

R. Sacher · Dortmund

Geburtstrauma und (Hals-)Wirbelsäule

Teil I: Klassische geburtstraumatische (Hals-)Wirbelsäulenverletzungen

Zusammenfassung

Die besondere geburtstraumatische Gefährdung der Halswirbelsäule resultiert einerseits aus ihrer anatomischen und biomechanischen Sonderstellung, andererseits aus ihrer spezifischen, geburtsmechanischen Belastung. Dabei birgt jeder Geburtsmodus individuelle, aber auch geburtshilfliche Risiken in sich. Die Kenntnis dieser Gefährdungen ermöglicht deren Vermeidung im Rahmen einer präventiven Geburtshilfe, aber auch eine verbesserte Beurteilung des jeweiligen Geburtstraumas mit entsprechender Nachsorge. Die besondere Relevanz von prä-, peri- und postnatalen Traumen des kraniozervikalen Übergangs ergibt sich aus seiner embryonalen und neurophysiologischen Sonderstellung. Dies gilt sowohl für „klassische geburtstraumatische Verletzungen der (Hals-)Wirbelsäule“ wie auch für reversible Funktionsstörungen der subokzipitalen Übergangsregion.

Schlüsselwörter

Kindliche Halswirbelsäule · Geburt · Geburtstrauma · Geburtsverletzungen

Das Geburtstrauma des Neugeborenen beschäftigt nicht nur Gynäkologen und Pädiater. Auch Manualmediziner der unterschiedlichsten Fachgebiete haben begonnen sowohl Schwangerschaft als auch Entbindung auf ihr Risikopotential zu untersuchen. Nun ist die Handgriffbehandlung von Kindern sicherlich keine Erfindung der Neuzeit. Zum anderen hatten unsere Vorfahren und Kollegen selbst vor 100 Jahren noch ganz andere Sorgen hinsichtlich der Morbidität und Mortalität im Säuglings- und Kleinkindalter. Beredetes Beispiel ist die Säuglingssterblichkeit von Sachsen, Brandenburg, Pommern u. a. mit über 20% im Jahr 1904 [17]. Erst die Errungenschaften der modernen Medizin eröffneten genügend Spielraum sich auch intensiv mit der Entwicklung der Kinder zu beschäftigen. Die manualmedizinische Behandlung im Kindesalter schickt sich nun an einen kleinen Teil dieses Spielraums zu besetzen und muss sich daher auch den Fragen von Ätiologie, Pathogenese, Therapie etc., aber auch von Prävention stellen. Hierbei sollten schwangerschafts- und geburtspezifische Belastungen der infantilen Halswirbelsäule, ihre anatomischen und biomechanischen Besonderheiten, die neurophysiologische Ausrüstung der Zervikalregion, aber auch entwicklungsphysiologische Aspekte u. a. m. berücksichtigt werden.

Geburtstrauma

Die Bedeutung des Geburtstraumas in Bezug auf peripartale Hirnschädigungen ist allgemein bekannt und im Wesentlichen unumstritten. Hingegen wer-

den Verletzungen und Funktionsstörungen der Wirbelsäule und ihrer Begleitstrukturen häufig in ihrer Bedeutung unterschätzt, bzw. übersehen oder fehlinterpretiert.

Dabei resultiert das geburtsmechanische Problem beim Menschen nicht nur aus dem Missverhältnis zwischen der Größe und Form des kindlichen Kopfes sowie der anatomischen Beschaffenheit des mütterlichen Beckens. Auch die dorsalwärts gerichtete Blickwendung des Fötus am Ende der Austreibungsphase macht den Geburtsmechanismus beim Menschen einzigartig in der Natur. Hilfestellung bei der Geburt war für diesen Evolutionsprozess möglicherweise eine Voraussetzung [42].

Mit dem Einsatz moderner geburtshilflicher Techniken ergaben sich neue Perspektiven hinsichtlich der peripartalen Risikominimierung. Zugleich resultierten jedoch auch neue Belastungen und Gefährdungen für Mutter und Kind. Dabei bergen jeder Geburtsmodus und jede geburtshilfliche Technik individuelle Risiken in sich.

Infantile Halswirbelsäule

Die frühkindliche, überwiegend kartilaginär angelegte Wirbelsäule weist zahlreiche biomechanische und anatomische Besonderheiten auf, die eine Adaptation an physiologische, geburtsmechanische Erfordernisse erlaubt. Die Größe und das Gewicht des Kopfes führen postnatal nicht

© Springer-Verlag 2003

Dr. R. Sacher
An der Windmühle 9, 48308 Senden,
E-Mail: RobbySacher@aol.com

R. Sacher

Labour and infantile cervical spine. Pathogenetical reflections and clinical findings

Abstract

During labour the infantile cervical spine undergoes complex movements combined with massive pressure peaks. The trauma risk of the cervical spine results from its anatomical and biomechanical structure, the wide range of movement and the relatively weak muscles connecting skull and trunk. Thus every modus of labour contains its specific risk. Their knowledge facilitates the application of specific obstetric procedures and a more precise risk assessment regarding the eventual neurological problems later on. Trauma of the neurological structures of the brain stem and medulla is quite often combined with functional disorders in the occipito-cervical junction. A particular importance is related to the development of a KISS syndrome. Extensive casuistic material suggests long-term consequences for the sensori-motor integration. The different diagnostical and therapeutical proceeding requires an interdisciplinary work.

Keywords

Infantile cervical spine · Labour · Trauma of labour · Sensori-motor integration

Originalien

nur zu einer erhöhten Trägheitsbelastung der oberen Halswirbelsäule [4, 18, 35], sondern dürften auch aufgrund verstärkter Hebelwirkungen intrapartum zu einer vermehrten Beanspruchung der kraniozervikalen Übergangsregion (kzÜ) in Bezug auf Rotation, Ante- und Retroflexion (hintere Hinterhauptslage/Gesichtslage) beitragen. Dabei erlaubt die horizontale Orientierung der Gelenkfacetten speziell im oberen HWS-Bereich eine erhöhte translatorische Beweglichkeit. [10, 28, 55]. Die Keilform der Wirbelkörper und die noch unvollständig ausgebildeten Processus uncinati ermöglichen eine erhöhte Anpassungsbereitschaft an die jeweiligen geburtsmechanischen Erfordernisse, haben jedoch in Verbindung mit dem noch schwachen Band- und Muskelapparat eine vermehrte Subluxationstendenz zur Folge [3, 10, 18, 29]. Die 8fach höhere Vulnerabilität der Rückenmarkstrukturen und der Meningen gegenüber den Strukturen des Haltungsapparates erklärt sich aus dem Fehlen dieser Elastizität in Bezug auf longitudinale Traktion [24], die geburtsphysiologisch auch nicht vorgesehen ist. Hierin könnte eine der Ursachen dafür liegen, dass bei zahlreichen geburts-traumatischen Verletzungen des Rückenmarks röntgenologisch keine Wirbelsäulenschäden sichtbar werden („spinal cord injury without radiographic abnormality“; SCIWORA [34]).

Ähnliche anatomische Auffälligkeiten finden sich auch in dem Bereich der Schädelbasis, in dem sich der interkondyläre Winkel beim Säugling flacher darstellt. (Eine entsprechende Untersuchung ist in Vorbereitung.)

Biomechanische Besonderheiten

Biomechanisch ergeben sich im Wesentlichen 3 Besonderheiten:

- Bei Lateroflexion (Frontalebene) scheint der Atlas nicht wie beim Erwachsenen in die Konkavität auszuweichen, sondern bewegt sich in die Konvexität [7]. Diese Beobachtung ist nicht unwidersprochen [25]. Diesbezügliche systematische radiologische Studien, so auch an Säuglingen mit ungestörter Wirbelsäulenfunktion, verbieten sich aus ethischen Gründen und liegen nicht vor. Eigene radiologische Untersuchungen an über 2.000 symptomatischen Säuglingen bestätigen jedoch diesen Regelbe-

fund, so dass derartige biomechanische Gegebenheiten zumindest bei einem Teil der Kinder vorliegen dürften.

- Der Hauptdrehpunkt für Bewegungen in der Sagittalebene befindet sich nicht wie beim Erwachsenen im Segment C5/6, sondern im Bereich von C2/3/4 [10, 21, 33].
- Das paradoxe Atlaskippen; hier findet bei Nickbewegungen die Kopfanteflexion isoliert in den Kopfgelenken statt, und der Atlas gleitet mit nach ventral [7].

Ursache dieser biomechanischen Anpassung dürften Schutzmechanismen für die nervalen Begleitstrukturen sein. Ob derartige Charakteristika auch schon beim Neugeborenen wirksam werden, ist wissenschaftlich bisher kaum untersucht. Die radiologischen Befunde von Ratner u. Michailov [39] lassen jedoch einen solchen Zusammenhang vermuten.

Die Verlegung des Hauptdrehpunktes für Bewegungen in der Sagittalebene nach kranial erlaubt eine optimale Kraftübertragung der axial gerichteten Wehe auf den bei Schädelagen tiefer tretenden Kopf. Die untere Halswirbelsäule kann so wesentlich gestreckter eingestellt werden. Andererseits resultiert aus einer verstärkten Anteflexion bei C2/3 eine vermehrte Ventralneigung des Dens axis, die ein Ventralgleiten des Atlas erforderlich macht.

Hintere Hinterhauptslage

Der oberen Halswirbelsäule kommt die Aufgabe zu die geburtsdynamischen Anpassungen der Kopfeinstellungen unmittelbar zu übernehmen und andererseits auch einen wesentlichen Teil der Austreibungskräfte auf den Kopf zu übertragen. Die Richtung der stärksten Gewebsanspannung der Halswirbelsäule liegt in der Kopfanteflexion, die Richtung der geringsten Gewebespannung liegt in der Retroflexion [36]. Insbesondere bei hinterer Hinterhauptslage kommt es so zu besonderen Belastungen der hochzervikalen Region.

Beckenendlage

Aber auch bei Beckenendlagen ergeben sich spezifische Besonderheiten, hier infolge erhöhter Zugbelastungen der spinalen Strukturen. Da die obere Halswirbel-

säule vorrangig den biomechanischen Anforderungen der Kopfstellung Rechnung tragen muss, kommt dem zervikothorakalen Übergang die Aufgabe der Anpassungsreaktionen für die nun vorangehenden Kindsteile zu. Von entscheidender Bedeutung dürfte dabei wiederum die Hochverlagerung der Drehachse für die Ante- und Retroflexion sein. Die spinalen Strukturen der unteren Halswirbelsäule und des zervikothorakalen Übergangs kommen so schnell an die Grenze der Belastbarkeit. Zusätzliche Traktion oder Rotation dürften dabei die Spannungsreserven schnell erschöpfen. Die ungünstigste Situation findet sich bei Beckenendlagen mit hyperextendiertem Kopf.

Häufigkeit

Die Inzidenz von geburtstraumatisch auftretenden Wirbelsäulen- und Rückenmarkverletzungen ist schwer evaluierbar. Ursache dafür dürfte einerseits das nicht immer leicht zu diagnostizierende und meist schwer abzugrenzende klinische Bild sein [30]. Wie selten an Traumen der Wirbelsäulenstrukturen gedacht wird, belegten neben Ratner [37] auch Rossitch u. Oakes [43]. Sie berichteten über Fehl Diagnosen (inklusive Kinderneurologie) in 4 von 5 Fällen mit schweren Rückenmarkverletzungen. Ähnlich überraschend ist die Tatsache, dass andererseits auch die Rückenmarkstrukturen bei der Obduktion nicht routinemäßig erfasst werden [37, 53]. In einer entsprechenden autopsischen Untersuchung (N=600) fand Towbin [54] in 10% der Fälle relevante Rückenmark- und Hirnstammverletzungen vor. Hierbei handelte es sich um spinale epidurale Blutungen, meningeale Zerreißen und Verletzungen der Gefäße, des Band- und Muskelapparates sowie der nervalen und knöchernen Strukturen. Zirka 30% solcher in der Literatur beschriebenen Verletzungen wurden bei Entbindung aus Schädellage beobachtet [2]. Derartige Schädigungen sind auch bei physiologischen Geburten zu beobachten, bei denen sie kaum vermutet werden [37]. Ihre klinische Symptomatik ist wegen der Vaskularisation im Bereich der A. vertebralis besonders polymorph und kann leicht übersehen werden.

Geburtsmodus

Entsprechend dem Geburtsmodus resultieren aus longitudinaler Traktion oder

Kompression der Wirbelsäule und ihrer Begleitstrukturen, insbesondere aber auch in Kombination mit Torsion, Flexion und Hyperextension, unterschiedliche Belastungen der Wirbelsäule [52]. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann nicht sicher festgelegt werden, welche Rollen dabei die „physiologische Belastung“ des jeweiligen Geburtsmodus und auch die unzureichende oder nichtangepasste geburtshilfliche Technik spielen.

Eine größere englisch/irische Studie [44] fand keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Geburtsmodus und Lokalisation von Wirbelsäulenverletzungen. Außerdem machte sie auf die Bedeutung von thorakolumbalen Rückenmarkschädigungen aufmerksam. In ihrem hochselektierten Patientengut entwickelten über 55% der Kinder Markverletzungen im Brust und Lendenwirbelsäulenbereich. Dabei wurden jedoch auch jene Kinder berücksichtigt, bei denen eine Katheterisation der Umbilikalarterie eine thromboembolische Rückenmarkschädigung ausgelöst haben könnte.

Beckenendlage

Beckenendlagegeburten weisen häufiger Verletzungen der spinalen Strukturen in Höhe der unteren HWS und der oberen BWS auf [8, 26]. Dabei fällt der Hyperextension des fetalen Kopfes eine besondere Rolle zu. Zirka 5% aller Beckenendlagegeburten weisen eine solche Haltung auf. Bis zu 25% dieser vaginal entbundenen Kinder entwickelten Rückenmarkverletzungen [5, 8, 11]. Doch auch trotz Kaiserschnittentbindungen erlitt ein kleiner Teil dieser Kinder schwere hochzervikal gelegene Komplikationen [12, 27, 57].

Extraktionshilfen

Zangengeburt gehen möglicherweise mit einem erhöhten Risiko für obere Halswirbel- und Rückenmarkverletzungen einher [24, 41, 45]. Insbesondere der fehlerhafte Gebrauch derartiger Extraktionshilfen (forcierte Traktion/Rotation, schlimmstenfalls falsche Drehrichtung) kann hochzervikale Komplikationen verursachen. („Ein Leben reicht nicht aus, um alle Feinheiten und geburtsmechanischen Möglichkeiten im Kräfte spiel der Zangenentbindung zu ergründen und für Mutter und Kind auszunutzen“ W. Pschyrembel [35].)

Iatrogene strukturelle Schädigungen durch Saugglockengeburt dürften sich daher begrenzen, da bei zu großer Kraftanwendung der Vakuumpapparat ohnehin abrutscht.

Weitere Risikofaktoren

Andere Risikofaktoren für peripartal auftretende Wirbelsäulen und Rückenmarkverletzungen scheinen intrauterine Fehllagen, Frühgeburten, kurze Austreibungszeit, Mehrlingsschwangerschaften, Schulterdystokie, Hypoxie, ein Geburtsgewicht über 4000 g und Übertragung zu sein [20, 30, 39, 44, 51, 53].

Ein erhöhtes geburtstraumatisches Risiko bei Kaiserschnittentbindungen ergibt sich nicht nur, wenn die Schnittführung zu klein gehalten (kosmetische Kaiserschnitte) oder infolge Lagekomplikationen zu hoher Zug auf die Wirbelsäulenstrukturen übertragen wurde [20, 41]. Selbst bei lege artis durchgeführter Eröffnung des unteren Uterinsegments resultieren in der Regel Durchmesser von 8,5 cm und Kreisumfänge von 27 cm [41]. Durch diese gewebemäßig dafür nicht vorgesehene Öffnung, so der Autor, wird dann der kindliche Kopf nicht selten herausgehoben, gepresst oder gezogen.

Manuelle Geburtshilfe

Auch die manuelle Geburtshilfe bei vaginaler Entbindung birgt wie jedes „Handwerk“ Tücken. So führt der Kristeller-Handgriff zu einer erhöhten Gefährdung des kindlichen Kopfes sowie der Wirbelsäule [20, 41]. Ähnliches gilt für den Dammschutz. Hier besteht die besondere Gefahr darin bei Hinterhauptshaltung den kindlichen Kopf zu deflektieren und bei Gesichtshaltung zu flektieren [41]. Dabei steigt das Risiko für Verletzungen des mütterlichen Damms sowie der kindlichen Halswirbelsäule. Der Missbrauch des unteren Symphysenrandes als Hypomochlion zur Entwicklung der Schultern birgt ebenfalls erhebliche Gefahren für die infantile Zervikalregion. Nicht angepasste manuelle Handgriffe zur Korrektur der Schulterdystokie können zu schweren kindlichen Verletzungen führen [41], Gleiches gilt für jeden groben Zug oder jede Drehung an kindlichem Kopf oder Hals [20].

Klinisches Bild

Das klinische Bild der Rückenmarkschädigung wird vom Ausmaß und der Lokalisation geprägt [1, 2, 3, 8, 23, 26, 38, 39]. Bei der oberen schweren Zervikalmarkverletzung stehen respiratorische Insuffizienz, Hypotonie, Quadriplegie, fehlende Schmerzreaktionen in den Dermatomen unterhalb der Schädigung sowie Areflexie und ggf. Analsphinkterinsuffizienz nach der Geburt im Vordergrund. Das Fehlen der Greif-, Saug- und Korneareflexe kann Hinweis auf Mitbeteiligung des Hirnstammes sein.

Towbin [52] gibt zu bedenken, dass das Neugeborene nicht unbedingt auf das Vorhandensein und die Funktion des Hirns angewiesen ist. Anecephale leben wochen- und monatelang. Entscheidend ist die Unversehrtheit der hochzervikal gelegenen Vitalzentren.

So gelten Atemstörungen in der Neugeborenenperiode als Kardinalsymptom hier lokalisierter Verletzungen. Wird das Segment C4 involviert, kann es zu Phrenikuslähmungen mit Diaphragmahochstand kommen. Das Auftreten von Hypoxien nach Traumen im zervikookzipitalen Übergang wird nicht nur im Rahmen des Geburtstraumas beschrieben. Zirka drei Viertel der Todesfälle nach Schütteltraumen resultierten aus Atemstillständen [15].

Michailov u. Akberov [31] wiesen in ihren klinischen und tierexperimentellen Studien auf gastrointestinale Begleiterscheinungen bei hochzervikalen Geburtstraumen hin. Dabei entwickeln sich infolge vertebrobasilärer Zirkulationsstörungen reflektorisch spastisch-hypotone Dünndarmdyskinesien, Pylorospasmen und ein gastroösophagealer Reflux. (Embryologie: Zellen aus den Neuralleisten des kraniozervikalen Übergangs kolonisieren u. a. Teile des Magen-Darm-Traktes und des Urogenitaltraktes [12].) Neben Schluckstörungen, ständigen Regurgitationen und häufigem Erbrechen beobachteten sie auch Aspirationspneumonien. Daher sollte bei rezidivierenden Infektionen des respiratorischen Systems an die Möglichkeit einer Rückenmarkläsion gedacht werden. Gleiches gilt für wiederkehrende Infektionen des Urogenitaltraktes.

Ausgeprägte hochzervikal gelegene Wirbelsäulen- und Rückenmarkverletzungen gehen mit einer hohen postnatalen Mortalität einher [3, 26, 30].



Abb. 1 ◀ Erb-Duchenne-Lähmung rechts

Säuglinge, die ein relevantes Trauma der Medulla spinalis überleben, entwickeln im Laufe von Monaten entsprechende neurologische Muster, die auf eine Beteiligung des ersten und zweiten Motoneurons schließen lassen. Die neurologische Diagnostik ermöglicht eine segmentale Zuordnung.

Unmittelbar postpartal lassen sich beispielsweise Affektionen des Trigeminuskerngebietes (bis C2/3) mit Ausfall des Korneareflexes oder Schädigungen der Nervenwurzel von C5 und C6 als obere Plexuslähmung nach Erb-Duchenne (Abb. 1) diagnostizieren. Die untere Plexuslähmung (C7–Th1) nach Klumpke ist seltener und geht gelegentlich mit Läsionen des sympathischen Nervensystems (Horner-Syndrom) einher (Abb. 2).

Eine Sonderform stellt die Haltung nach Thorburn dar. Dabei entwickelt sich infolge einer unteren Zervikalmarkläsion eine Hypertonie der Interskapularmuskulatur mit ein- oder beidseitig auftretender Abduktion des Oberarms und schlaffer Flexion im Ellenbogen [40].

Diagnostik und Differenzialdiagnostik

Die differenzialdiagnostische Bedeutung von Rückenmarkverletzungen bei peripartal auftretenden Asphyxien, wie auch bei einer zerebralparetischen Ent-

wicklung, wird von zahlreichen Autoren hervorgehoben [14, 32, 48]. Dabei nimmt die kinderneurologische Untersuchung einen hohen Stellenwert ein und erlaubt mit zunehmendem Alter des Kindes eine präzisere Zuordnung der neurologischen Muster. Labortechnische Untersuchungen sowie Muskelbiopsien und Elektromyographien [2, 23, 44] dienen hauptsächlich der differenzialdiagnostischen Abklärung.

Der Einsatz von bildgebenden Verfahren wird kontrovers diskutiert. Dabei kommen Nativröntgenuntersuchungen [39], Myelographien und Computertomographien [1] sowie Magnetresonanztomographien (MRT) und Ultrasonographieverfahren zum Einsatz. Während Lanska et al. [23] die Bedeutung der MRT betonen, weisen Rossitch u. Oakes [43] auf falsch-negative MRT-Ergebnisse hin. Ergänzend oder alternativ sollte eine Ultraschalluntersuchung der perimedullären Strukturen erfolgen [3, 26, 50, 56].

Das differenzialdiagnostische Vorgehen gestaltet sich um so schwieriger, je blander der klinische Befund ist.

Reaktionen am Bewegungsapparat

Die Wirbelsäule besitzt Stütz-, Halte-, Wahrnehmungs-, Bewegungs- und Schutzfunktionen. Daher dürften relevan-



Abb. 2 ▲ Klumpke-Lähmung mit Horner-Syndrom. (Nach Bing [6])

te peripartale Traumen entweder direkt durch Verletzung von skelettalen Strukturen oder indirekt reflektorisch Reaktionen am Achsenorgan hervorrufen.

Zumindest sollten ausgeprägte Blutungen [3, 26, 30], atlantookzipitale Luxationen [1, 2, 30, 43], Rückenmarkrupturen [3, 23, 30] und luxierte Wirbelsäulenfrakturen [26, 30] auch zu lokalen muskulären Reaktionen und ggf. Zwangshaltungen führen. Derartige neuroorthopädische Befunde wurden nicht beschrieben. Dabei bleibt unbeantwortet, ob solche Symptome nicht vorlagen oder nicht erfasst wurden. Lediglich Ratner [37] berichtet im Zusammenhang mit mittelschweren und leichteren Wirbelsäulen- und Rückenmarkverletzungen über Zwangshaltungen (Schiefhals) sowie paravertebrale muskuläre Reaktionen.

Andererseits stellt sich die Frage, ob die eingangs angeführten anatomisch-biomechanischen Besonderheiten der infantilen (Hals-)Wirbelsäule in Kombination mit den oben genannten geburtsmechanischen und geburtshilflichen Problemen nicht auch zu isolierten Verletzungen und/oder Funktionsstörungen des Achsenorgans führen können.

Slate et al. [49] beschrieben im Rahmen einer Tortikollisstudie („congenital muscular torticollis“) 12 Fälle mit hoch-

zervikalen Subluxationen und negativem neurologischen Befund. Die Autoren führten diese Subluxationen auf intrauterine Fehlalagen oder Geburtstraumen zurück. Allerdings wurden dabei keine Angaben über den Zeitpunkt der neurologischen Untersuchung gemacht.

Wirbelsäulenfunktionsstörungen

Andere Autoren untersuchten die Funktion der Wirbelsäule bei Neugeborenen und Säuglingen. Seifert [46] fand bei 1.093 unausgewählten Neugeborenen 298 Kinder mit Funktionsstörungen im Kopfgelenkbereich. Dabei bestand ein signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten von Haltungsasymmetrien.

Buchmann u. Bülow [9] wiesen bei ca. einem Drittel der bei ihnen untersuchten Neugeborenen (N=683) hochzervikale Funktionsstörungen nach. Kinder mit Zangengeburt hatten überzufällig häufiger Kopfgelenkblockierungen. Da hier weder Angaben über intrauterine Fehlalagen oder die Indikationen zur Kaiserschnittentbindung gemacht werden konnten, bleibt eine auch vorsichtige Interpretation des Zusammenhangs von Geburtsmechanismus und Wirbelsäulenfunktionsstörung schwierig.

Auch Biedermann [7] konnte anhand seiner umfangreichen Untersuchungen den Zusammenhang von Geburtstraumen bzw. intrauterinen Zwangslagen und dem Auftreten von reversiblen artikulären Funktionsstörungen am Achsenorgan des Neugeborenen und Säuglings nachweisen. Besondere Risikofaktoren sind dabei der Gebrauch von Extraktionshilfen (Zange, Saugglocke), Mehrlingschwangerschaften, Beckenendlagen, lange Austreibungsphase und Querlagen.

Klinischer Stellenwert

Die spontanmotorische Entwicklung im ersten Lebensjahr involviert taktile, propriozeptive und vestibuläre Informationen als unmittelbar mit Bewegung verbundene Wahrnehmung. Sie bildet das Fundament für die Prägung des idealen Bewegungs- und Lagereaktionsmusters sowie der nachfolgenden Differenzierung nicht nur des motorischen Systems. Die Afferenzen des Nackenrezeptorenfeldes sind in die Steuerung der Stützmotorik eingebettet [58]. Diese tonischen Stell- und Haltereфлекse haben besondere Bedeutung für Neugeborene

und Säuglinge (Unreife anderer Wahrnehmungsbereiche) und sind Ausdruck des genetisch programmierten motorischen Repertoires, auf dem das individuelle Lernen aufbaut.

Kopfgelenkblockierungen bei Neugeborenen und Säuglingen besitzen aufgrund der neurophysiologischen Ausrüstung hier sowie der Unreife des (früh-)kindlichen sensomotorischen Systems besondere Potenz. Sie gehen mit Reaktionen des propriozeptiven Afferenzanteiles einher; hierbei dürfte neben der Beeinträchtigung der rezeptoriellen Leistungsfähigkeit auch die blockierungsbedingte Seitendifferenz des Rezeptoreninformationsstromes (ähnlich wie in den Labyrinthen) eine Rolle spielen [22]. Darüber hinaus kommt es zu den bekannten gelenkmechanischen, nozizeptiven, vegetativen und myofaszialen Reaktionen. Bei entsprechend prädisponierten Säuglingen entwickelt sich eine über die lokale Reaktion der Kopfgelenkblockierung hinausgehende Symptomatik, die als KISS-Syndrom klassifiziert wird.

Fazit für die Praxis

Die besondere Vulnerabilität der infantilen Halswirbelsäule bei der Geburt begründet sich aus ihrer anatomischen und biomechanischen Sonderstellung sowie aus ihrer spezifischen geburts-traumatischen Belastung. So birgt jeder Geburtsmodus individuelle Gefahren in sich. Klassische geburts-traumatische (Hals-)Wirbelsäulenverletzungen können durch eine subtile neurologische Untersuchung der Neugeborenen und Säuglinge erkannt und segmental zugeordnet werden. Weniger schwerwiegende Traumen führen nicht selten zu reversiblen Funktionsstörungen der betroffenen Wirbelsäulensegmente. Aufgrund der neurophysiologischen Besonderheiten können hochzervikal gelegene artikuläre Dysfunktionen bei entsprechend prädisponierten Säuglingen zu klinischen Auffälligkeiten führen. Inwieweit die beschriebenen Risikoprofile für klassische geburts-traumatische Halswirbelsäulenverletzungen auch für die Entstehung von frühkindlichen Kopfgelenkblockierungen verantwortlich sind, müssen weiterführende Studien (Teil II) zeigen.

Literatur

1. Adams C, Babyn PS, Logan WJ (1988) Spinal cord birth injury. Value of computed tomographic myelography. *Pediatr Neurol* 4:105–109
2. Allen JP (1970) Birth injury to the spinal cord. *Northwest Med* 5: 323–326
3. Babyn PS, Chuang SH, Daneman A, Davidson GS (1988). Sonographic evaluation of spinal cord birth trauma with pathologic correlation. *A J R Am J Roentgenol* 151:763–766
4. Baily DK (1952) The normal cervical spine in infants and children. *Radiology* 59:712–719
5. Bhgwanani SG, Price HV, Laurence KM, Ginz B (1973) Risk and prevention of cervical cord injury in the management of breech presentation with hyperextension of the fetal head. *Am J Obstet Gynecol* 115:1159–1161
6. Bing R (1953) Kompendium der topischen Gehirn- und Rückenmarksdiagnostik. Schwabe, Basel
7. Biedermann H (1999) Manualtherapie bei Kindern. Enke, Stuttgart
8. Bresnan MJ, Abrams IF (1974) Neonatal spinal cord transection secondary to intrauterine hyperextension of the neck in breech presentation. *J Pediatr* 84:734–737
9. Buchmann J, Bülow B (1983) Funktionelle Kopfgelenksstörungen im Zusammenhang mit Lagereaktionen und Tonusasymmetrie. *Man Med* 21:59–62
10. Catell HS, Filtzer DL (1965) Pseudosubluxation and other normal variants in the cervical spine in children. A study of 160 children. *J Bone Joint Surg* 47:1295–1309
11. Caterini H, Langer A, Sama JC, Devanesan M, Pelosi M (1975) Fetal risk in hyperextension of the fetal head in breech presentation. *Am J Obstet Gynecol* 123:632–634
12. Cattamanchi GR, Tamaskar V, Egel RT, Singh RS, Yrapsis NS, Patel V, Rathi M (1981) Intrauterine quadriplegia associated with breech presentation and hyperextension of fetal head: a case report. *Am J Obstet Gynecol* 140:831–833
13. Christ B, Jacobs H, Seifert R (1988) Über die Entwicklung der zervico-occipitalen Übergangsregion. In: Hohmann D (Hrsg) *Neuro-Orthopädie* 4. Springer, Berlin Heidelberg New York
14. Clancy RR, Sladky JT, Rorke LB (1989) Hypoxic-ischemic spinal cord injury following perinatal asphyxia. *Ann Neurol* 25:185–189
15. Coghlan A, Le Page M (2001) Gently does it. *New Scientist* 16: 4–5
16. Deeg KH, Bettendorf U, Alderath W (1998) Ist der plötzliche Kindstod Folge einer lageabhängigen Minderperfusion des Hirnstammes? *Monatsschr Kinderheilkd* 146:597–602
17. Dietrich (1907) Die Säuglingssterblichkeit in Preußen, ihre Ursachen und ihre Bekämpfung. *Z Säuglingsfuersorge* 1:43–50
18. Fielding JW (1984) Injuries of the cervical spine in children. In: Rockwood CA Jr, Wilkins KE, King RE (eds) *Fractures in children*. Lippincott, Philadelphia, pp 683–705
19. Gilles FH, Bina M, Sotrel A (1979) Infantile atlanto-occipital instability: the potential of extreme extension. *Am J Dis Child* 133:30–37
20. Hasanov AA (1992) Das Geburtstrauma des Neugeborenen (russisch). Universität Kasan
21. Hill SA, Miller CA, Kosnik EJ et al. (1984) Pediatric neck injuries. A clinical study. *J Neurosurg* 60:700–706
22. Hülse M, Neuhuber WL, Wolff HD (1998) *Der kranio-zervikale Übergang*. Springer, Berlin Heidelberg New York
23. Lanska JM, Roessmann U, Wiznitzer M (1990) Magnetic resonance imaging in cervical cord birth injury. *Pediatrics* 85:760–764
24. Leventhal HR (1960) Birth injuries to the spinal cord. *J Pediatr* 56:447–453
25. Lohse-Busch H, Seifert I (1994) Das KISS-Syndrom der Neugeborenen und Kleinkinder – Leserbrief. *Man Med* 32:28–32
26. MacKinnon JA, Perlman M, Kirpalani H, Rehan V, Sauve R, Kovacs L (1993) Spinal cord injury at birth: diagnostic and prognostic data in twenty-two patients. *J Pediatr* 122:431–437
27. Maekawa K, Masaki T, Kokubun Y (1976) Fetal spinal cord injury secondary to hyperextension of the neck: no effect of cesarean section. *Dev Med Child Neurol* 18:228–232
28. Melzak J (1969) Paraplegia among children. *Lancet* 2:45–48
29. Menezes AH (1987) Traumatic lesions of the craniocervical junction. In: Gilder JC van, Menezes AH, Dolan K (eds) *Textbook of craniovertebral junction abnormalities*. Futura, Mount Kisco
30. Menticoglou SM, Perlman M, Manning FA (1995) High cervical spinal cord injury in neonates delivered with forceps: report of 15 cases. *Obstet Gynecol* 86:589–594
31. Michailov MK, Akberov RF (1989) Röntgenemiotik und Differentialdiagnostik der funktionellen Undurchgängigkeit des Verdauungstraktes im Kindesalter, bedingt durch Geburtstraumen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. *Radiol Diagn* 30:669–674
32. Morgan C, Newell SJ (2001) Cervical spinal cord injury following cephalic presentation and delivery by Caesarean section. *Dev Med Child Neurol* 43:274–276
33. Nitecki S, Moir CR (1994) Predictive factors of the outcome of traumatic cervical spine fracture in children. *J Pediatr Surg* 29:1409–1411
34. Osenbach RK, Menzes AH (1989) Spinal cord injury without radiographic abnormality in children. *Pediatr Neurosci* 15:168–175
35. Papavasiliou V (1978) Traumatic subluxations of the cervical spine during childhood. *Orthop Clin North Am* 9:945–954
36. Psyhrembel W (1966) *Praktische Geburtshilfe*. Walter de Gruyter, Berlin
37. Ratner J (1991) Zur perinatalen Schädigung des zentralen Nervensystems. *Kinderarzt* 22:29–34
38. Ratner J (1991) Spätfolgen geburtstraumatischer Läsionen des zentralen Nervensystems. *Kinderarzt* 22:385–391
39. Ratner J, Michailov K (1992) Klinisch-röntgenologische Befunde bei geburtstraumatischen Verletzungen der Halswirbelsäule. *Kinderarzt* 23:811–822
40. Renault F, Duprey J (1989) La posture de Thorburn. *Arch Fr Pediatr* 46:273–275
41. Rockenschaub A (2001) *Gebären ohne Aberglaube*. Facultas, Wien
42. Rosenberg KR, Trevathan W (2002) Hilfe bei der Geburt. *Spektr Wissensch*, Januar:30–35
43. Rossitch E, Oakes WJ (1992) Perinatal spinal cord injury: clinical, radiographic and pathologic features. *Pediatr Neurosurg* 18:149–152
44. Ruggieri M, Smarason AK, Pike M (1999) Spinal cord insult in the prenatal, perinatal und neonatal periods. *Dev Med Child Neurol* 41:311–317
45. Schücking BA (1999) Kaiserschnitt auf Wunsch. Gesundheitswissenschaftliche und frauenspezifische Aspekte der elektiven Sektio. http://zeitung.hebammen.at/archiv/5_99.htm
46. Seifert I (1975) Kopfgelenksblockierungen bei Neugeborenen. *Rehabilitica* (Suppl) 10/11:53–56
47. Shulman ST, Madden JD, Esterly JR et al. (1971) Transection of spinal cord. A rare obstetrical complication of cephalic delivery. *Arch Dis Child* 46:291–294
48. Sladky JT, Rorke LB (1986) Perinatal hypoxic/ischemic spinal cord injury. *Pediatr Pathol* 6:87–101
49. Slate RK, Posnik JC, Armstrong DC, Buncic JR (1993) Cervical spine subluxation associated with congenital muscular torticollis and craniofacial asymmetry. *Plast Reconstr Surg* 91:1187–1195
50. Simon L, Perreaux F, Devictor D, Millotte B (1999) Clinical and radiological diagnosis of spinal cord birth injury. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 81:F235–236
51. Souza SW de, Davis JA (1974) Spinal cord damage in a new-born infant. *Arch Dis Child* 49:70–71
52. Towbin A (1964) Spinal cord and brain stem injury at birth. *Arch Pathol* 77:620–632
53. Towbin A (1969) Latent spinal cord and brain stem injury in newborn infant. *Dev Med Child Neurol* 11:54–68
54. Towbin A (1970) Central nervous system damage in the human fetus and newborn infant. *Am J Dis Child* 119:529–542
55. Townsend EH Jr, Rowe ML (1952) Mobility of the upper cervical spine in health and disease. *Pediatrics* 10:567–573
56. Vries E de, Robben SG, Anker JN van den (1995) Radiologic imaging of severe cervical spinal cord birth trauma. *Eur J Pediatr* 154:230–232
57. Weinstein D, Margalioth EJ, Navot D (1983) Neonatal fetal death following cesarian section secondary to hyperextended head in breech presentation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 62:629–631
58. Wolff HD (1996) *Neurophysiologische Aspekte des Bewegungssystems*, 3. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York