

# **Diagnostik und Therapie der infantilen Haltungsasymmetrie**

Heike Philippi

Sozialpädiatrisches Zentrum Frankfurt Mitte  
mit Epilepsieambulanz  
Theobald-Christ-Str. 16  
60316 Frankfurt am Main

## **Diagnostic approach and treatment of infantile postural asymmetry**

**Schlüsselwörter:** Asymmetrie, Haltung, Säuglingsalter, Skoliose, Tortikollis

**Key words:** asymmetry, infancy, posture, scoliosis, torticollis

### **Danksagung:**

Mein respektvoller Dank gebührt dem physiotherapeutischen und osteopathischen Team der Universitätskinderklinik Mainz. Für die methodologische Unterstützung bedanke ich mich bei Herrn *Dr. Andreas Faldum*, lfd. Arzt und Statistiker am Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsklinik Mainz, *Herrn Prof. Dr. Jürgen Spranger*, ehemaliger Direktor und *Herrn Prof. Dr. Bernd Reitter*, lfd. Oberarzt der Universitätskinderklinik Mainz, *Herrn Prof. Dr. Dietz Rating*, Ärztlicher Direktor der Pädiatrischen Neurologie, sowie *Herrn Prof. Dr. Joachim Pietz*, Leiter des Sozialpädiatrischen Zentrums der Universitätskinderklinik Heidelberg.

### **Zusammenfassung:**

Die infantile Haltungsasymmetrie ist definiert als eine Rumpfkongvexität (Skoliosemuster) und/oder eine eingeschränkte Kopffrotation (Tortikollismuster) als reaktives Bewegungsmuster auf eine orientierende Kopfwendung nach rechts und links in Bauch- und Rückenlage. Sie kann mit Hilfe einer videobasierten Asymmetrieskala in den ersten Lebensmonaten objektiviert und quantifiziert werden. Aufgrund der hohen Reliabilität und Konsistenz der Skala eignet sich die Skala als Ausgangsuntersuchung für epidemiologische Langzeituntersuchungen und für die Überprüfung von Therapieeffekten in den ersten Lebensmonaten. Die Skala weist eine hohe Praktikabilität auf und kann deshalb auch im kinderärztlichen Alltag zur klinischen Verlaufsbeobachtung ggf. ohne Videoaufnahme verwendet werden. Die Ergebnisse der Therapiestudie geben einen ersten Hinweis, dass eine osteopathische Behandlung in den ersten Lebensmonaten den Asymmetriegrad von Säuglingen mit infantiler Haltungsasymmetrie bei guter klinischer Verträglichkeit signifikant verbessert. Die Musteranalyse der infantilen Haltungsasymmetrie zeigt, dass funktionelle und morphologische Asymmetriezeichen häufig zusammen auftreten und sich zum Teil auch gegenseitig bedingen. Die punktuelle Aggravierung eines Asymmetriesymptoms sollte bei Diagnostik- und Therapieplanung nicht dazu verleiten, das gesamte asymmetrische Bild außer Acht zu lassen. Nur so lassen sich ein Plagiocephalus induzierter Fehlbiss oder Strabismus, eine Tortikollis assoziierte progrediente Skoliose, eine Skoliose assoziierte dauerhafte Funktionsbeeinträchtigung der HWS oder eine Schräglagen induzierte asymmetrische Gangstörung vermeiden. Inwieweit eine fixierte asymmetrische Haltung im Verlauf feinmotorische und koordinative Defizite bedingen kann, wäre in weiteren Studien zu überprüfen.

## **Summery:**

Infantile postural asymmetry is defined as trunk convexity (scoliosis pattern) and cervical (torticollis pattern) rotation deficit to an orienting head turn in the prone and supine position. It could be reliably and objectively quantified by a video based standardised measurement scale. The infantile asymmetry scale could serve for epidemiological and therapeutic studies. The scale is easy and quick to perform and can be implemented in the routine examination of infants. Video taping is helpful but not mandatory.

The data of our randomized therapeutic trial renders first evidence that osteopathic treatment in the first months of life is beneficial for infants with idiopathic postural asymmetry. The pattern analysis of infantile postural asymmetry showed that morphological and functional anomalies are intricately linked and that infants with an apparent single sign of asymmetry have actually much more generalized disturbance. Considering these multi-dimensional aspects of infantile postural asymmetry a plagiocephaly induced temporomandibular joint displacement or strabism, a torticollis associated scoliosis, a scolsiosis related cervical dysfunction or a oblique body position associated gait disturbance could be prevented. The question in how far a fixed asymmetric posture will cause motor and coordination deficits needs to be answered by further studies.

## **Einleitung**

Eine asymmetrische Körperhaltung, Bewegungsmuster oder Muskeltonus gilt als Hinweis auf eine gestörte frühkindliche Entwicklung. Diese Asymmetriesymptome können Ausdruck einer neuromuskulären oder skelettären Erkrankung wie spastische Hemiparese nach cerebralem Infarkt, Plexusparese oder einer Segmentationsstörung der Wirbelsäule sein (1, 7,-10, 12, 25, 33). Die symptomatische Symmetriestörung des Säuglings ist jedoch selten. Viel häufiger tritt sie im Sinne einer asymmetrischen Haltung als Sequenz aus intrauteriner asymmetrischer Lage, Geburtseinfluss und postnataler Lagerung auf (5, 6, 20, 26, 31). Klinische Beachtung finden derzeit meist nur einzelne Komponenten des Asymmetriekomplexes wie Tortikollis oder Säuglingsskoliose und häufig auch erst in fortgeschrittenem Alter, wenn ein deutlicher Fixationsgrad besteht. Auf die Tatsache, dass asymmetrische Symptome doch relativ häufig mit einander assoziiert auftreten und sich morphologische und funktionelle Symptome sich gegenseitig bedingen, wurde von einigen Autoren zwar hingewiesen, der Einzug in den klinischen Alltag ist weitgehend ausgeblieben (5, 15, 21, 23, 24, 31).

Im Säuglingsalter wird der Haltungsasymmetrie u.a. deshalb wenig Beachtung geschenkt, weil man darauf vertraut, dass der Spontanverlauf günstig sei. Dass dies bei ca. 25% der asymmetrischen Säuglinge nicht der Fall ist belegt eine prospektive und zahlreiche retrospektive Untersuchungen bzw. Querschnittsstudien (2-5, 11, 18, 26, 27). In Anbetracht der empfohlenen ausschließlichen Rückenlage zur Prävention des Plötzlichen Säuglingstodes ist zudem eine Zunahme der infantilen Haltungsasymmetrie zu beobachten (16, 17, 19), weshalb mancherorts Säuglinge mit einer Haltungsasymmetrie nun verstärkt frühzeitig einer physiotherapeutischen, manualtherapeutischen oder osteopathischen Intervention zugeführt werden. Keine dieser Behandlungsstrategien wurde bisher allerdings bezüglich ihres Effektes evaluiert.

## **Asymmetrieskala für Säuglinge**

Um eine Therapiestudie durchführen zu können, musste zunächst eine standardisierte klinische Untersuchungsmethode zur Objektivierung und Quantifizierung der infantilen Haltungsasymmetrie entwickelt werden, nachdem ein solches Messinstrument bisher nicht existierte. Anhand von 30 Säuglingen in einem Reifealter von 10 Wochen (Spannweite 6-16 Wochen) mit einer variablen Ausprägung der Haltungsasymmetrie wurde eine Asymmetrieskala von 20 Punkten erarbeitet. Mit der Asymmetrieskala werden Rumpfkongverität und HWS-Rotationsdefizit in Bauch- und Rückenlage als reaktive Bewegungen auf eine orientierende maximal mögliche Kopffrotation nach rechts und links bewertet (28). Für jedes Kriterium (Rumpfkongverität Bauchlage, Rumpfkongverität Rückenlage, HWS-Rotationsdefizit Bauchlage, HWS-Rotationsdefizit Rückenlage) können je 1-6 Punkte vergeben werden (Abb. 1 und 2). Anhand von weiteren 20 Säuglingen der gleichen Altersgruppe wurde die Interrater-Reliabilität von fünf unabhängigen Beobachtern und die Konsistenz der Skala überprüft. Es ergab sich mit einem Intraclass Korrelations Koeffizienten von 91,5% eine hohe Reliabilität. Die Konsistenz der Skala ist ebenfalls als gut einzustufen, wie es ein Cronbach Alpha von 0,84 belegt. Die Asymmetrieskala eignet sich gut für den klinischen Alltag für Kinder zwischen 6 und 16 Wochen weil sie einfach in das übliche Untersuchungsritual zu integrieren ist. Eine Videodokumentation macht den Befund verlässlicher und ist eine unabdingbare Voraussetzung für klinische Studien; eine Punktdokumentation genügt für den geübten Untersucher im Alltag.

## **Therapiestudie**

Mit Hilfe Asymmetrieskala wurde dann in einem weiteren Schritt der Effekt einer osteopathischen Behandlung auf die infantile Haltungsasymmetrie evaluiert (29).

Die Evaluation der Osteopathie als Interventionsmethode wurde aus drei Gründen gewählt. Zum einen handelt es sich um die am wenigsten invasive Methode. Zum zweiten ist eine osteopathische Behandlung insofern nicht von der Compliance der Eltern abhängig, als dass sie ausschließlich vom Osteopathen selbst durchgeführt wird. Zum dritten ist für den Laien von außen nicht ersichtlich ob eine Behandlung durchgeführt wird oder nur Hände aufgelegt werden und es ergibt sich damit die Möglichkeit die Intervention doppelt zu verblinden. Die Auswertung des Schweregrads der Asymmetrie erfolgte anhand von Videos durch unabhängige verblindete Beobachter. Für die doppelt blind randomisierte Therapiestudie wurde ein adaptives Studiendesign mit Parallelgruppenbildung gewählt. Die Säuglinge der Verumgruppe erhielten einmal pro Woche für 45 Minuten eine osteopathische Behandlung für 4 Wochen. Die Säuglinge der Kontrollgruppe erhielten nach gleichem Zeitschema eine osteopathische Scheinbehandlung. Vor und nach den Behandlungsblöcken wurde die Haltungsasymmetrie gemäß den Vorschriften der Asymmetrieskala videodokumentiert und anschließend von drei unabhängigen, geblindeten Beurteilern bewertet. Die Fallzahlkalkulation ergab mit einem einseitigen Signifikanzniveau von 0,025, einer Power von 0,80 und einem relevanten Gruppenunterschied von im Mittel mindestens 4 Punkten sowie einer Standardabweichung der Messergebnisse von 3,7 Punkten eine Fallzahl für die erste Stufe der Studie von 16 Patienten pro Behandlungsarm. Die Standardabweichung wurde auf dem Boden von 12 asymmetrischen Säuglingen, die in einem Abstand von 4 Wochen ohne Therapie beurteilt wurden, ermittelt.

Die Zwischenauswertung der Therapiestudie nach Einschluss von insgesamt 32 asymmetrischen Säuglingen ergab bereits einen signifikanten Gruppenunterschied ( $p=0,001$ , t-test) zu Gunsten der Behandlungsgruppe, so dass die Studie beendet wurde. In der Kontrollgruppe verbesserten sich fünf Säuglinge ( $\geq 3$  Punkte), acht Säuglinge blieben unverändert ( $+/- < 3$  Punkte) und 3 Säuglinge verschlechterten sich ( $\leq -3$  Punkte). Die mittlere Verbesserung der Kontrollgruppe lag bei 1,2 Punkten (SD  $+/- 3,5$ ). In der Behandlungsgruppe verbesserten sich 13 Säuglinge

und 3 Säuglinge blieben unverändert. Die mittlere Verbesserung lag bei 5,9 Punkten (SD +/- 3,8). Der mittlere Gruppenunterschied betrug damit 4,7 Punkte und belegt einen signifikanten Therapieeffekt der osteopathischen Behandlung gegenüber dem Spontanverlauf (Abb. 3 und 4).

## **Osteopathie**

Das Konzept der „Osteopathie“ ist am Anfang dieses Jahrhunderts, etwa zeitgleich mit dem der Manuellen Medizin und Chiropraktik in den USA entstanden. Es wurde um die Jahrhundertwende von dem amerikanischen Arzt Dr. Andrew Taylor Still (1828-1917) begründet (14). Still und seine Nachfolger leiteten ein empirisch begründetes Behandlungskonzept ab, bei dem der Patient durch eine subtile, je nach Befund spezifische manuelle Behandlung im Bereich seiner Funktionsbeeinträchtigung wieder mehr Beweglichkeit erhielt (22, 32). Durch eine osteopathische Behandlung würde die Zirkulation von Körperflüssigkeiten (Blut, Lymphe, Liquor) verbessert und Stoffwechselprozesse angeregt (13, 22, 32). Ein wesentlicher Aspekt bei der osteopathischen Behandlung sei dabei, dass nicht nur der Bereich der Symptome in die Behandlung miteinbezogen, sondern der ganze Organismus bezüglich Bewegungseinschränkung und Fixationen palpirt und ggf. osteopathisch mitbehandelt würde. Die Subtilität der osteopathischen Behandlungsmethode mache es schwierig, dieses Konzept zu veranschaulichen. Anders als bei Physiotherapie, Manualmedizin oder Chiropraktik würde nicht explizit im herkömmlichen Sinne stimuliert, Zug oder Druck ausgeübt oder gelenkt. Im Säuglingsalter wird der Säugling für eine osteopathische Behandlung auf die Untersuchungsfläche gelegt und der Osteopath legt für die Dauer von ca. 45 Minuten seine Hände in wechselnde Position im Bereich von Becken, Bauch, Brustkorb und Kopf an, unter oder auf den Körper des Säuglings und verweilt dort für einige Minuten. Dabei wird ein gerichteter sanfter Druck oder Zug zielgerichtet auf bestimmte anatomische Strukturen gerichtet. Dabei ist eine Bewegung, wie sie beispielsweise von einer Körpermassage bekannt ist, für den Beobachter nicht

sichtbar. Bei guter Körperwahrnehmung ist die osteopathische Behandlung für den Patienten selbst spürbar.

### **Musteranalyse der infantile Haltungsasymmetrie**

Zur Erfassung des gesamten Symptomenkomplexes der infantilen Haltungsasymmetrie und deren Muster wurde schließlich eine um qualitative Merkmale erweiterte Auswertung der videodokumentierten Untersuchungen durchgeführt (30). Für die Musteranalyse der infantilen Haltungsasymmetrie wurden 54 Säuglinge mit einem Asymmetriescore von mindestens 12 Punkten aus den o.g. Kollektiven (Kollektive der Asymmetrieskalaentwicklung und Therapiestudie) ausgewählt. Neben der funktionellen quantitativen Asymmetriebewertung wurden Plagiocephalus, Schräglage, Fußfehlstellung, Hüftreife, Hand- und Fußgreifreflexe sowie Augenbewegungen qualitativ ausgewertet. Es zeigte sich bei 6 Säuglingen ein dominierendes Skoliosemuster, bei 9 Säuglingen ein dominierendes Tortikollismuster, bei 13 Säuglingen ein gemischtes Bauchlagenmuster und bei 26 Säuglingen ein gemischtes Muster (Abb.5 und 6). 27 Säuglinge zeigten eine Seitenübereinstimmung von Rumpfkongvexität und HWS-Rotation in Bauch- und Rückenlage. In 2/3 der Fälle wiesen diese kongruenten Säuglinge eine Linkskongvexität und eine linksseitig eingeschränkte HWS-Rotation auf. 27 Säuglinge hatten einen Lagerungsplagiocephalus, 13 Säuglinge eine Schräglage, 4 Säuglinge eine Hüftdysplasie > Typ IIa nach Graf, 11 Säuglinge eine asymmetrische Fußstellung, Säuglinge einen passageren Strabismus und Säuglinge asymmetrische Greifreflexe auf. 1/3 aller Säuglinge zeigten eine fixierte HWS-Neigung nach links und dies entsprach der intrauterinen Lage (I. Schädellage).



## Literatur

1. Alfonso I, Alfonso DT, Papazian O (2000) Focal upper extremity neuropathy in neonates. *Semin Pediatr Neurol* 7: 4-14
2. Binder H, Eng GD, Gaiser JF, Koch B (1987) Congenital muscular torticollis: results of conservative management with long-term follow-up in 85 cases. *Arch Phys Med Rehabil* 68: 222-225
3. Boere-Boonekamp MM, Linden-Kuiper AT van der (2001) Positional preference: prevalence in infants and follow-up after two years. *Pediatrics* 107: 339-343
4. Canale ST, Griffin DW, Hubbard CN. Congenital muscular torticollis (1982) A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 64:810-816
5. Cheng JC, Au AW (1994) Infantile torticollis: a review of 624 cases. *J Pediatr* 14: 802-808
6. Davids JR, Wenger DR, Mubarak SJ (1993) Congenital muscular torticollis: a sequela of intrauterine or perinatal compartment syndrome. *J Pediatr Orthop* 13: 141-147
7. Dias MS (2005) Neurosurgical causes of scoliosis in patients with myelomeningocele: an evidence-based literature review. *J Neurosurg* 103: 24-35
8. Dihlmann W (1982) Gelenke – Wirbelverbindungen. *Klinische Radiologie Teil 3: Topographische Röntgendiagnostik III (Achsen skelett, Schambeinfuge, Brustbeinfuge)*. Thieme, Stuttgart, pp 492-493
9. Dobbs MB, Lenke LG, Szymanski DA, Morcuende JA, Weinstein SL, Bridwell KH, Sponseller PD (2002) Prevalence of neural axis abnormalities in patients with infantile idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 84 A: 2230-2234
10. Dunham EA (2003) Obstetrical brachial plexus palsy. *Orthop Nurs*. 22: 106-116

11. Ferreira and James JH, James JIP (1972) Progressive and resolving infantile idiopathic scoliosis: The differential diagnosis. *J Bone Joint Surg Am* 54-B: 648- 655
12. Fitzsimons RB, Tyler HD (1980) A study of a myopathy presenting as idiopathic scoliosis. Multicore disease or mitochondrial myopathy?. *J Neurol Sci* 46: 33-48
13. Frymann, VM (1998) The collected papers of Viola M. Frymann, DO. Legacy of osteopathy to children. American Academy of osteopathy, Indianapolis
14. Gevitz N (1982) The D.O.'s: Osteopathic medicine in America. John Hopkins University Press, Baltimore
15. Hamanishi C, Tanaka S (1994) Turned head-adducted hip-truncal curvature syndrome. *Arch Dis Child* 70: 515-519
16. Hutchinson BL, Hutchinson LA, Thomson JM, Mitchell EA. (2004) Plagiocephaly and brachycephaly in the first two years of life: A prospective cohort study. *Pediatrics* 114: 970-980
17. Hutchinson BL, Thomson JM, Mitchell EA (2003) Determinants of nonsynostotic plagiocephaly: a case-control study. *Pediatrics* 112: e316-e22
18. Juskeliene V, Magnus P, Bekketeig LS, Dailidienė N, Jurkuvenas V (1996) Prevalence and risk factors for asymmetric posture in preschool children aged 6-7 years. *Int J Epidemiol* 25: 1053-1059
19. Kane AA Mitchell LE, Craven KP, Marsh JL (1996) Observations on a recent increase in plagiocephaly without synostosis. *Pediatrics* 97: 877-885
20. Littlefield TR, Kelly KM, Pomatto JK, Beals SP (1999) Multiple birth infants at higher risk for development of deformational plagiocephaly. *Pediatrics* 103: 565-569
21. Lloyds-Roberts GC, Pilcher MF (1965) Structural idiopathic scoliosis in infancy: A study of the natural history of 100 patients. *J Bone Joint Surg Am* 47-B: 520-523

22. Magoun HI (2001)Osteopathie in der Schädelkphäre. Édition Spirales, Montreal
23. Mau H (1968) Ist die sogenannte Säuglingsskoliose behandlungsbedürftig? Dtsch Med Wochenschr 43: 2051-2053
24. Mau H (1979) Zur Ätiopathogenese von Skoliose, Hüftdysplasie und Schiefhals im Säuglingsalter. Z Orthop 117: 784-789
25. Merlini L, Granata C, Bonfiglioli S, Marini ML, Cervellati S, Savini R (1989) Scoliosis in spinal muscular atrophy: natural history and management. Dev Med Child Neurol 31: 501-508
26. McMaster MJ (1983) Infantile idiopathic scoliosis: can it be prevented ? J Bone Joint Surg Am 65-B: 612-617
27. Nissinen MJ, Heliovaara MM, Seitsamo JT, Konoen MH, Murmerinta Ka, Poussa MS (2000) Development of trunk asymmetry in a cohort of children ages 11 to 22 years. Spine 25: 570-574
28. Philippi H, Faldum A, Bergmann H, Jung T, Pabst B, Schleupen A (2004) Idiopathic infantile asymmetry, proposal of a measurement scale. Early Hum Dev 80: 79-90
29. Philippi H, Faldum A, Schleupen A, Pabst B, Jung T, Bergmann H, Bieber I, Kaemmerer C, Dijs P, Reitter B (2006) Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutic trial. Dev Med Child Neurol 48: 5-9
30. Philippi H, Faldum A, Jung T, Bergmann H, Bauer K, Gross D, Spranger J (2006) Patterns of postural asymmetry in Infants: A Standardized Video Based Analysis. Eur J Pediatr 165: 158-164
31. Rosegger H, Steinwendner G (1992) Transverse fetal position syndrome - a combination of congenital skeletal deformities in the newborn infant. Paediatr Paediol 27:125-127

32. Sutherland WG (1990) Teaching in the science of osteopathy. Sutherland Cranial teaching Foundation, Texas
33. Turgut M, Akalan N, Bertan V, Erben A, Eryilmaz M (1995) Acquired torticollis as the only presenting symptom in children with posterior fossa tumors. Child Nerv Syst 11: 86-88
34. Walsh JJ, Morrissy RT (1998) Torticollis and hip dislocation. J Pediatr Orthop 18: 219-221

Abb. 1 Definition der 6 Kategorien von „Rumpfkongvexität“ und „HWS-Rotationsdefizit“ im Seitenvergleich bei maximaler Kopfwendung nach rechts und links.

Abb. 2a Ausprägungsgrad 5 für das Kriterium „Rumpfkongvexität in Bauchlage

Abb. 2b Ausprägungsgrad 6 für das Kriterium „HWS-Rotationsdefizit in Rückenlage“

Abb. 3 Gesamtscoresdifferenz (GSD) in der Kontroll- und Osteopathiegruppe als Box- und Whisker-Plots. Eine positive Differenz entspricht einer Verbesserung und eine negative einer Verschlechterung. Die Ergebnisse sind als Box- und Whisker-Plots dargestellt. Die mittlere horizontale Linie entspricht dem Median. Die Unter- und Oberkanten der Box markiert jeweils die 25. und 75. Percentile. Die Whiskers zeigen die Spannweite, soweit die Werte in das 1,5-fache der Boxlänge fallen.

Abb. 4a Bilderserie aus dem Bewertungsvideo eines Säuglings der Kontrollgruppe vor (obere Zeile) und nach (untere Zeile) vier Scheinbehandlungen. Es zeigt sich eine Verschlechterung der HWS-Rotation von 3 nach 4 Punkten und eine Verschlechterung der Rumpfkongvexität von 4 nach 5 Punkten.

Abb.4b Bilderserie aus dem Bewertungsvideo eines Säuglings der Behandlungsgruppe vor (obere Zeile) und nach (untere Zeile) vier osteopathischen Behandlungen. Es zeigt sich eine Verbesserung der HWS-Rotation von 6 nach 6 Punkten und eine Verbesserung der Rumpfkongvexität von 5 nach 1 Punkten.

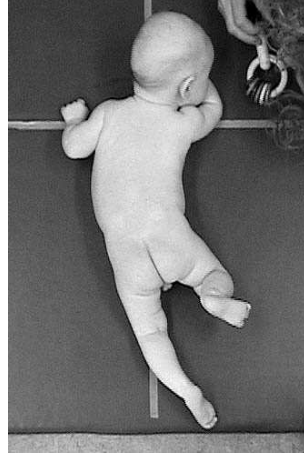
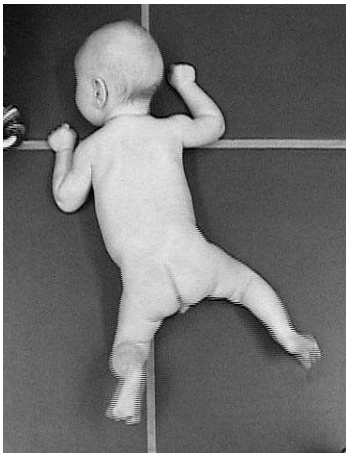
Abb. 5 Formel zur Ermittlung des führenden Musters, *BL=Bauchlage und RL=Rückenlage*.

**Abb. 6** HWS-Rotationsdefizit und Rumpfkongvexität in Bauch- und Rückenlage

<b>Kategorien</b>		<b>Wirbelsäulen-Piktogramm</b>
<b>1 Punkt</b>	Keine oder seitengleiche Rumpfkongvexität.	oder )(
<b>2 Punkte</b>	Kaum erkennbarer Seitenunterschied in der Rumpfkongvexität.	) (
<b>3 Punkte</b>	Deutlich erkennbarer Seitenunterschied in der Rumpfkongvexität.	) (
<b>4 Punkte</b>	Die Rumpfkongvexität kann nur bis zu einer Geraden aufgelöst werden.	(
<b>5 Punkte</b>	Die Rumpfkongvexität kann nur verbessert, nicht aufgelöst werden.	((
<b>6 Punkte</b>	Die Rumpfkongvexität kann gar nicht aufgelöst werden.	((

<b>Kategorien</b>		<b>Rotations-Piktogramm</b>
<b>1 Punkt</b>	Freie Kopffrotation.	
<b>2 Punkte</b>	Gerade eben erkennbares Kopffrotationsdefizit.	
<b>3 Punkte</b>	Deutliches endgradiges Kopffrotationsdefizit, deutliche Kopffvzugsrotation.	
<b>4 Punkte</b>	Eingeschränkte Kopffrotation bis zur grünen Linie, die kurzzeitig überschritten werden kann; Arbeitszone = grüner Pfeil.	
<b>5 Punkte</b>	Eingeschränkte Kopffrotation bis zur grünen Linie, die kurzzeitig überschritten werden kann, meistens entlang dem grünen Pfeil = Arbeitszone, selten entlang dem rotgepunkteten Pfeil.	
<b>6 Punkte</b>	Eingeschränkte Kopffrotation bis zur grünen Linie, die so gut wie nicht überschritten werden kann; Arbeitszone = grüner Pfeil.	

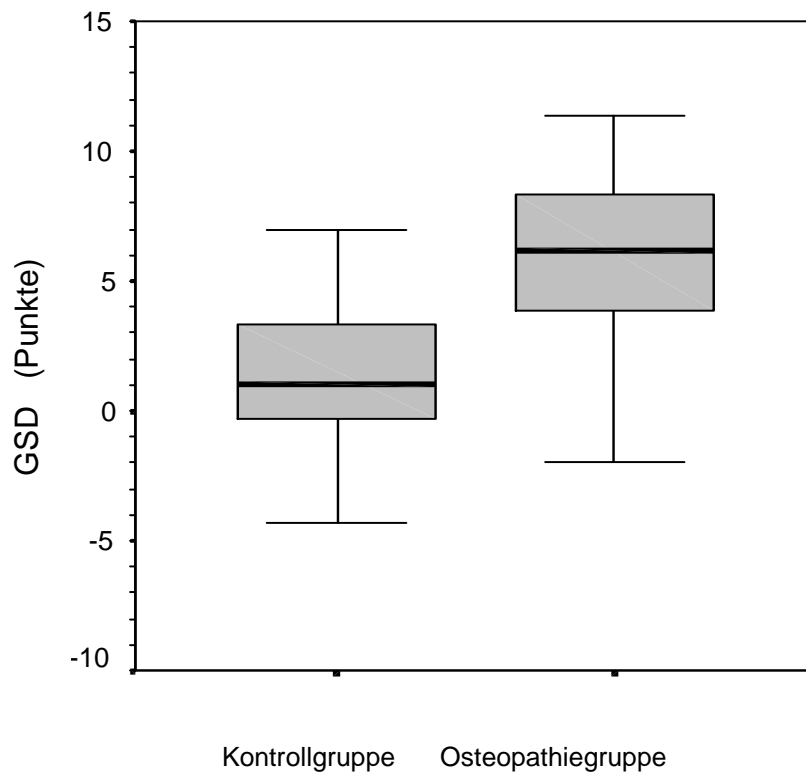
Abb.1



**Abb. 2 a**

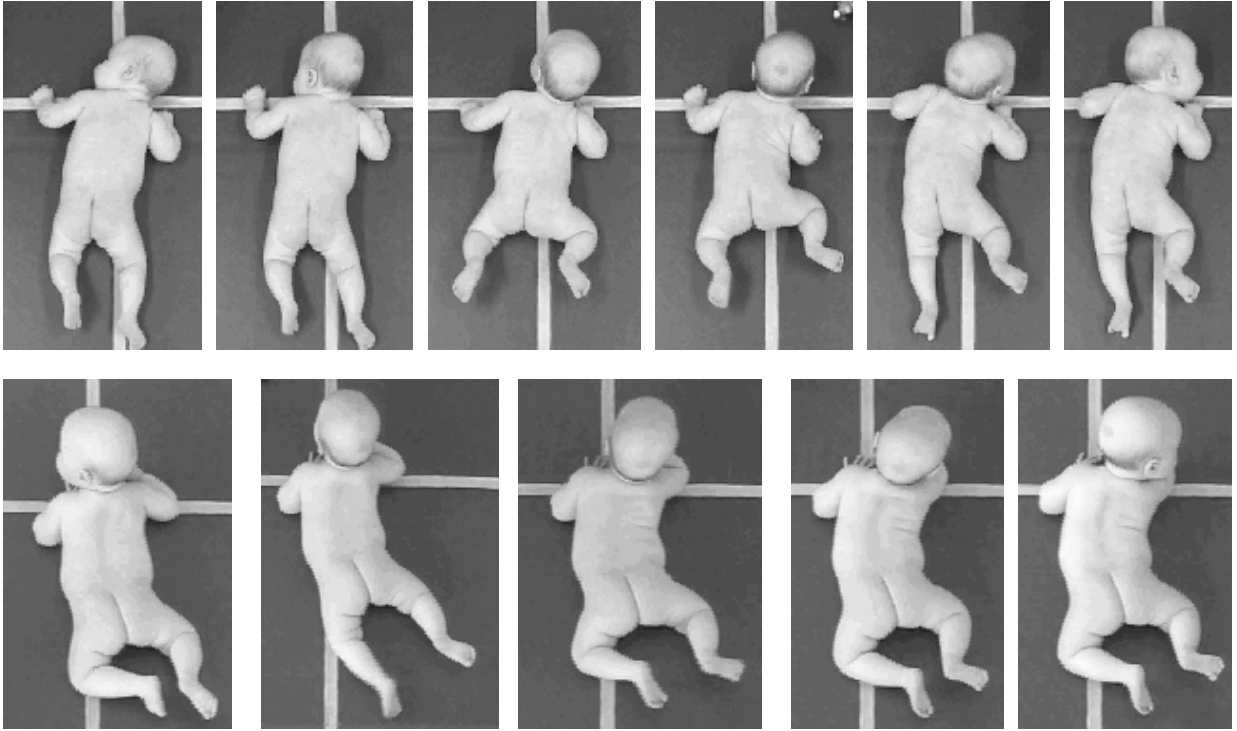


**Abb. 2 b**

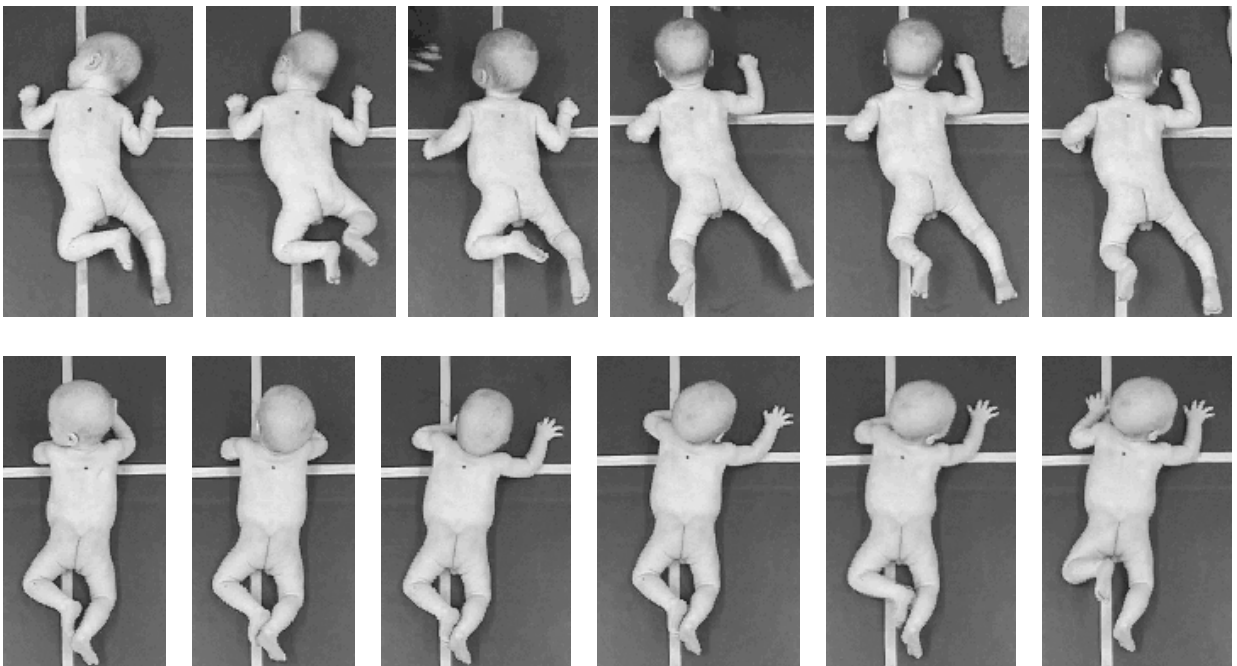


**Abb. 3**





**Abb. 4 a**



**Abb. 4 b**

$(\text{Rumpfkongvexität BL} + \text{Rumpfkongvexität RL}) - (\text{HWS-Rotationsdefizit BL} + \text{HWS-Rotationsdefizit RL})$

$\geq 3$  Punkte = Skoliosemuster

$\leq -3$  Punkte = Torticollismuster

$(\text{Rumpfkongvexität BL} + \text{HWS-Rotationsdefizit BL}) - (\text{Rumpfkongvexität RL} + \text{HWS-Rotationsdefizit RL})$

$\geq 3$  Punkte = gemischtes Bauchlagenmuster

**Abb. 5**

) = Rumpfkongvexität  
 ☺ = HWS-Rotationsdefizit

1 Punkt = keine Asymmetrie (heller Hintergrund)  
 - 6 Punkte = deutliche Asymmetrie (dunkler Hintergrund)

\* fixierte HWS-Lateralisation in Bauchlage (BL)  
 \*\* Fixierte HWS-Lateralisation in Bauch- und Rückenlage (RL)

↑ Führendes Muster

Skoliose - Muster				
Proband	(	RL ☺	(	BL ☺
1	4	2	4	3
2*	4	2	4	3
3*	4	2	5	3
4	5	2	4	4
5**	5	4	6	4
6**	6	2	5	4

Tortikollis - Muster				
Proband	(	RL ☺	(	BL ☺
7**	4	3	2	6
8	3	4	4	6
9	3	5	1	3
10*	4	5	3	6
11	3	5	4	6
12	3	6	3	5
13	3	6	5	5
14*	4	6	4	6
15	4	6	4	6

Gemischtes Bauchlagenmuster				
Proband	(	RL ☺	(	BL ☺
16	2	2	4	4
17	2	2	5	4
18	2	3	4	3
19	2	3	4	4
20*	3	2	4	6
21	3	3	4	5
22	3	3	5	5
23	3	4	5	5
24*	3	4	5	6
25	3	5	6	6
26**	4	3	4	6
27	4	3	5	5
28*	4	3	5	6

Gemischtes Muster				
Proband	(	RL ☺	(	BL ☺
29*	3	2	4	3
30*	3	3	2	5
30*	3	3	3	4
32	3	3	4	3
33	3	3	4	4
34	3	3	4	4
35*	3	3	4	4
36	3	3	4	4
37	3	4	4	3
38	3	4	4	4
39	3	4	4	4
40*	3	4	5	4
41	3	5	4	3
42	4	2	2	4
43	4	3	3	4
44**	4	3	4	3
45	4	3	4	3
46	4	4	3	3
47	4	4	3	3
48	4	4	4	3
49	4	4	4	4
50	4	4	4	5
51	4	5	3	4
52	4	5	4	5
53*	5	2	2	6
54	5	3	3	3

Abb. 6