

A. Heilmann<sup>2</sup>, K.G. Krishnan<sup>1</sup>, G. Heubner<sup>2</sup>, Th. Pinzer<sup>1</sup>, G. Schackert<sup>1</sup>, M. Gahr<sup>2</sup>

# Therapeutisches Vorgehen bei geburtstraumatischer Plexus-brachialis-Läsion

TU Dresden  
Medizinische Fakultät

## Zusammenfassung

Mit Hilfe der frühzeitigen operativen Revision kann bei 80-90% der Kinder mit schwerer Plexus-brachialis-Schädigung eine nahezu vollständige Regeneration ohne wesentliche funktionelle und ästhetische Beeinträchtigung erzielt werden. Aus diesem Grund empfehlen wir eine engmaschige neurochirurgisch-neuropädiatrische Beobachtung dieser Kinder, um bei unzureichender Spontanregeneration der Plexus-

brachialis-Lähmung oder dem Vorliegen von prognostisch ungünstigen Faktoren, diese Kinder rechtzeitig einer neurochirurgischen Primärtherapie zuführen zu können.

**Schlüsselwörter:** Plexus-brachialis, Geburtstrauma, Mikroneurochirurgie

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin der Technischen Universität Carl Gustav Carus Dresden

## Einleitung

Die geburtstraumatische Plexus-brachialis-Läsion wird in 0,5 -3 Promille aller Geburten beobachtet. Insbesondere hypertrophe Neugeborene mit einem Geburtsgewicht > 4000g, Lageanomalien des Kindes wie Beckenendlage und Schulterdystokie, anatomische Besonderheiten der Geburtswege und assistierte Spontangeburt stellen einen Risikofaktor

für eine geburtstraumatische Plexus-brachialis-Schädigung dar. Pathophysiologisch kann dem postnatal bestehenden klinischen Bild einer Plexus-brachialis-Parese eine Dehnungsverletzung der Nerven ohne axonale Unterbrechung (Neurapraxie), eine anatomische Unterbrechung von Axonen oder Faszikeln (Axonotmesis) oder eine komplette Durchtrennung von Nervenstamm oder Nervenwurzel (Neu-

rotmesis) zugrunde liegen. Klinisch werden die untere Klumpkesche Lähmung (C8, Th1), die obere Erbsche Lähmung (C5,6 (7) und die komplette Plexus-brachialis-Parese (C5 – Th1) unterschieden (Abb.1).

In Abhängigkeit vom Schweregrad der Plexusschädigung zeigen laut Literaturangaben 60-95% aller Kinder mit geburtstraumatischer Läsion des Plexus-brachialis unter konservativer Therapie eine vollständige Erholung. Bei schwerer Plexusschädigung tritt in den letzten Jahren eine frühzeitige mikrochirurgische Revision des Plexus-brachialis als Therapieoption in den Vordergrund. Durch eine mikrochirurgische Therapie allein oder in Kombination mit sekundären Ersatzoperationen lassen sich deutlich geringere Defektheilungsraten bezogen auf die funktionelle und ästhetische Beeinträchtigung dieser Kinder erzielen.

Um diese operative Therapie zum optimalen Zeitpunkt durchzuführen, ist eine kontinuierliche spezialisierte klinische Verlaufskontrolle der Neugeborenen mit Plexusparese erforderlich. Problematisch hinsichtlich eines guten Therapieergebnisses sind die Kinder mit persistierender Plexus-brachialis-Parese, welche zu spät, meist erst im zweiten Lebenshalbjahr oder im Kleinkindalter, erstmals dem Neurochirurgen oder Neuropädiater vorgestellt werden und damit deutlich geringere Chancen auf eine Restitutio ad intergrum haben.

## Konzept der neurochirurgisch-neuropädiatrischen Spezialsprechstunde

Wir möchten deshalb unser Konzept einer gemeinsamen neurochirurgisch-neuropädiatrischen Sprechstunde zur Betreuung von Kindern mit geburtstraumatischer Plexus-brachialis-Läsion vorstellen. Im Rahmen dieser an der Universitätskinderklinik Dresden ange-



Abb. 1: Beispiele von Neugeborenen mit geburtstraumatischer oberer (oben, links), erweiterter oberer (oben, rechts) und komplette Plexus brachialis Läsion (unten, rechts) mit Zeichen eines Horner Syndromes (unten, links)

Tabelle 1: Diagnostik und Therapieschema von Neugeborenen mit geburtstraumatischer Plexus-brachialis-Lähmung bis zum 12. Lebensmonat (modifiziert nach Berger et al, 1997)

Untersuchungszeitpunkt			Operationsindikation
Geburt / 1-10 Lebenstag	Anamnese Klinische Untersuchung Evtl. Röntgenbild ↓ Physiotherapie		
4. Woche	Klinische Untersuchung Evtl. ENG ↓ Physiotherapie		
8. Woche	Schnelle Spontanregeneration (Restitutio ad intergrum) – M. deltoideus und M. biceps brachii Kraftgrad M1	Unzureichende Spontanregeneration – gut regenerierte Handgelenk- und Fingerstreckung, unzureichend im Schulter und Ellenbogenbereich	<b>Keine Spontanregeneration;                      schwere Läsion (C5-7)</b>
	Physiotherapie		
12. Woche	Klinische Kontrolle Evtl. ENG		<b>Ellenbogenbewegung M0</b>
	Ellenbogenbewegung > M1		
	Physiotherapie		
Monatliche Kontrolle bis 6. Monat sowie im 9. Monat	Ellenbogenbewegung M3		<b>Ellenbogenbewegung &lt;M3</b>
	Physiotherapie		
12. Monat	Progrediente Spontanregeneration		<b>Stagnierende Spontanregeneration</b>

Tabelle 2: klinische Klassifikation der geburtstraumatischen Läsion des Plexus-brachialis

Lokalisation	Klinische Ausprägung (fehlende Funktion)
Obere Armplexuslähmung (C5/C6)	Schulterabduktion/Aussenrotation Ellenbogenbeugung
Erweiterte obere Armplexuslähmung (C5 -7)	Ellenbogenstreckung Handgelenks- und Fingerstrecker
Annähernd komplette Lähmung (C5 - 8)	Handgelenksbeugung Fingerbeugung DI, DII
Komplette Lähmung (C5 - Th1)	Fingerbeugung D III - V Intrinsic – Funktion

botenen Sprechstunde wird über eine konservative oder operative Primärtherapie, sowie über die Indikation zur Durchführung sekundärer Ersatzoperationen (Muskel- und Sehnen-transfer) und tertiäre Eingriffe entschieden. In Anlehnung an die Empfehlungen von Berger et al., 1997 (Tab.1.), sollte die Erstuntersuchung in den ersten 10 Lebenstagen erfolgen und dabei eine exakte Klassifikation nach Lokalisation (uni-/bilateral), Ausprägung (obere, erweiterte obere, annähernd komplette und komplette Armplexusläsion) (Tab. 2) und Schwere der Nervenschädigung durchgeführt werden.

In optimaler Weise sollte also noch durch die Entbindungsklinik eine Vorstellung des Kindes innerhalb der ersten 10 Lebenstage in dieser Spezialsprechstunde vereinbart werden. Zu den folgenden Untersuchungszeitpunkten in der 4. Lebenswoche, zum 2. und 3. Lebensmonat muss in Abhängigkeit vom klinischen Verlauf über das weitere therapeutische Vorgehen entschieden werden.

**Diagnostik vor Therapie**

Zur exakten Einschätzung der motorischen und sensiblen Funktionen ziehen wir etablierte Klassifikationen der Handfunktion (nach Raimondi/Gilbert, 1996), der Schulterfunktion (nach Gilbert und Mallet, 1985), der Ellenbogenfunktion (nach Harle, 1996), der Sensibilität beim Neugeborenen (nach Berger, 1996; Tab. 3) sowie die modifizierte Muskeltestung beim Neugeborenen (nach Gilbert, 1985; Tab. 4) heran, deren Dokumentation in standardisierten Untersuchungsbögen erfolgt.

Neben der klinischen Untersuchung können auch elektrophysiologische Untersuchungen (NLG, SEP) und radiologische Untersuchungen Anwendung finden (MRT), sind jedoch für die Operationsindikation nicht zwingend erforderlich. Insbesondere auf die Durchführung einer Nadelelektromyographie wird aufgrund der Schmerzhaftigkeit dieser Untersuchungsmethode im Säuglings- und Kindesalter verzichtet.

**Therapiekonzept**

Positiven Vorhersagewert haben eine Lähmung nach Schulterluxation, eine inkomplette Parese mit kontrahierenden Muskeln in jedem Wurzelsegment, ein früher Beginn der Reinnervation, ein positives Hoffmann-Tinel-Zeichen sowie fehlende oder nur gering aus-

Tabelle 3: Klassifikation der Sensibilität des Neugeborenen nach Berger, 1996.

Reaktion auf Schmerzreize	
S 0	Keine Reaktion auf Stimulus
S I	Reaktion auf Schmerzreize
S II	Reaktion auf Berührung
S III	Augenscheinlich normale Sensibilität

Tabelle 4: Modifizierte Muskeltestung beim Neugeborenen nach Gilbert, 1985.

Muskelfunktion	
M 0	Keine Kontraktion
M I	Kontraktion ohne Bewegung
M II	Schwache oder inkomplette Bewegung
M III	Komplette Bewegung

geprägte sensible Defekte. Bei progredienter Spontanregeneration ist eine rein konservative Behandlung in Form von Physiotherapie empfehlenswert. Besonders Kinder mit kompletter Läsion (C5-Th1), mit zusätzlichem Hornerzeichen als Ausdruck einer schweren

Schädigung von C8 und Th1, mit Spastik als Zeichen einer medullären Schädigung oder Mitbeteiligung des Musculus serratus anterior, der skapulothorakalen Muskulatur und/oder des N. phrenicus als Hinweis auf eine Mitschädigung des Plexus cervicalis sollten

frühzeitig, möglichst nach dem 2. Lebensmonat, einer operativen Primärtherapie im Sinne einer mikrochirurgischen Plexusrekonstruktion zugeführt werden.

Im Rahmen der Plexusrekonstruktion wird nach chirurgischer Exploration des Plexus brachialis über die erforderliche Operationstechnik entschieden. Bei Zerrung und Rupturen der Plexusnerven kommen Neurolyse und Nerveninterponate zur Anwendung. Wurzelrisse werden durch Nervenumleitungsoperationen unter Nutzung funktionell intakter Nerven entweder des ipsilateralen Plexus oder Nerven des zervikalen Plexus sowie Interkostalnerven versorgt. Die detaillierte Darstellung der operativen Behandlungsmöglichkeiten der Läsionen des Plexus-brachialis findet sich in dem Artikel „Die Diagnostik und Behandlung von posttraumatischen Läsionen des Plexus brachialis“ (Krishnan KG, 2003), im „Ärztblatt Sachsen“, Heft 8/2003. Weitere Operationsindikationen im Verlauf der regelmäßig durchzuführenden klinischen Kontrollen sind eine unzureichende Funktion im Schulterbereich sowie eine mangelnde Funktion des Musculus biceps. Eine komplette Bewegung des Musculus biceps gegen die Schwerkraft entsprechend Kraftgrad 3 sollte mindestens erreicht werden.

Mit Hilfe der frühzeitigen operativen Revision kann bei 80-90% der Kinder mit schwerer Plexus brachialis Schädigung eine nahezu



Abb. 2: Wiedererlangung der Schulterfunktion (Außenrotation, Abduktion und Extension) bereits 4 Monate nach der Nervenrekonstruktion.



Abb. 3: Funktionsergebnis 3 Jahre nach Rekonstruktion des geschädigten rechten oberen Plexus (Truncus superior) mittels Resektion eines Neuromes-in-Kontinuität und Rekonstruktion mit N. suralis-Interponaten.

vollständige Regeneration ohne wesentliche funktionelle und ästhetische Beeinträchtigung erzielt werden. Eine nachfolgende intensive Physiotherapie der Kinder ist für den Therapieerfolg zwingend erforderlich. Sekundäre Ersatzoperationen werden nach 2 bis 3 Jahren notwendig und bedürfen einer sorgfältigen Beurteilung von Wachstums- und Adaptationsvorgängen der Kinder.

In der Regel finden bei der sekundären chirurgischen Versorgung Rekonstruktionsverfahren wie Sehnentranspositionen, Nerven-Muskeltransplantationen Anwendung. Tertiäre Eingriffe wie Tenodesen, Kapsulodesen oder Arthrodesen korrigieren nach möglichst weitgehender Skelettreife Fehlstellungen des Armes.

**Die Autoren:**

Dr. med. Antje Heilmann (korrespond. Autorin)  
Dr. med. Georg Heubner  
Professor Dr. med. Manfred Gahr  
Klinik und Poliklinik für Kinderheilkunde  
Universität Carl-Gustav-Carus, TU Dresden  
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden  
Sondersprechstunde – Plexus brachialis – Läsion

Telefon: 0351 4582083

Dr. med. Kartik G. Krishnan  
Dr. med. Thomas Pinzer  
Professor Dr. med. Gabriele Schackert  
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie  
Universität Carl-Gustav-Carus, TU Dresden  
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden