

## **Schmerz bei Zerebralparese (CP)**

Erarbeitet: 30.06.2023, Stand: 29.10.2023

Dr. med. Barbara Wichmann (Rostock)

Dr. med. Dirk Heinicke (Kreischa)

Dr. med. Tilman Köhler (Schwerin)

Dr. med. Carsten Wurst (Suhl)

### **Inhalt:**

1. Einleitung - Schmerz bei Zerebralparese	S. 2
2. Besonderheiten der Schmerzerkennung bei Patienten mit CP	S. 2
3. Diagnostik und Ursachenforschung - Schmerz als Symptom anderer Begleiterkrankungen	S. 8
4. Schmerzbehandlung bei Menschen mit CP	S. 11
4.1. Systemische und lokale Pharmakotherapie	S. 11
4.2. Fokal denervierende Therapie	S. 16
4.3. Nichtmedikamentöse Therapie	S. 18
4.4. Schmerzreduzierende, funktionsverbessernde operative Techniken	S. 22
5. Literatur	S. 23
6. Anhang	S. 24

## 1. Einleitung – Schmerz bei Zerebralparese

Zerebralparesen sind Störungen der Bewegung, Haltung und motorischen Funktionen. Das Muskelungleichgewicht sowie Fehlhaltungen und Fehlstellungen von Gelenken führen unweigerlich zu Schmerzen. Die Thematik Schmerz wird in der Behandlung und Begleitung von Patienten mit CP noch häufig zu wenig berücksichtigt. Neuere Arbeiten gehen davon aus, dass in Abhängigkeit des Schweregrades der CP, des Alters des Patienten und der Qualität seiner Versorgung einschließlich der Fähigkeit zu Eigenaktivität bei fast allen CP-Patienten Schmerzen auftreten. Spastik sowie Dyskinesien und Schmerz führen zu einem selbstverstärkenden Regelkreis, den es zu durchbrechen gilt. Das frühzeitige Erkennen von Schmerzen und deren fachgerechte Behandlung ist deshalb wichtige Aufgabe für alle Professionen, die CP-Patienten behandeln. Dabei kommen insbesondere regelmäßigen neuroorthopädischen Verlaufskontrollen, der Physiotherapie, der medikamentösen Therapie, operativen Eingriffen und einer ausgezeichneten Hilfsmittelversorgung ein besonderer Stellenwert zu. Daneben spielen aber auch eine gute Beratung von Patienten und deren Angehörigen sowie psychische Belastungen eine große Rolle. Die gemeinsame Formulierung von Therapiezielen unter Berücksichtigung auch sozialer Aspekte ist eine wichtige Arbeitsgrundlage. Nur so kann gemeinsam mit bzw. für den Patienten ein interdisziplinäres Behandlungskonzept entstehen. Das vorliegende Papier soll Fachkräften eine Unterstützung geben, Schmerzen bei Patienten mit CP frühzeitig zu erkennen und fachgerecht zu behandeln.

## 2. Besonderheiten der Schmerzerkennung bei Patienten mit CP

Das Problem für die Schmerzerfassung bei dieser Patientengruppe ist, dass der Schmerz eine **individuelle** sensorische und emotionale Wahrnehmung einer drohenden oder bereits eingesetzten Gewebsschädigung ist, die selbstverständlich in ihrer individuellen Wahrnehmbarkeit entwicklungs- und kognitionsabhängig ist.

Diese **Individualität der Wahrnehmung** wird auch in der Definition des Schmerzes durch die International Association for the study of Pain definiert als „unangenehmes Sinnes- oder

Gefühlserlebnis, das mit tatsächlicher oder potentieller Gewebsschädigung einhergeht oder **von betroffenen Personen so beschrieben wird**, als wäre eine solche Gewebsschädigung die Ursache“.

Auch wenn die Nachteile der subjektiven Wahrnehmbarkeit bzw. auch der subjektiven Darstellbarkeit eines Schmerzes durch Menschen mit eingeschränkten Hirnleistungsfunktionen evident ist, so müssen jedoch insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, bei denen zusätzlich auch andere motorische oder kommunikative Einschränkungen bestehen, die Nachteile der Entwicklung eines chronischen Schmerzes aus dem Akutschmerz vordergründig betrachtet werden.

Physiologische Konsequenzen eines unbehandelten akuten Schmerzes können sich im Weiteren mit folgenden Nachteilen für die akute Krankheitsentwicklung, aber auch die weitere allgemeine Entwicklung ausprägen:

- Eingeschränkte Atemfunktion
- Sympathische Kreislaufstimulation
- Eingeschränkte Magen-Darm-Motilität
- Erniedrigte Urinausscheidung
- Immunsuppression

Eine besondere Bedeutung erlangen Schmerzen bei Patienten mit CP mit eingeschränkten motorischen, sprachlichen und geistigen Funktionen jedoch auch schon durch noch andere Rahmenbedingungen. Diese Patienten werden häufiger als gesunde Menschen schmerzhaften Prozeduren unterzogen, wie z. B. Blutentnahmen, schmerzhafte therapeutische Anwendungen, Orthesenversorgungen oder auch schmerzhafte therapeutische Eingriffe (z. B. Botulinumtoxin-Gaben).

Des Weiteren bestehen bei diesen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen erheblich höhere Komorbiditäten zu anderen schmerzhaften Erkrankungen (Risiko von Spontanfrakturen, Karies, gastrointestinale Beschwerden aufgrund von grundkrankheitsbedingter Darmmotilitätsstörung).

## **Circulus vitiosus der Pathogenese von Muskel-Skelett-Veränderungen**



*Abbildung Circulus vitiosus mit freundlicher Genehmigung WM Strobl, Wien  
Quelle: Strobl WM; Schmerzhaftige Muskel-Skelett-Veränderungen bei Kindern mit  
neuromotorischen Erkrankungen; in: Paediatr. Paedolog. 2022 · 57:131–135*

Gerade bei Kindern mit Zerebralpareesen haben wir jedoch auch andere, eher krankheitsspezifische Schmerzursachen noch mit zu berücksichtigen, die zusätzlich in den oben beschriebenen Teufelskreis der Nichtschmerzerkennung bzw. der nicht adäquaten Schmerzartikulation durch die Betroffenen führen können:

- Schmerz durch die Tonuserhöhung der Spastik bzw. Dystonie an sich
- Gelenkinstabilitäten
- Skoliose
- Kontrakturen
- Epileptische Anfälle
- Trismus (tonischer Krampf der Kaumuskulatur)

Wie bereits oben kurz dargestellt, besteht das Hauptproblem in der **Subjektivität des Schmerzes**. Für jede Schmerzdiagnostik ist nach wie vor der Goldstandard die Schilderung des Schmerzes durch die betroffene Person selber. In der modernen Schmerzmedizin ist der Patient allein der Maßstab für die Angabe seiner Schmerzstärke. Dies ist bei den meisten Patienten mit CP der zu betrachtenden Patientenklientel nicht möglich.

Hinzukommen bei diesen Patienten auch noch andere Einflüsse, die verändernd auf das Schmerzerleben und das Schmerzverhalten wirken können.

Hier ist vor allem eine Angst zu postulieren, die teilweise in einer natürlichen **Erwartungsangst** (z. B. vor therapeutischen oder medizinischen Prozeduren) besteht, aber die auch bei vielen dieser chronisch kranken Patienten bereits eine **konditionierte Angst** ausmacht (erlebter Schmerz in Prozeduren), die dann wiederum verstärkend auf das Schmerzerleben einen Einfluss hat, weshalb dann bei der eigentlichen Prozedur und Maßnahme wir das Phänomen des **Distress** haben, wo es zu einer Vermischung von Angst und Schmerz mit desorganisierten Verhaltensreaktionen kommen kann. Letztgenannte überlagern dann eventuell den eigentlichen Kommunikationsinhalt der betroffenen Person über den Schmerz und können uns zu falschen Schlussfolgerungen führen.

Welche Methoden der Schmerzerfassung haben wir bei Kindern und Jugendlichen sowie jungen Erwachsenen mit Einschränkungen des Schmerzerlebens, der Schmerzwahrnehmung bzw. der Schmerzkommunikation?

Die Patienten können uns das Schmerzerleben teilweise offen, häufig aber nur verdeckt zeigen. Auch das Schmerzverhalten kann Hinweise auf Schmerzentstehung geben, z. B. durch mimischen Ausdruck, willkürlich schmerzreduzierende Bewegungen oder Vermeidungsverhalten. Des Weiteren haben wir einige physiologische Parameter (wie Atemfrequenz, Herzfrequenz, Hautstatus usw.), die in der Schmerzerfassung uns dienlich sein können.

Für die Schmerzerfassung durch pflegerisches, ärztliches oder anderes betreuendes Personal sowie die Angehörigen sind zwei Inhalte von Bedeutung

1. Die Beschreibung des Schmerzgeschehens unter Berücksichtigung des Entwicklungsalters und der Kognition und

## 2. Die Analyse der schmerzaufrechterhaltenden bzw. –verstärkenden Bedingungen.

Dabei sind einige situationsunabhängige Faktoren zu beachten bzw. genauer zu definieren:

- Alter
- Geschlecht
- Kulturelle und familiäre Bedingungen
- Schmerzvorerfahrungen
- Entwicklungsabhängige Kommunikationsmöglichkeiten über den Schmerz

Wie bereits oben kurz dargestellt, können aber noch andere situationsabhängige Faktoren auch konditionierend auf das Schmerzverhalten bzw. Schmerzerleben der Betroffenen einwirken. Dazu gehören:

- Erwartungen und Vorstellungen
- Bedeutung des Schmerzgeschehens für den Betroffenen selber
- Erinnerungen an Schmerzereignisse
- Aktuelle Schmerztoleranz
- Gefühle aus anderer Ursache, wie Wut, Angst oder Hilflosigkeit
- Verhalten anwesender Personen

Besondere hinzukommende Probleme für die Schmerzerfassung bei Patienten mit Zerebralparese sind jedoch auch aus der Grunderkrankung selber abzuleiten.

Zum einen ist die Unreife und/oder der Defekt des Nervensystems durchaus eine wesentliche Ursache, dass für die Betroffenen Schmerz Wahrnehmung bzw. Schmerzartikulation ganz anders verläuft, als bei altersgleichen nichtbetroffenen Kindern. Des Weiteren sehen wir bei diesen Kindern auch ein entwicklungsbedingtes oder sogar verloren gegangenes fehlendes Körperschema. Des Weiteren sind bei vielen Menschen mit Zerebralparese die kognitiven Fähigkeiten, die per se die Artikulation und Kommunikation über das Schmerzerleben mit beeinflusst, eingeschränkt neben auch einer veränderten Emotionalität (Idiosynkrasie).

Welche Kommunikationsmöglichkeiten von Schmerz bestehen für diese Patienten?

Es können verschiedene Ausdrucksformen beobachtet werden, die immer in ihrem Gesamtkontext in der Patientenbeobachtung eingebracht und bewertet werden müssen. Dazu gehören z. B.:

- Weinen, Schreien, Stöhnen, Jammern
- Veränderter Gesichtsausdruck, Mimik, veränderte Augenstellung
- Schonhaltungen, andere Bewegungen, Zunahme der Spastik
- Hautblässe/Hautrötung
- Schwitzen/Frieren
- Veränderung der Atmung hinsichtlich Frequenz oder Atemtiefe
- Pulsveränderungen
- Essensverweigerungen
- Verhaltensstörungen

Verhaltensstörungen sind und können auch einziges diagnostisches Merkmal eines Schmerzes bei Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen mit eingeschränkten kognitiven Fähigkeiten sein. Hier kommt es darauf an, subtilste Veränderungen im Verhalten zu beobachten, das setzt natürlich eine gute Kenntnis über das übliche Verhalten des Patienten voraus. Typische Veränderungen, die schmerzbedingt sein können, sind z. B. Rückzugsverhalten oder verminderte motorische Aktivitäten.

Aber auch das sog. Problemverhalten von CP-Patienten mit Schmerz können ein Hinweis auf eine akute Schmerzentstehung sein (Zunahme von selbstschädigendem Verhalten, von Bewegungstereotypien oder veränderte Lautgebung).

Veränderungen in der Intensität oder ein Gestaltwandel in diesen genannten Verhaltensmustern sollten als Alarmzeichen auch für Schmerz bewertet werden. Jedoch ist zu beachten, dass durch Erfahrungen (z. B. nach Sanktionen oder Bestrafungen) auch eine Überformung dieser Verhaltensmuster stattfinden kann.

Welche Basis gibt es für eine systematische/standardisierte Verhaltensbeobachtung?

Es stehen verschiedene Schmerzevaluationsskalen mit geprüfter Sensitivität und Validität zur Verfügung. Dazu gehören:

- NCCPC – R : Non-Communicating Childrens Pain Checklist – Revidierte Version
- EDAAP: Evaluation der Schmerzzeichen bei Jugendlichen und Erwachsenen mit Mehrfachbehinderung
- BESD: Beurteilung von Schmerz bei Demenz
- rFLACC: revised and individualized Face Legs Activity Cry and Consolability
- PPP: Paediatric Pain Profile

Soweit verfügbar sind die Schmerzskaalen über die Quellen im Anhang abrufbar.

### **3. Diagnostik und Ursachenforschung - Schmerz als Symptom anderer Begleiterkrankungen**

Immer noch ist die Meinung verbreitet, dass Menschen mit schwerer Behinderung nicht häufiger Schmerzen haben als andere Menschen. Sie hätten die gleichen Schmerzen, wie Menschen der sog. „Normalbevölkerung“: Kopfschmerzen, Zahnschmerzen und Menstruationsschmerzen.

Für den Personenkreis behinderter Patienten werden häufige und typische Schmerzen und ihre Ursachen, wie Druckschmerzen bei Immobilität, Schmerzen infolge typischer orthopädischer Probleme und chronischer Erkrankungen, Kontrakturen, Spastik, Luxationen, Osteoporose, Reflux und Speiseröhrentzündung nicht genannt oder sind scheinbar als Ursachen von Schmerzen nicht bekannt (nach Schlichting, 2017).

#### **Hauptsächliche Schmerzsituationen**

- abdominelle Schmerzen
- Distension durch Luftschlucken (Aufstoßen)
- gastrooesophagealer Reflux
- Obstipation
- oromandibuläre Schmerzen (< Bruxismus)
- Epilepsie assoziierte Schmerzen
- Ohrenscherzen
- Menstruationsschmerzen (Dysmenorrhoe)
- Schmerzen bei akuten organischen Erkrankungen



- Fremdkörper (Sonden, Katheter, Shunt u. a., operativ angelegt, Bauchfellentzündung/Wundheilungsstörung als Folge)

### **Schmerzursachen – durch Grunderkrankung bedingt und in speziellen Situationen**

- Schulter- und Rückenschmerzen, Blockaden
- Luxation v. a. Hüftluxation
- Lagerungsschmerz – z. B. Anstoßen der Füße beim Lagern zum Sitzen im Rollstuhl an der Fußablage (Ödem, Corticalisverdickung im Calcaneusbereich)
- Dekubitusentwicklung
- morgendlicher Schmerz in den Gelenken Muskelschmerzen durch Spastiken
- Kontrakturschmerzen (Orthesenversorgung)
- Fraktur
- Entzündung oder Distorsion Arthrose/Osteoporose sowie degenerative Knorpelveränderungen diffusen Ursprungs (Entzündung im Gelenk, Schleimbeutelentzündung und Ödembildung)
- intestinale Obstruktion durch verschluckte Gegenstände
- dislozierte Baclofen-Pumpe
- Einführen (Automutilation) von Gegenständen (Schrauben, Steinen, u. a.) in Körperöffnungen
- Skoliose mit Einengung des oberen Bauchraumes- Druckulzera Magen- Darm- z. B. gastrocoecale Fistel
- Schwere Skoliosen können zum Aufsetzen und Einklemmen der Rippen auf dem Beckenkamm führen und sehr starke Schmerzen verursachen = Costo-iliakales Impingement
- Unruhe- ständige Lageänderung, Koterbrechen (Miserere)
- Schmerzen des Zahn- und Mundbereiches, z. B.
  - Kariöses Gebiss
  - Probleme bei der Zahnreinigung
  - Zahnfehlstellung

- Dauermedikation fördert Zahnprobleme/Schädigung des Zahnfleisches (Mundflora)
- oromandibuläre Schmerzen (< Bruxismus)
- Aphten im Mundbereich

## Schmerzdiagnostik - Ablaufempfehlung

<b>A</b>	<b>1. Beantwortung folgender Fragen</b>	
	Sind Verhaltensänderungen eingetreten, die auf Schmerzen hindeuten? Liegen Erkrankungen, Prozeduren, Umstände vor, die mit Schmerzen verbunden sein könnten?	wenn eindeutig ja dann auf alle Fälle C wenn eindeutig ja dann auf alle Fälle E+ F
<b>B</b>	<b>2. Gezielte Beobachtung und Einsatz standardisierter Instrumente</b> im Team der BetreuerInnen/PflegerInnen unter Einbeziehung der Angehörigen/BetreuerInnen	
<b>C</b>	<b>3. Ausführliche klinische Untersuchung (!)</b>	Vorliegen syndrom- oder organspezifischer Organveränderungen, dann E, ggf. F
<b>D</b>	<b>4. Behandlungsversuch mit Analgetika</b> akut Therapie (z.B.: Ibuprofen, Tramadol)	
<b>E</b>	<b>5. Ergänzende Untersuchungen (Screening)</b> Laboruntersuchung (BB, CRP, Transaminasen, Krea, Urin, Stuhl) Röntgendiagnostik (Abdomen, Skelett, Lunge)	Vorliegen syndrom- oder organspezifischer Organveränderungen
<b>F</b>	<b>6. Gezielte Untersuchung, basierend auf den vorliegenden Befunden</b> Erweitertes Labor Endoskopie MRT (Ganzkörper, Hüften, Wirbelsäule, Gelenke) Ganzkörperszintigrafie	Vorliegen syndrom- oder organspezifischer Organveränderungen

modifiziert nach Quelle: Martin P et al (2014) Schmerzerkennung. In: Palliative Care für Menschen mit geistiger Behinderung. Kohlhammer Verlag ([https://www.d-a-ch-inklusivemedizin.org/ts/data/\\_uploaded/file/1.Tagung-2018/Referat-Martin.pdf](https://www.d-a-ch-inklusivemedizin.org/ts/data/_uploaded/file/1.Tagung-2018/Referat-Martin.pdf))

## 4. Schmerzbehandlung bei Menschen mit CP

### 4.1. Systemische und lokale Pharmakotherapie

Die medikamentöse (systemische) Schmerztherapie ist ein sehr effektives Mittel, wenn die Medikation richtig indiziert, gut platziert und ausreichend dosiert angewendet wird. Sie sollte niemals alleine eingesetzt werden, sondern immer Teil eines therapeutischen Gesamtkonzeptes sein (1, 2, 3, 4)

Ziele einer Pharmakotherapie können sein:

- Schmerzfreiheit (selten erreichbar)
- Schmerzreduktion
- Reduktion von Schmerzspitzen
- Verbesserung von Folgesymptomen

Die Pharmakotherapie ist entsprechend des WHO-Schemas möglich, besser einsetzbar bei akuten Schmerzen als bei chronischen.

#### **Nicht-Opioide:**

- **NSAR:** Ibuprofen oder Metamizol. Anzuwenden wie bei Kindern ohne CP bis maximalen Tagesdosis. Nicht als Dauertherapie geeignet wegen unterschiedlicher Nebenwirkungen. Gut anwendbar bei akuten leichten bis mittleren Schmerzen. Unterschiedliche Applikationsformen vorhanden.
- **Paracetamol:** anzuwenden wie bei Kindern ohne CP. Als Einzelmedikament keine gute analgetische Potenz, deshalb nicht singulär anwenden. Aber in Kombination mit einem NSAR Potenz bis hin zu opioider Wirkung. Als Kombinationspartner einzusetzen bei leichten bis mittleren Schmerzen. Nicht zur Dauertherapie geeignet. Cave: Überdosierung!

#### **Opioide:**

- **Tramadol:** Einzusetzen bei mittleren bis starken Schmerzen. Oral anwendbar. Dosis wie Kindern ohne CP. Cave: Erhöht das Risiko von Krampfanfällen, insbesondere bei Kindern mit Epilepsie! Bei Langzeitanwendung Entwicklung einer Abhängigkeit möglich.

- **Morphin:** wird intravenös angewendet, deshalb nur unter klinischen Bedingungen bei akuten starken Schmerzen, z. B. postoperativ. Atemdepressive Wirkung, deshalb immer Monitoring durchführen. Außerdem bei Anwendung >7 Tage Entwicklung einer Abhängigkeit mit Risiko einer Entzugssymptomatik.
- **Tapentadol:** noch sehr begrenzte Datenlage
- **Fentanyl:** führte in Studien zu vorzeitigem Studienabbruch wegen unerwünschter Wirkungen

### **Antikonvulsiva:**

Wenn bei Patienten mit CP eine Epilepsie bzw. zusätzlich der Verdacht auf neuropathische Schmerzen besteht, sollte man die u. g. Medikamente im Rahmen der Schmerzbehandlung mit einbeziehen.

- **Gabapentin/Pregabalin:** *Gabapentin* bevorzugen. Medikament der ersten Wahl vor allem bei chronischen neuropathischen Schmerzen. Zugelassen als Zusatztherapie für Epilepsie bei Kindern ab 6 Jahren, als Monotherapie für Epilepsie ab 12 Jahren. Dosierung: mit 10-15mg/kg/Tag beginnen, bis 25-35mg/kg/d in 2-3 ED als therapeutische Dosis. Maximaldosis 50mg/kg/d. UW: Schwindel, Somnolenz, Erschöpfung, Krampfanfälle, Wesensveränderungen
- **Carbamazepin:** Kann aufgrund der geringen Evidenz nicht generell empfohlen werden, ist aber im Einzelfall einsetzbar. Zu beachten ist das ungünstige Nebenwirkungsprofil mit kognitiven Störungen, Ataxie, Hyponatriämie, Herzrhythmusstörungen sowie die Arzneimittelinteraktionen durch Enzyminduktion des Cytochrom-P450-Systems. Ab 6 Jahren als Retardpräparat vorhanden.
- **Oxcarbazepin:** Es gilt das gleiche wie bei Carbamazepin. Kann nicht generell empfohlen werden aufgrund der geringen Evidenz. Oxcarbazepin ist nur für die Epilepsie zugelassen, also für Schmerzen ein off-label-use. Ebenfalls ein ungünstiges Nebenwirkungsprofil, insbesondere die Hyponatriämie.
- **Lamotrigin:** kann im Einzelfall erwogen werden, insb. bei zentralen Schmerzen bei zerebraler Ischämie. Ist nur für die Epilepsie zugelassen. Sehr langsam einschleichend beginnen wie bei Epilepsie-Behandlung.

### Trizyklische Antidepressiva:

- **Amitriptylin:** Gehört zu den Medikamenten mit breit angewendetem Spektrum bei Schmerzen. Individuelle Titration erforderlich. Liegt in Tropfenform vor. Insbesondere bei Einschlafstörungen sinnvoll. *Unerwünschte Wirkungen:* (Sedierung), Mundtrockenheit, Vergesslichkeit, Gewichtszunahme, Obstipation. *Kontraindikationen:* Epilepsie, Miktionsstörungen. CYP-abhängige Interaktionen! Einschleichend beginnen, alle 3-5 Tage steigern bis zu einer Tagesdosis von 4-5mg/kg/d

### Topische Medikamente:

- **Lidocain-5%:** kann zur Therapie von lokalisierten neuropathischen Schmerzen als Medikament der zweiten Wahl eingesetzt werden. Die Zulassung besteht nur für die postzosterische Neuralgie. Pflaster 700mg/Pflaster, 10x14cm, können zugeschnitten werden. Müssen auf gesunde, trockene Haut aufgebracht werden. Dürfen maximal 12 Stunden belassen werden, dann für mind. 12 Stunden Karenz einhalten. Man kann maximal 3 Pflaster alle 24 Stunden applizieren.
- **Capsaicin-8%:** Lokale Anwendung an der schmerzhaften Stelle. Wird für 60min belassen. Max. 4 Pflaster dürfen verwandt werden. Zulassung besteht ab dem 18. LJ für periphere neuropathische Schmerzen. Soll als Mittel der zweiten Wahl verwandt werden. Behandlung kann alle 90 Tage wiederholt werden.

### Antispastika:

- **Baclofen:** Die spastikhemmende Therapie mit Baclofen, einem Gamma-Amino-Buttersäurederivat, welches am Gaba-B-Rezeptor auf das zweite Motoneuron hemmend wirkt, ist eine sehr wirksame Behandlung der Spastik und damit verbundener Schmerzzustände systemisch.

Baclofen wird enteral relativ gut resorbiert (80 %), zeigt aber bei dieser Applikation vor allem kognitiv sich auswirkende Nebenwirkungen, wie z. B. Benommenheit,

Schwindel oder auch unbeabsichtigte Sedierung. Die Nebenwirkungen sind dosisabhängig, für Patienten mit Körpergewicht < 33 kg nicht geeignet.

- **Tizanidin:** zentral wirkendes Muskelrelaxans mit antispastischer, myotonolytischer und analgetischer Wirkung. Hemmt die Glutamatfreisetzung und damit die aufsteigende Schmerzwahrnehmung unterbrochen. Wirkt spinal und supraspinal. Wird gut resorbiert, aber hoher first-pass-Effekt, deshalb Bioverfügbarkeit nur 30%. Kurze Plasmahalbwertszeit 2-4 Stunden, deshalb 3-4x tägliche Einnahme nötig. KI: Lebererkrankungen. Viele Wechselwirkungen über das Cytochrom-P450-System.
- **Dantrolen:** Muskelrelaxans. Wird hauptsächlich bei maligner Hyperthermie eingesetzt. Antagonist am Ryanodin-Rezeptor, hemmt damit die Calciumfreisetzung in der quergestreiften Muskulatur. Ebenfalls lebertoxisch, deshalb Lebererkrankungen als Kontraindikation. Halbwertszeit von 4-12 Stunden.

### **Intrathekales Baclofen**

Wegen der möglichen Nebenwirkungen bei enteraler Gabe von Baclofen kann in einem Behandlungskonzept, vor allem schwerer Spastikzustände, die wiederum mit schweren Schmerzereignissen dauerhaft einhergehen, die Applikation von Baclofen intrathekal über eine Medikamentenpumpe indiziert sein.

Die Vorteile liegen in einer deutlich niedrigeren Dosierung, die die oben beschriebenen vor allem unerwünschten sedierenden Nebenwirkungen, deutlich seltener auftreten lassen.

Eine Nachteilsbewertung beinhaltet, dass es sich dabei immer um einen operativen Eingriff handelt, der bei der Komplexität der Behinderung der meisten in Frage kommenden Kinder und Jugendlichen durchaus gut überlegt und geplant werden muss. Zum anderen handelt es sich um die Implantation eines nicht unwesentlich großen Fremdkörpers mit sich daraus ergebenden auch infektiologischen Komplikationsmöglichkeiten. Zum anderen sollte die Führung eines Baclofen-pumpengestützten Medikamentenregimes immer einem erfahrenen Zentrum überlassen bleiben, da z. B. auch zum Befüllen der Pumpe und einer individuellen Dosisabstimmung ein spezielles technisches Equipment vorhanden sein muss.

Es hat sich eingebürgert, dass für die intrathekale Baclofen-Therapie vier Behandlungsphasen eingeteilt werden:

1. Testphase
2. Implantationsphase
3. Dosisanpassungsphase
4. Dauerbehandlungsphase

In der Regel setzen die Behandlungsphasen 1 – 3 eine stationäre Behandlung, die auch in einer neurorehabilitativen Einrichtung erfolgen kann, voraus.

#### *Testphase*

Nach entsprechender interdisziplinärer Indikationsstellung wird in einer dreitägigen Testphase zur Dosisfindung unter klinischer und physiotherapeutischer Kontrolle (Nutzung der Ashworth-Scale) der Effekt einer intrathekalen Baclofen-Therapie überprüft. Dafür wird ein intrathekaler Katheter unter aseptischen Bedingungen eingelegt und anschließend eine intrathekale Baclofen-Infusionslösung kontinuierlich infundiert (Beginn mit 50 µg kontinuierlicher Infusion pro Tag und Steigerung im Verlauf nach gewünschtem Effekt) unter täglicher Kontrolle des Muskeltonus (Ashworth-Scale).

#### *Implantationsphase*

Bei positivem Effekt der Testphase operative Baclofen-Pumpen-Implantation in einer Klinik für Neurochirurgie.

#### *Dosisanpassungsphase*

Diese Phase dient nach Implantation der individuellen Dosisfindung mit Orientierung an der individuellen Wirkdosis aus der Testphase, sollte deshalb dem gleichen Zentrum, das die Testphase durchgeführt hatte, überlassen werden. Mit einer täglichen Dosissteigerung von ca. 20 % wird unter kontinuierlichem Monitoring von Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung und Blutdruckkontrollen das optimale Verhältnis von hoher Wirkdosis und niedriger Nebenwirkungsrate gesucht.

#### *Dauerbehandlungsphase*

Je nach Menge der abzugebenden Stundendosis aus der Baclofen-Pumpe muss in zeitlichen Intervallen die Baclofen-Pumpe nachgefüllt werden. Durch entsprechendes technisches

Equipment ist eine unkomplizierte Steuerung der Abgabemenge von außen auch ohne invasiven Eingriff möglich, sodass vor allem unter der Berücksichtigung der Schmerzproblematik eine ständige Anpassung der Baclofen-Abgabedosis aus der Pumpe reguliert werden kann.

#### **Cannabinoide:**

- **Dronabinol, Nabilon, Nabiximols**
- Alles off-label-use, da keine Zulassung für Schmerzen
- Nabiximol (Kombination CBD/THC) als Mundspray für Spastik bei MS zugelassen
- Insgesamt in den bisherigen Studien eher geringer analgetischer Effekt, dafür hohe Nebenwirkungsrate
- Einsatz bei bisheriger Therapieresistenz durch andere Analgetika aber durchaus erwägen, vor allem auch im Hinblick auf Palliativsituationen (Appetitsteigerung als positive Nebenwirkung)

#### **4.2. Fokal denervierende Therapie**

##### **Botulinumtoxin-Therapie**

Botulinumtoxin wird von dem anaerob wachsenden, sporenbildenden Clostridium botulinum gebildet. Das Toxin wirkt an den cholinergen Nervenendigungen und blockiert die Ausschüttung von Acetylcholin in den synaptischen Spalt in bestimmten Zeitintervallen.

Nach Injektion in den gewünschten Muskel zeigt sich die Wirkung in der Regel 3 – 14 Tage nach Prozedur mit einem Wirkungsmaximum nach 3 – 4 Wochen, die dann nach einer anschließenden Plateauphase (für therapeutische konservative Interventionen günstigste Zeit) langsam wieder abnimmt und nach 3 – 4 Monaten vollständig abgeklungen ist. Vorteil ist, dass die Botulinumtoxin-Therapie mit allen anderen in der Übersicht genannten Therapieansätzen jederzeit kombinierbar ist.



Ziele einer geplanten Botulinumtoxin-Therapie können sein:

1. Schmerzreduktion im spastischen Bewegungssegment
2. Funktionsverbesserung mit Zunahme der Kontrolle von einfachen oder auch komplexeren Willkürbewegungen mit Erweiterung des aktiven Bewegungsumfangs der durch die injizierte Muskulatur betroffenen Gelenke
3. Erweiterung therapeutischer Möglichkeiten, z. B. Öffnen eines sog. therapeutischen Fensters durch die Reduktion von enthemmenden Dehnungsreflexen oder auch die Verbesserung der Toleranz von statischen und dynamischen Hilfsmitteln (Orthesen)
4. Bei schwerer Spastik, vor allem in enger führenden Gelenkabschnitten Pflege- und Hygieneerleichterungen bei Körperpflege sowie Be- und Entkleiden
5. Verbesserung des Selbstwertes durch Unterdrückung von unwillkürlichen Bewegungsreaktionen und Minderung von spastischen Haltungen

Die Botulinumtoxin-Therapie kann bei Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen ohne Altersbegrenzung durchgeführt werden.

Es bestehen folgende *Kontraindikationen*:

- Umschriebene Muskelhypotonie
- Überempfindlichkeit bzw. Allergie gegen Botulinumtoxin
- Gerinnungsstörung

Eine Botulinumtoxin-Therapie, auch mit der reinen Zielstellung der Schmerztherapie sollte immer eine Entscheidung im interdisziplinären Behandlungsteam sein, da durch die einsetzende partielle Lähmung natürlich auch andere Funktionen, an denen andere Therapeuten mit anderer Methodik arbeiten, beeinflusst, ja sogar beeinträchtigt werden können.

Neben der Beeinflussung des Schmerzes sollte deshalb immer eine Zieldefinition auch für die Funktion im zu injizierenden Muskelgebiet festgelegt werden.

Beispiele hierfür sind:

- Erlangung der Fähigkeit in einer Körperposition zu verbleiben (Stabilisierung von Sitz oder Stand)
- Dynamische Zielstellung, z. B. Erlangung der Fähigkeit zur Fortbewegung mit einem Hilfsmittel oder Erlangung bzw. Qualitätsverbesserung der Fähigkeit Gehen
- Reduktion des Schmerzes bei spastischer Hüftluxation z.B. zur Überbrückung bis zur OP oder wenn diese nicht möglich.

Voraussetzung für eine Botulinumtoxin-Therapie ist eine ausführliche neurologische Untersuchung mit Dokumentation des Muskelstatus, nicht nur der zu injizierenden Muskelgruppe. Dabei Festlegung des Injektionsortes und -zeitpunktes.

Auf jeden Fall muss die Injektionsbehandlung durch die entsprechende Sedierung und Schmerzkontrolle zusätzlich für den Patienten begleitet werden. Bewährt hat sich eine Kurzzeitsedierung (z. B. mit Midazolam und Ketanest oder Propofol), die sowohl das lokale Schmerzempfinden bei der Injektion (Einstich und Flüssigkeitsansammlung im Muskel) wie auch die Memoryfunktion an die Prozedur an sich deutlich unterdrückt.

Die Anwendung von Lachgas hat sich in den letzten Jahren ebenso bewährt.

Bei kooperativen Kindern kann auch auf eine alleinige Midazolam- bzw. Lorazepam-Gabe ausgewichen werden.

Regelmäßige klinische Verlaufskontrollen, auch dann in der weiterführenden ambulanten Therapie müssen am behandelten Muskelfunktionssystem stattfinden. Bei Annahme eines Therapieversagens müssen Dosierung und Applikationstechnik hinterfragt werden. Bei wiederholtem Ausbleiben des Erfolges ist die Entstehung neutralisierender Antikörper gegen Botulinumtoxin als Ursache zu erwägen.

### **4.3. Nichtmedikamentöse Schmerztherapie bei CP**

Die nichtmedikamentöse Schmerztherapie bei Zerebralparese (CP) beinhaltet verschiedenste Methoden. Eine Auflistung findet man im Leitfaden Therapieverfahren bei CP – Informationen für Eltern des knw – Kindernetzwerk e. V. (5).

Entsprechend den Bedürfnissen von Kindern und Jugendlichen mit CP bei Schmerzen werden diese auch im Rahmen der üblichen Therapieverfahren wie Physiotherapie und Ergotherapie auf neurophysiologischer Grundlage, Manualtherapie, der Logopädie oder der orofacialen

Therapie nach Castillo-Morales behandelt. Auf diese Therapieverfahren wird zum Zwecke der Übersichtlichkeit nicht weiter eingegangen.

Ergänzende, eher naturheilkundlich orientierte Maßnahmen sind in der Kinderheilkunde durchaus sehr beliebt und können wirkungsvoll auch andere therapeutische Möglichkeiten bei Schmerzen von komplex behinderten Kindern mit Zerebralparese ergänzen. Dabei sollte jedoch darauf hingewiesen werden, dass diese Maßnahmen keine gezielten medikamentösen Behandlungen ersetzen können und vor allem nicht zum Verzicht auf durchaus auch kausal zu therapierende Behandlungsmaßnahmen verleiten sollten.

In Einzelfällen sollten auch Maßnahmen aus der Psychotherapie (Hypnotherapie, PMR, Traumreise u. a.) Anwendung finden.

Eine gute und umfassende Hilfsmittelversorgung kann ebenfalls eine sinnvolle Maßnahme zur Schmerzreduktion sein, wie individuell angepasste Sitzschalen oder Stehgeräte.

Folgende Verfahren seien etwas ausführlicher erklärt und bewertet:

- **Akupunktur**

Akupunktur ist ein Teil der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM). Kurzfristige Effekte auf mehrere schmerz-physiologische Vorgänge sind durch Studien belegt. Unklarheiten bestehen noch bezüglich der Langzeitwirkungen. Neben anderen Mechanismen spielt vermutlich die Endorphin-Wirkung eine bedeutsame Rolle. Der Einsatz der Akupunktur bei Kindern und Jugendlichen mit CP zeigt vor allem in einzelfallbezogenen Arbeiten durchaus Erfolge. Dies betrifft insbesondere den Einsatz bei Hemiparesen nach Schlaganfall im Kleinkind-, Jugend- und Erwachsenenalter. Für den allgemeinen Einsatz zur Behandlung bei Patienten mit CP findet sich noch keine ausreichende Evidenz (6).

- **Craniosacrale Therapie**

Die Craniosacrale Therapie ist eine Methode der Manuellen Medizin. Man nimmt dabei an, dass ein Kraniosakralsystem mit allen anderen Körpersystemen in enger Verbindung steht und sich in stetiger rhythmischer Bewegung befindet. Störungen dieser Rhythmen werden ertastet und behoben. Die Existenz eines Kraniosakralsystems im beschriebenen Sinne ist nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bisher nicht bewiesen. Die Methode stützt sich am

ehesten auf psycho-physiologische Selbstregulierungsvorgänge in enger Analogie zur „Energitherapie“.

Die Indikation zur Schmerzregulierung und -reduktion wird häufig angegeben, auch bei der Behandlung von Schmerzen bei CP. Einen wissenschaftlichen Beleg dafür gibt es mit belastbaren Studien bisher nicht.

Positive Ergebnisse bezüglich Schmerzreduktion und allgemeinem Wohlbefinden werden berichtet. Für eine abschließende Aussage ist nach den Autoren noch weitere Forschung notwendig.

Eine Kostenübernahme der Krankenversicherung gibt es in Deutschland nicht (5).

- **Osteopathie**

Osteopathie wurde durch Andrew Taylor Still im 19. Jahrhundert als manualmedizinische Technik entwickelt. Die Anwendung in Deutschland unterliegt dem Heilpraktikergesetz und kann durch unterschiedliche Professionen erfolgen.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Studien zur Wirksamkeit der Osteopathie veröffentlicht. 2009 hat die Bundesärztekammer (BÄK) eine umfangreiche Stellungnahme zur Wirksamkeit der Osteopathie erarbeitet (7). Unter pädiatrischen Gesichtspunkten kann gesagt werden, dass einzelne Studien die Wirksamkeit bei Schmerzsyndromen der Wirbelsäule nachwiesen. Positive Effekte wurden insbesondere bei Störungen beschrieben, bei denen keine strukturellen Veränderungen vorlagen, was bei der CP nicht der Fall ist. Ein wissenschaftlicher Wirksamkeitsnachweis für die Osteopathie bei Kindern und Jugendlichen steht somit weiter aus. Die Therapie gehört in die Hand erfahrener TherapeutInnen. Systematische Daten zu Nebenwirkungen fehlen. Die Osteopathie ist nicht Bestandteil des Leistungskatalogs der Krankenkassen, wird aber mit Einzelfallentscheidung von einzelnen Krankenkassen getragen (8).

Zu den häufigsten eher naturheilkundlichen Anwendungen gehören:

- Einreibungen
- Kompressen
- Wickel
- Ganzkörperwaschungen

Voraussetzung ist, dass vor Anwendung eine Allergietestung gegenüber dem verwendeten ätherischen Ölinhaltsstoffen durch Auftragen kleiner Mengen auf die Innenseite des Unterarms überprüft wird.

### ***Einreibungen***

Einreibungen, auch in der klassischen Schmerztherapie, erfolgen generell über warme, weiche Hände, wobei das aufzutragende Produkt (Öl oder Salbe) auch in den Händen vorher erwärmt werden muss. Die Auftragung erfolgt ohne Druck, mit rhythmischer Einreibung (Prinzip des „Kommen und Gehens“).

Zur Beeinflussung der Schmerzentstehung durch Spastik haben sich vor allem die Verwendung von Lavendelöl, Solumöl, Mandelöl, versetzt mit Narde bewährt.

### ***Kompressen***

Kompressen können lokal als fokale schmerzstillende Maßnahmen auf entsprechende Muskelgruppen aufgelegt werden. Dabei hat sich ebenfalls als Wirkstoff das Lavendel bewährt.

### ***Ganzkörperwaschung***

Die Ganzkörperwäsche als Schmerztherapeutikum ist nicht vordergründig zu bewerten, jedoch kann auf eine Ganzkörperwäsche im Zusammenhang mit einer starken Schweißentstehung bei schwersten Schmerzzuständen bei vor allem dystonen/dyskinetischen Bewegungsstörungen und sich daraus ergebenden Schmerzen bewähren. Dabei kommt als Inhaltsstoff für die Ganzkörperwaschung Salbei in Frage. Bei der Anwendung ist jedoch zu berücksichtigen, dass Salbei bei häufigem Gebrauch zum Austrocknen der Haut führt und deshalb eine Rückfettung nach Anwendung erfolgen muss.

Nachteil dieser Methode ist auch, dass die beabsichtigte Verminderung der Schweißsekretion nur für einige Stunden (in der Regel 4 – 6) anhält.

#### **4.4. Schmerzreduzierende, funktionsverbessernde operative Techniken**

Im Zusammenhang mit funktionsverbessernden (Statik oder Dynamik) neuroorthopädischen Operationen sollte auch immer die Schmerzprävention als Indikation diskutiert werden. Durch die operative Veränderung von Muskel- und Sehnenspannungszuständen (z. B. bei der Behandlung von Streckdefiziten) können wirksam auch Schmerzen im Rahmen der Mobilisierung neben der allgemeinen Funktionsverbesserung vermindert werden. Damit wird auch eine Verbesserung der passiven Bewegungstoleranz der Kinder und Jugendlichen erreicht.

Unter Abwägung aller in den anderen Kapiteln dargestellten Behandlungsmaßnahmen sind vor allem Sehnenverlängerungen, Sehnenversetzungen oder/und Sehnendurchtrennungen die geeigneten Methoden, um auch begleitend schmerztherapeutisch operativ wirksam zu werden, da sie die wesentliche Voraussetzung für die sehnendehnungsschmerzhervorgerufenen propriozeptiven Wahrnehmungen beeinflussen können.

Dieses Vorgehen sollte jedoch immer im gesamtheitlichen Behandlungskonzept des jeweilig behandelnden Zentrums mit den dort tätigen Kinderorthopäden/Neuroorthopäden besprochen werden, da ein irreversibler Eingriff in die Sehnenstruktur natürlich auch zu Funktionsveränderungen, ggf. auch zu nicht beabsichtigten Funktionsverlust (Instabilität von Gelenken mit sich daraus ergebenden Fehlentwicklungen von Muskelzügen und Knochenwachstumsstörungen) führen kann.

Auch knöcherne Eingriffe, z. B. Umstellungsosteotomien können als Maßnahmen der Schmerzprophylaxe mitberücksichtigt werden (z. B. Behebung von Hüftgelenkdsdysplasien als wesentliche die Stehtoleranz einschränkende Maßnahme).

## 5. Literatur:

1. S2k-Leitlinie Diagnose und nicht interventionelle Therapie neuropathischer Schmerzen - <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/030-114>
2. Pharmindex [www.gelbe-liste.de](http://www.gelbe-liste.de)
3. Fachinformationsdienst
4. Skript 1.5 Schmerztherapie in der Pädiatrie. L. Garten. Charite Universitätsmedizin Berlin, [https://kinderchirurgie.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc17/Kinderheilkunde/kinderchirurgie/QF13\\_Schmerztherapie\\_Skript.pdf](https://kinderchirurgie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc17/Kinderheilkunde/kinderchirurgie/QF13_Schmerztherapie_Skript.pdf), Abruf 02.08.2023 17:29 Uhr
5. Leitfaden Therapieverfahren bei Cerebralpareesen – Informationen für Eltern, Kindernetzwerk knw e. V. (2019) [https://www.kindernetzwerk.de/downloads/aktiv/2019/2019\\_02\\_Therpieverf\\_CP.pdf](https://www.kindernetzwerk.de/downloads/aktiv/2019/2019_02_Therpieverf_CP.pdf), Abruf 18.06.2023, 15:13 Uhr
6. Borusiak P (2012) Akupunktur bei neuropädiatrischen und sozialpädiatrischen Indikationen – Stellungnahme der GNP und DGSPJ - <https://www.dgspj.de/wp-content/uploads/service-stellungnahmen-akupunktur-januar-2012.pdf> , Abruf: 18.06.2023 13:18 Uhr
7. Wissenschaftliche Bewertung osteopathischer Verfahren, [Dtsch Arztebl 2009; 106\(46\): A-2325 / B-1997 / C-1941:](https://www.aerzteblatt.de/archiv/66809/Wissenschaftliche-Bewertung-osteopathischer-Verfahren) <https://www.aerzteblatt.de/archiv/66809/Wissenschaftliche-Bewertung-osteopathischer-Verfahren> , Abruf 18.06.2023 13:59 Uhr
8. Osteopathie bei Kindern - Stellungnahme der gemeinsamen Therapiekommision der Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP) und der Deutschen Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ), des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) und der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ), <https://www.dgspj.de/wp-content/uploads/service-stellungnahme-osteopathie-2015.pdf> , Abruf 18.06.2023 14:04 Uhr

## 6. Anhang – Schmerzskalen

- NCCPC – R : Non-Communicating Childrens Pain Checklist – Revidierte Version  
[https://pediatric-pain.ca/wp-content/uploads/2013/04/NCCPCR\\_Deutsch.pdf](https://pediatric-pain.ca/wp-content/uploads/2013/04/NCCPCR_Deutsch.pdf),  
Abruf 29.10.2023, 17:54 Uhr
  
- EDAAP: Evaluation der Schmerzzeichen bei Jugendlichen und Erwachsenen mit  
Mehrfachbehinderung  
[https://www.dgpalliativmedizin.de/images/02\\_EDAAP\\_adaptiert\\_Evaluation\\_bei\\_Schmerz\\_NEU.1.pdf](https://www.dgpalliativmedizin.de/images/02_EDAAP_adaptiert_Evaluation_bei_Schmerz_NEU.1.pdf) , Abruf 29.10.2023, 17:57 Uhr
  
- BESD: Beurteilung von Schmerz bei Demenz  
[https://ag-d.ch/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf/BESD\\_beurteilung\\_schmerzen\\_demenz.pdf](https://ag-d.ch/fileadmin/user_upload/downloads/pdf/BESD_beurteilung_schmerzen_demenz.pdf) ,  
Abruf 29.10.2023, 17:58 Uhr
  
- rFLACC: revised and individualized Face Legs Activity Cry and Consolability  
<https://link.springer.com/content/pdf/bbm%3A978-3-540-74065-0%2F1.pdf>,  
Abruf 29.10.2023, 18:10 Uhr
  
- PPP: Paediatric Pain Profile  
Registrierung: [www.ppprofile.org.uk](http://www.ppprofile.org.uk)

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Carsten Wurst, SRH Zentralklinikum Suhl GmbH, Sozialpädiatrisches Zentrum,  
Albert-Schweitzer-Str. 2, D-98527 Suhl; Mail: [carsten.wurst@srh.de](mailto:carsten.wurst@srh.de)