pathophysiologie und Ätiologie

Die pathophysiologischen Mechanismen des CRPS sind multifaktoriell und bislang nicht vollständig verstanden. Es handelt sich um ein komplexes Zusammenspiel mehrerer interagierender Systeme.

Das Verständnis der Pathophysiologie von CRPS hat sich in den letzten Jahren jedoch deutlich erweitert. Charakteristisch sind regionale vasomotorische und sudomotorische Veränderungen, die durch neurogene Entzündung und abnorme autonome Aktivierung verursacht werden. Neurogene Entzündung entsteht durch die Freisetzung von Neuropeptiden wie Substanz P und CGRP aus sensorischen Nervenendigungen und führt zu Rötung, Schwellung, Überwärmung, veränderter Haar- und Nagel-

wachstumsrate sowie Hyperhidrose. Zusätzlich können eine gestörte autonome Aktivierung und eine veränderte Adrenozeptor-Reaktivität Temperaturregulation, Hautfarbe und Schweißproduktion beeinflussen. In der Frühphase finden sich erhöhte Konzentrationen inflammatorischer Mediatoren und aktive Neuropeptide, häufig begleitet von fleckigen Knochenveränderungen und gelegentlich minimalen Nervenfaslerläsionen. Zudem wurden spezifische Mikrobiom-Signaturen sowie Autoantikörper (IgM, IgG) nachgewiesen, die in Tiermodellen CRPS-typische Symptome auslösen. Genetische Faktoren könnten eine permissive Rolle spielen.

Bei persistierendem CRPS treten oft ausgeprägte Hautsensibilitätsstörungen auf, was auf eine mögliche zentrale Sensibilisierung hinweist, deren Rolle jedoch nicht abschließend geklärt ist. Die funktionelle Beeinträchtigung und das Ausmaß der Be-

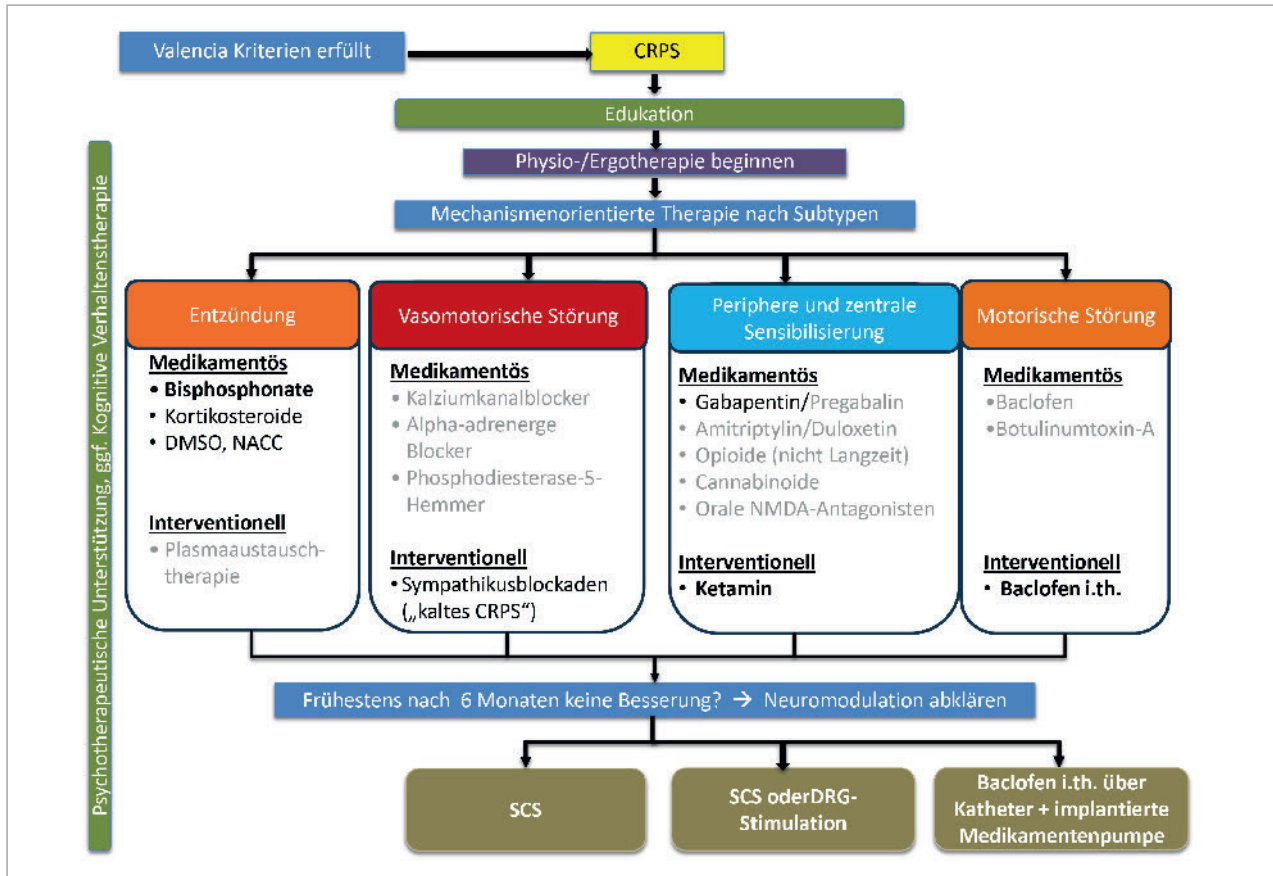


Abb. 1: S. Thoma-Jennerwein, modifiziert nach [5]

Abbildung 1 Algorithmus Mechanismen basierter Therapie des CRPS; Evidenz: fett – moderate Evidenz; normal – geringe Evidenz; grau – keine Evidenz, wird aber klinisch angewandt.

lastung werden durch biologische, psychologische und soziale Faktoren beeinflusst. Da CRPS meist durch Trauma ausgelöst wird, können rechtliche Auseinandersetzungen zusätzlichen Stress verursachen und die Therapie erschweren. Ärztinnen und Ärzte sollten über solche Prozesse informiert sein, um die Behandlung entsprechend anzupassen [5].

Risikofaktoren für die Entstehung eines CRPS sind u.a. die Art des Traumas (offene Frakturen, Quetschverletzungen), eine hohe initiale Schmerzintensität und eine längere Immobilisation [1, 5]. Differenzialdiagnostisch müssen Nervenkompressionssyndrome, Arthritiden und andere Schmerzsyndrome abgegrenzt werden [13].

Klinische Symptomatik und Diagnostik

Die klinische Symptomatik des CRPS der Hand ist durch belastungsassoziierte oder spontane Schmerzen, Allodynie und Hyperalgesie, Schwellungen, Bewegungsstörungen, trophische

Veränderungen (z.B. Hautverfärbungen) und vegetativ-motorische Störungen (z.B. Hyperhidrose) gekennzeichnet. Die Diagnose erfolgt klinisch anhand der Budapest-Kriterien, die eine Sensitivität von 99% und eine Spezifität von 68% aufweisen (Tab. 1) [7, 10].

In einer schmerzfokusierten Anamnese wird erfasst, wie die Erkrankung begonnen hat und wie sich der Verlauf darstellt. Ein zentraler Punkt ist die genaue Beschreibung des Schmerzes: seine Intensität, die Art (z.B. brennend oder dumpf) sowie Faktoren, die den Schmerz verstärken oder lindern.

Ebenso wichtig ist die Wahrnehmung der betroffenen Extremität durch die Patientinnen und Patienten. Sie berichten häufig über ein Fremdheitsgefühl, eine veränderte Größe oder Position des Gliedes oder sogar Gedanken, es abschneiden zu wollen. Weitere Aspekte sind Müdigkeit und die Qualität der kognitiven Funktionen, einschließlich Kurzzeit-

gedächtnis oder „Brain Fog“. Die medizinische Vorgeschichte wird erhoben, einschließlich bisheriger Erkrankungen und eingesetzter Medikamente gegen Schmerzen oder andere Leiden. Es wird nach weiteren chronischen Schmerzen gefragt, wie Rücken- oder Beckenschmerzen, Kopfschmerzen oder Migräne.

In der biopsychosozialen Anamnese wird das Verständnis der Patientinnen und Patienten für die Erkrankung ermittelt sowie die Auswirkungen des Schmerzes auf verschiedene Lebensbereiche wie Schlaf, Stimmung und Alltagsfunktion, sowie die mentale Reaktion auf den Schmerz, beispielsweise Sorgen oder Grübelgedanken. Ein Screening auf Angststörungen, Depressionen und Symptome einer posttraumatischen Belastungsstörung ist ebenfalls Bestandteil der Anamnese. Darüber hinaus wird die soziale Situation, vorhandene Unterstützung, die berufliche Vorgeschichte sowie mögliche rechtliche Aspekte im Zusammenhang

Inhalte der Patientenedukation

- **Warum entstehen die Schmerzen?**
 Die Beschwerden entstehen, weil bestimmte Schmerzfasern überempfindlich reagieren.
- **Was löst das aus?**
 Manchmal spielt das Immunsystem eine Rolle. Nach einem Unfall oder einer Verletzung kann es zu einer Überreaktion kommen.
- **Keine bleibenden Schäden**
 CRPS verursacht normalerweise keine dauerhaften Veränderungen im Gewebe.
- **Nicht Ihre Schuld**
 CRPS entsteht nicht durch eine falsche Operation oder durch eigenes Verhalten.
- **Gute Aussichten**
 4 von 5 Betroffenen erleben innerhalb von etwa 1,5 Jahren eine deutliche Besserung. Danach kommt CRPS in der Regel nicht zurück.
- **Wenn die Schmerzen bleiben**
 Halten die Beschwerden länger als 18 Monate an, ist eine natürliche Besserung weniger wahrscheinlich.
- **Therapie ist anders als gewohnt**
 Die spezielle CRPS-Physiotherapie oder Ergotherapie ist meist „hands-off“ und soll die Schmerzen nicht verstärken.
- **Warum Bewegung wichtig ist**
 Die Therapie hilft, Nerven zu beruhigen, die Hautempfindlichkeit zu verringern und die Beweglichkeit zu verbessern. Wer die betroffene Extremität nicht nutzt, riskiert stärkere Schmerzen.
- **Seltsames Gefühl im Arm oder Bein?**
 Das Gefühl, dass die Extremität „nicht dazugehört“ oder sich in Größe und Position verändert anfühlt, ist häufig. Spezielle Therapie kann das verbessern.
- **Medikamente und neue Optionen**
 Bestimmte Medikamente können in der Frühphase helfen. Schmerzmittel wirken oft nur begrenzt, aber neue Behandlungen werden erforscht.
- **Psychologische Unterstützung**
 Gespräche oder Gruppentherapie können helfen, besser mit CRPS umzugehen und aktiv zu bleiben.
- **Wenn nichts hilft**
 Bei langanhaltenden Schmerzen kann eine Neuromodulation erwogen werden. Sie kann die Schmerzen deutlich reduzieren, ist aber mit Risiken verbunden.

Tabelle 1 Wichtige Informationen für CRPS-Patientinnen und Patienten [5]

mit dem auslösenden Trauma berücksichtigt.

Die im Rahmen des Valencia-Konsensus [7] erarbeiteten Anpassungen der CRPS-Diagnosekriterien betreffen vor allem die Klassifikation, die Subtypen und das diagnostische Vorgehen. In der ICD11 wird CRPS künftig nicht mehr als „fokale oder segmentale autonome Störung“ eingestuft, sondern als „chronische primäre Schmerzen“, da die Erkrankung nach aktueller Evidenz keine primär autonome Störung darstellt. Bei den Subtypen wurde klargestellt, dass die diagnostischen Zeichen von CRPS Typ II über das Gebiet einer identifizierten Nervenläsion hinausreichen müssen; CRPS Typ II wird daher nicht als neuropathischer Schmerz klassifiziert. Zusätzlich wurde die neue Kategorie „CRPS with Remission of some Features“ eingeführt, die Patientinnen und Patienten beschreibt, bei denen sich ein Teil der Symptome zurückgebildet hat, die aber nicht gesund sind. Der Begriff „CRPS-NOS“ („not otherwise specified“) bleibt ausschließlich für Fälle reserviert, die nie die vollständigen Kriterien erfüllt haben. Für die Terminologie wird „persistierend“ anstelle von „chronisch“ verwendet, um eine Dauer von mindestens 12–18 Monaten zu kennzeichnen in Abgrenzung zur Definition „chronisch“ (> 3–6 Monate).

Das diagnostische Vorgehen wurde präzisiert: Bei jeder formellen Beurteilung sollen alle in den Kriterien genannten Symptome systematisch abgefragt werden, da Zeichen und Symptome im Verlauf fluktuieren. Begriffe wie „Asymmetrie“ und „Veränderungen“ wurden konkretisiert, ebenso das Vorgehen bei unilateralen und bilateralen Fällen. Bei Verdacht auf Ausbreitung müssen die vollständigen Kriterien für jedes betroffene Glied separat angewendet werden; eine reine Schmerzausweitung ohne weitere CRPS-Merkmale gilt nicht als „spreading CRPS“. Darüber hinaus wurden standardisierte klinische Testverfahren für Hyperalgesie und verschiedene Formen der Allodynie sowie die Beurteilung von Temperatur- und Farb-Asymmetrien beschrieben. Für seltene Problemlagen, wie fehlende Symptomangabe trotz objektiver Zeichen, wird eine pragmatische Lösung nach „common sense“ empfohlen. Viele

dieser Klarstellungen sind bereits in den ICD11-Text übernommen und sollen ab sofort in der klinischen Diagnostik berücksichtigt werden.

Ergänzend zur Diagnostik nach den Budapest-Kriterien können technische Untersuchungen zur Unterstützung der Diagnose durchgeführt werden. Die 3-Phasen-Skelettszintigraphie zeigt häufig einen lokal diffus erhöhten Knochenmetabolismus. Ein Temperaturunterschied von mehr als 1° C zwischen der betroffenen und der gesunden Seite gilt als weiteres diagnostisches Indiz. Die quantitativ sensorische Testung (QST) ist zwar nicht spezifisch, kann jedoch durch ein typisches Muster – insbesondere eine erniedrigte Druckschmerzschwelle – die Diagnose stützen. Bildgebende Verfahren wie die MRT sind vor allem für die Differenzialdiagnose relevant, während Röntgenaufnahmen nur bei Nachweis einer fleckförmigen distalen Osteoporose spezifisch sind. Eine Fo-

todokumentation wird empfohlen, da die anfänglichen klinischen Zeichen im Verlauf häufig abnehmen, während Schmerzen persistieren können, oft begleitet von Bewegungseinschränkungen.

Praxishinweis

Eine frühe Diagnosestellung ist entscheidend, um eine Chronifizierung zu vermeiden. Typische Fallstricke sind die Verwechslung mit posttraumatischen Ödemen oder Nervenkompressionssyndromen.

Therapieoptionen

Die Behandlung des CRPS sollte multimodal erfolgen. In der UK-Leitlinie von 2018 [6] werden die 4 Säulen der CRPS-Therapie beschrieben. Diese beinhalten Physio- und Ergotherapie, psychologische Interventionen, Edukation und medikamentöse bzw. invasive Therapiemaßnahmen bei therapierefraktären Verläufen [3, 8, 14, 18–20, 27, 30].

Edukation

Die Edukation stellt eine zentrale Säule der CRPS-Therapie dar und sollte bereits in der Anfangsphase erfolgen. Eine frühzeitige und klare Aufklärung über Ursachen, Verlauf und Behandlung reduziert Angst und Fehlinformationen und stärkt die Therapieadhärenz. Dabei ist es wichtig, die Bedeutung psychischer Faktoren wie Stress, Angst und Depression für den Krankheitsverlauf hervorzuheben. Patientinnen und Patienten sollten angeleitet werden, ihre Aktivität belastungsadaptiert zu gestalten und die betroffene Extremität angemessen zu gebrauchen. Zudem gilt es, Strategien zur Förderung von Selbstmanagement sowie zur Schmerz- und Stressbewältigung zu vermitteln. Bei Bedarf sollte auch die Möglichkeit einer zusätzlichen psychotherapeutischen Unterstützung thematisiert werden. Wiederholte, positiv formulierte Erklärungen sind besonders wirksam (Tab. 2).

Budapest-Kriterien zur Diagnose des CRPS				
Kriterium				
A Die Patientin bzw. der Patient hat anhaltende Schmerzen, die in keinem Verhältnis zum auslösenden Ereignis stehen.				<input type="checkbox"/>
B Die Patientin bzw. Patient berichtet über mindestens ein Symptom in 3 oder mehr der folgenden Kategorien.				<input type="checkbox"/>
C Die Patientin bzw. Patient zeigt mindestens ein Zeichen in 2 oder mehr der folgenden Kategorien.				<input type="checkbox"/>
D Keine andere Diagnose erklärt die Symptome besser.				<input type="checkbox"/>
Alle 4 Kriterien müssen vorliegen				
Kategorie	Symptom (von der Patientin bzw. dem Patienten berichtet)		Zeichen (klinisch objektivierbar)	
1. Sensorisch	Allodynie (Schmerz auf leichte Berührung/Bürstenreiz) und/oder Hyperalgesie (übermäßige Schmerzempfindung auf Druck oder Gelenkbewegung)	<input type="checkbox"/>	Berichtete Hyperästhesie (gilt auch als Symptom)	<input type="checkbox"/>
2. Vasomotorisch	Temperaturasymmetrie und/oder Hautfarbveränderungen	<input type="checkbox"/>	Sichtbare Temperatur- oder Hautfarbasymmetrie	<input type="checkbox"/>
3. Sudomotor/Ödem	Ödem und/oder Veränderungen der Schweißsekretion	<input type="checkbox"/>	Sichtbares Ödem oder Asymmetrie der Schweißsekretion	<input type="checkbox"/>
4. Motorisch/trophisch	Eingeschränkte Beweglichkeit und/oder motorische Dysfunktion (Schwäche, Tremor, Dystonie) und/oder trophische Veränderungen (Haar-/Nagelveränderungen, Hautveränderungen)	<input type="checkbox"/>	Sichtbare Schwäche, Tremor, Dystonie oder trophische Veränderungen (Haar-/Nagel- oder Hautveränderungen)	<input type="checkbox"/>

Tabelle 2 Die neuen diagnostischen IASP-Kriterien für CRPS (Budapest-Kriterien); Sensitivität von 99 % und eine Spezifität von 68 % [7, 10]

Physio- und ergotherapeutische Interventionen bei CRPS I: Evidenzlage und Implikationen

Der jüngste Cochrane-Review (34 RCTs, davon 33 zu CRPS I) [28] fasst die Evidenz zu therapeutischen Maßnahmen bei CRPS zusammen. Die aktuelle Evidenz zur Wirksamkeit physio- und ergotherapeutischer Maßnahmen ist äußerst begrenzt. Probleme liegen v.a. in der eingeschränkten Qualität der Studien, der häufig geringen Fallzahl und der großen Bandbreite der untersuchten Methoden.

Neurokognitive Interventionen, die auf Prinzipien der kognitiven Verhaltenstherapie (CBT) und körperlichem Training basieren, zeigen bei CRPS eine unterschiedliche Evidenzlage. Spiegeltherapie und Pain Exposure Physical Therapy (PEPT) weisen eine moderate Sicherheit hinsichtlich Schmerzreduktion, Verbesserung der körperlichen Funktion und der Aktivitäten des täglichen Lebens auf. Für Graded Motor Imagery (GMI), Prismenadaptation, virtuelle Realität, aerobes Training und sensomotorisches Training ist die Evidenz sehr niedrig bis niedrig, bedingt durch kleine Stichproben und methodische Einschränkungen [24].

Kognitive Verhaltenstherapie (KVT)

Einzelne RCTs, etwa bei Kindern und Jugendlichen mit CRPS, bestätigen die Wirksamkeit von KVT in Kombination mit intensiver Physiotherapie, wenngleich Rückfälle häufig sind [15].

Im breiteren Kontext chronischer Schmerzen gilt KVT als etablierte Erstlinien-Therapie mit kleinen bis moderaten Effekten auf Schmerz, Funktion und Lebensqualität, gestützt durch zahlreiche RCTs und Meta-Analysen [21, 31]. Für CRPS sollte KVT als zentrales, aber nicht allein ausreichendes Element eines multimodalen, funktionsorientierten Programms betrachtet werden. Die Wirkungen sind klinisch relevant, aber die Evidenzqualität eher niedrig (wenige methodisch gute RCTs), v.a. bei CRPS der oberen Extremität und bei Kindern.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert die hohe Prävalenz komorbider psychischer Störungen wie Depression und Angst, die den Krankheitsver-

lauf negativ beeinflussen können. Die Kombination aus edukativen Elementen, Exposition und Selbstmanagement gilt als essenziell, um die Chronifizierung zu verhindern und die Therapieadhärenz zu fördern.

Mechanismen-basierte Therapie

Die Behandlung des CRPS Typ I erfordert zunehmend einen individualisierten, pathophysiologisch orientierten Ansatz. Anstelle rein symptomorientierter Strategien rückt die Klassifikation nach Mechanismen in den Vordergrund [30]. Nach Diagnosesicherung anhand der Budapest-Kriterien erfolgt die Einteilung in Subtypen: inflammatorisch, noziplastisch oder neuropathisch, vasomotorisch und motorisch. Diese Differenzierung ermöglicht eine gezielte Auswahl therapeutischer Optionen je nach pathophysiologischem Subtyp (Abb. 1).

Dieser Mechanismen-basierte Ansatz erlaubt eine präzisere Therapieplanung. Maßnahmen, die bei bestimmten Subtypen des CRPS erwiesenermaßen nicht wirken, müssen nicht „ausprobiert“ werden. Es wird keine unnötige Zeit verloren und die Wirksamkeit multimodaler Konzepte könnte verbessert werden.

Dennoch bleibt die Evidenzlage heterogen und überwiegend von niedriger Qualität. Zukünftige Studien sollten prüfen, ob eine Subtyp-orientierte Behandlung gegenüber konventionellen Strategien klinisch relevante Vorteile bietet. Bis dahin empfiehlt sich die Integration dieser Konzepte in ein interdisziplinäres Management.

Kontroverse Amputation bei CRPS

Bei therapieresistentem CRPS wird gelegentlich als ultima ratio eine Amputation der betroffenen Gliedmaße erwogen, um Schmerzen zu lindern und die Funktionalität zu steigern [29].

In einer aktuellen systematischen Übersicht zur Amputation der betroffenen CRPS-Extremität [4] waren die primären Outcomes der untersuchten Studien Schmerzintensität und Nebenwirkungen. Nach Amputation berichteten viele Studien über eine Reduktion der durchschnittlichen Schmerzwerte, jedoch mit heteroge-

nen Ergebnissen: Einige Patientinnen und Patienten erfuhren deutliche Verbesserungen, andere nur minimale Veränderungen oder sogar eine Verschlechterung. Zu den häufigsten Nebenwirkungen zählten Phantomschmerzen (67 %), Schmerzen im Stumpfbereich (66 %) sowie ein Wiederauftreten von CRPS im amputierten Glied (47 %) oder in einem anderen Glied (23 %). Weitere Komplikationen umfassten Infektionen, Neurome und chirurgische Probleme.

Die sekundären Outcomes umfassten Schmerzinterferenz, körperliche Funktion, depressive Symptome, globale Veränderungseinschätzung, Nutzung des Gesundheitssystems und Zufriedenheit mit der Amputation. Schmerzinterferenz zeigte in Einzelfällen deutliche Verbesserungen. Die körperliche Funktion verbesserte sich bei einem Teil der Betroffenen, teils mit signifikanten Fortschritten in Mobilität und Prothesennutzung. Depressive Symptome reduzierten sich in mehreren Fällen (z.B. Beck-Depressions-Index von 62 auf 26). Allerdings trat in einzelnen Fällen eine Verschlechterung, teilweise mit Suizidgedanken auf. Die globale Veränderungseinschätzung war überwiegend positiv, mit Berichten über „deutliche“ oder „sehr deutliche“ Verbesserungen. Es wurde häufig eine Reduktion der Medikamenteneinnahme beobachtet. Die Zufriedenheit mit der Amputation war in den meisten Studien hoch (bis zu 91 %).

Stadien- und lokalisationsabhängige Therapie

Unterschiede zwischen CRPS an der oberen und unteren Extremität zeigen sich vor allem in der Inzidenz, den Risikofaktoren (z.B. psychische Komorbiditäten, Art des Traumas) und im Verlauf, während die therapeutischen Maßnahmen weitgehend ähnlich sind [14, 16, 23, 25, 26, 32]. Die Literatur zeigt, dass CRPS häufiger an den oberen Extremitäten auftritt, insbesondere nach Frakturen und Operationen, während die unteren Extremitäten seltener, aber oft mit verzögerter Diagnosestellung betroffen sind [8, 16, 25, 32].

Die Lokalisation beeinflusst die Evidenzlage: Für Arm-CRPS besteht eine bessere Evidenzbasis für aktivieren-

de Therapie und neurokognitive Verfahren [11, 24], während für Bein-CRPS starke RCT-Daten zur DRG-Stimulation [2, 30] und differenzierte Ergebnisse zu Ketamin vorliegen [14]. Sympathikusblockaden sind hier häufiger lumbal untersucht [11]. Insgesamt sprechen die Daten dafür, Stadium (früh vs. chronisch), Phänotyp (entzündlich vs. kaltes/vasomotorisches CRPS) und Lokalisation (Arm vs. Bein) gezielt in die Therapieplanung einzubeziehen [11, 24].

Die Therapieansätze unterscheiden sich auch nach akutem oder persistierendem Stadium. In der Frühphase haben aktivierende Physio- und Ergotherapie, neurokognitive und KVT sowie eine frühzeitige, Mechanismen basierte Pharmakotherapie höchste Priorität. Sympathikusblockaden werden vor allem bei frühem „kaltem“ Bein-CRPS mit ausgeprägter vasomotorischer Komponente empfohlen [11].

Im chronischen Stadium verlagert sich die Evidenz hin zu Neuromodulation, insbesondere DRG- und SCS-Stimulation für CRPS der unteren Extremität, sowie zu Ketamin, wobei die Daten auf ein differenziertes Ansprechen hindeuten – die untere Extremität scheint durch Neuromodulation leichter behandelbar zu sein. Ergänzend bleiben multimodale Programme essenziell [11].

Prädiktoren für eine Chronifizierung des CRPS

Die Chronifizierung des CRPS wird durch biologische und psychosoziale Faktoren beeinflusst, wie eine einjährige prospektive Beobachtungsstudie mit 113 Patientinnen und Patienten zeigt [17]. Zu den relevanten Risikofaktoren der Chronifizierung zählen ein erhöhter BMI, eine ausgeprägte Beeinträchtigung und hohe Schmerzintensität zu Beginn, das Auftreten von Allodynie und Körperwahrnehmungsstörungen sowie psychologische Aspekte wie Angst, Behinderung und Schmerzen und geringe soziale Unterstützung [1].

Prognose und Langzeitverlauf

Der Langzeitverlauf des CRPS der Hand ist variabel und hängt von der frühzeitigen Diagnosestellung, der

Therapieadhärenz und der interdisziplinären Betreuung ab.

Eine systematische Übersichtsarbeit zeigt, dass CRPS auch nach 12 Monaten und darüber hinaus häufig mit erheblichen Einschränkungen verbunden ist. Zwischen 51 % und 89% der Betroffenen leiden weiterhin unter anhaltenden Schmerzen. Die körperliche Funktion bleibt deutlich reduziert: Die Griffstärke nimmt im Mittel um 25–66 % ab, die Beweglichkeit um 20–25 %. Motorische Einschränkungen wie Schwäche und Steifigkeit sind häufig und beeinträchtigen die Selbstständigkeit im Alltag. Auch die berufliche Teilhabe ist stark betroffen: 30–40 % der Patientinnen und Patienten kehren nicht an ihren Arbeitsplatz zurück, weitere 27–35 % benötigen Anpassungen am Arbeitsplatz. Insgesamt führt CRPS somit oft langfristig zu erheblichen Einschränkungen in Schmerz, Funktion und Erwerbsleben [12].

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend ist das CRPS Typ I der Hand eine komplexe Erkrankung, die eine frühe Diagnose, multimodale Therapie und interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert. Die beste Evidenz besteht für Bisphosphonate, Ketamin und Neuromodulation. Eine Mechanismen basierte Therapie ist klinisch sinnvoll, wurde aber bisher nicht untersucht. Den pathophysiologischen Mechanismus bei der Therapie des CRPS im Blick zu haben, vermeidet Therapieversuche, die zum Scheitern verurteilt sind. Die Amputation des CRPS-Gliedes darf nur mit großer Zurückhaltung als echte Ultima Ratio und ausschließlich in spezialisierten Zentren mit multidisziplinärer Expertise durchgeführt werden.

Offene Fragen betreffen die Pathomechanismen, prädiktive Biomarker und langfristige Therapieerfolge. Zukünftige Forschung sollte sich auf die Individualisierung der Therapie und die Prävention von Chronifizierung konzentrieren.

Das komplexe regionale Schmerzsyndrom (CRPS) ist eine behindernde Schmerzerkrankung, die in der Regel auf ein einzelnes Glied beschränkt ist. Bei behandlungsresistentem CRPS wird manchmal eine Amputation des

betroffenen Gliedes durchgeführt, um die Schmerzen zu lindern und die Funktion zu verbessern. In dieser systematischen Übersicht wurden die Vorteile und Nachteile einer Amputation bei CRPS bewertet. Es wurden Primärstudien mit Erwachsenen mit CRPS einbezogen, in denen die Ergebnisse einer Amputation eines von CRPS betroffenen Gliedes berichtet wurden. Primäre Endpunkte waren Schmerzintensität und unerwünschte Ereignisse. Die folgenden Datenbanken wurden von ihrer Gründung bis zum 23. September 2024 durchsucht: PubMed, EMBASE, Scopus, CENTRAL, CINAHL und PsycINFO für veröffentlichte Literatur sowie BASE, Web of Science, OpenMD und MedNar für graue Literatur. Die methodische Qualität der Studien wurde mit Hilfe der kritischen Bewertungsinstrumente des Joanna Briggs Institute beurteilt. Die Daten wurden anhand einer systematischen Überprüfung ohne Meta-Analyse-Leitfaden zusammengefasst. Die Überprüfung umfasste 67 Studien, darunter eine Vergleichsstudie, 24 Fallserien und 42 Fallstudien. Die Studien umfassten 249 Patientinnen und Patienten, bei denen 263 Amputationen durchgeführt wurden. Zu den Indikationen für eine Amputation gehörten Schmerzlinderung, Funktionsverbesserung, Infektion, Fraktur und Komplikationen mit Prothesen. Die heterogene Gestaltung der eingeschlossenen Studien verhinderte eine quantitative Schätzung der Behandlungseffekte. Die einzige eingeschlossene Vergleichsstudie berichtete, dass CRPS-Patientinnen und -Patienten nach der Amputation niedrigere mittlere Schmerzintensitätswerte aufwiesen als nicht amputierte, nicht gematchte Kontrollpatientinnen und -patienten. Die 4 Studien, die die Schmerzintensitätswerte vor der Amputation und mindestens 6 Monate nach der Operation bewerteten, berichteten über eine Verringerung der durchschnittlichen Schmerzen nach der Amputation. Zu den unerwünschten Ereignissen bei den untersuchten Patientinnen und Patienten gehörten Phantomschmerzen (67 %), Stumpfschmerzen (66 %) und ein Wiederauftreten des CRPS (47 %). Die kritisch geringe Qualität der einge-

schlossenen Evidenz und die unvollständige Berichterstattung schmälerten das Vertrauen in die Ergebnisse erheblich. Diese Übersichtsarbeit fand keine eindeutigen Belege dafür, dass die Amputation eines von CRPS betroffenen Gliedes eine größere Schmerzlinderung bewirkt als der Verzicht auf eine Amputation. Es sind hochwertige, kontrollierte prospektive Studien mit integrierter qualitativer Forschung erforderlich, um die Vorteile und Nachteile einer Amputation bei CRPS sowie die Faktoren zu ermitteln, die Patientinnen und Patienten dazu veranlassen, diese dauerhafte Intervention in Anspruch zu nehmen, die keine Besserung garantiert. Perspektive: Dieser Artikel prä-

sentiert eine systematische Überprüfung der Vorteile und Nachteile einer Amputation bei komplexem regionalem Schmerzsyndrom. Die unklaren Vorteile und wahrscheinlichen Nachteile können Personen und Ärztinnen bzw. Ärzten, die eine Amputation in Betracht ziehen, dabei helfen, sich über die möglichen Ergebnisse dieser Intervention zu informieren.

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de



Foto: privat

Korrespondenzadresse

Dr. med Sarah Jennerwein-Thoma
Algesiologikum MVZ GmbH
Zentrum für Schmerztherapie
Heßstr. 22
80799 München
s.thoma@algesiologikum.de

Drucksachen für Ihre Praxisorganisation

Individualisierungen ohne Aufpreis und Mengenrabatte.
Jetzt das Sortiment entdecken!

Privatrezepte



Karteikarten



Terminplaner



Bescheinigungen



Visitenkarten



Praxisformulare



Die ganze Auswahl finden Sie unter: praxisbedarf-aerzteverlag.de

Wir beraten Sie gerne persönlich!

kundenservice@aerzteverlag.de

tel: 02234 7011-335 | fax: 02234 7011-470

praxisbedarf-aerzteverlag.de

Deutscher Ärzteverlag GmbH | Dieselstraße 2 | 50859 Köln | Geschäftsführer: Joachim Herbst

Praxisbedarf

Der Shop des Deutschen Ärzteverlages.