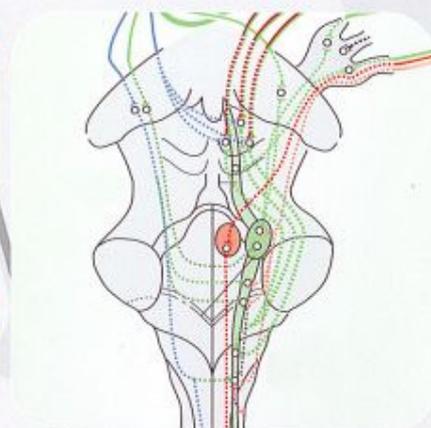


Christian KÖNEKE

# CRANIOMANDIBULÄRE DYSFUNKTION

Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie



Mit Beiträgen von: H.-N. Büntemeyer • I. El Bably • F. Friedrich  
G. Groot Landeweer • W. v. Heymann • Ch. Kahler  
H. Kayser • K. Kieseritzky • Ch. Kohrs • A. Köneke  
M. Konermann • S. Neumann • A. Pohl  
K. Schauß-Golecki • E. Schnakenberg • V. Thieme  
A. Wolkenhauer • G. Zech

## Kapitel 8

# Frühkindliche Symmetriestörungen und deren Folgen für die Steuerung des Kopfes

*Gisa Zech unter Mitarbeit von Wolfgang von Heymann*

## 8.1 Einleitung, Problemstellung

Der Begriff „Kopfgelenk-induzierte Symmetrie-Störungen (KISS) bei Kleinkindern“, 1991 von *Biedermann* geprägt,<sup>2</sup> hat zahlreiche sehr kontroverse Diskussionen in einzelnen Fachgruppen bis hin zu völliger Ablehnung<sup>39</sup> provoziert. Nach zögerlichen ersten Schritten jedoch kann heute bereits auf praktische Erfolge in der Behandlung kindlicher Symmetriestörungen verwiesen werden: Kinderärzte, Orthopäden, Kieferorthopäden, Manualtherapeuten und Vertreter anderer Disziplinen haben viele positive therapeutische Erfahrungen in ihren Netzwerken gemacht, sodass bei fundierter Diagnosestellung und exaktem Befund vorher-sagbare Behandlungserfolge heute Realität sind.

Auf dem jungen und wenig durch Langzeitstudien belegten Gebiet beruhen viele Behandlungsprinzipien auf Empirie. Dies wird sich in naher Zukunft nicht vollständig ändern. Zudem sind prospektiv-randomisierte Studien mit Kindern – insbesondere mit Placebo-Kontrolle – aus ethischen Gründen in Deutschland praktisch nicht durchführbar. Aktuelle Vergleichsstudien an Kindern mit Kopfschmerzen zeigen signifikante Unterschiede in der Motorik im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe.<sup>33</sup> Gerade Kopfschmerz bei Kindern ist ein häufig unterschätztes, schwer zu erfassendes Problem. Eine Querschnittsstudie mit 2358 Kindern im Alter von 10 bis 17 Jahren ergab, dass 21 % der Jungen und 26 % der Mädchen im Durchschnitt jede Woche einmal unter Kopfschmerzen litten.<sup>1</sup> Bei einer Untersuchung an 156 Kindern und Jugendlichen (6 bis 16 Jahre) mit diagnostiziertem Spannungskopfschmerz stellte sich der *International Headache Score (IHS)*<sup>23</sup> als nicht ausreichend sensitiv für die Bewertung von Spannungskopfschmerzen bei Kindern heraus, sodass andere Verfahren entwickelt werden sollten.<sup>42</sup> Eine valide Studie an 2255 Jugendlichen ergab eine Inzidenz von CMD-bedingtem Kopfschmerz bei 6 % der Mädchen und 3 % der Jungen, mit deutlichem Anstieg bei zunehmendem Alter.<sup>29</sup>

## 8.2 Begriff und Geschichte der kindlichen Symmetriestörungen

Die erste Erwähnung einer Säuglingsskoliose 1905 betraf eher rachitische Erscheinungen.<sup>38</sup> Praktisch nutzbare Beobachtungen über Funktionsstörungen kindlicher Wirbelsäulen sind nicht so alt. 1953 erwähnte Gutmann eine funktionelle „Säuglingsskoliose“.<sup>17</sup> *Müller-Wachendorff* berichtete 1961 über die Häufigkeit des Auftretens von Gebissanomalien zusammen mit kindlichen Skoliosen.<sup>26</sup> *Gutmann* berichtete dann 1963 erstmals über drei Kinder unter 71 Patienten.<sup>17</sup> Danach legte er wiederholt seine Diagnostik und Therapie an Kindern und Säuglingen mit Kopfgelenkstörungen dar.<sup>18,19,20,21</sup> *Seifert, Lewit, Mohr* und *Buchmann* haben seine Beobachtungen bestätigt.<sup>8,9,24,25,37</sup> *Gutmanns* Begriff des „cervical-diencephal-statischen Syndroms (CDS) des Kleinkindes“ war allerdings recht unhandlich und fand wenige Anhänger. Nach seinem Tod im Jahr 1990 brachte sein Schüler *Biedermann* dafür den Begriff „Kopfgelenk-induzierte Symmetrie-Störung“ (mit der wesentlich „griffigeren“ Abkürzung „KISS“) ins Gespräch.<sup>2</sup> Kurz darauf beschrieb *Coeenen* das Phänomen als „Tonusasymmetrie-Syndrom (TAS)<sup>12</sup> und die Folgen bei Nichtbehandlung als „sensomotorische Dyskybernese“ (SMD)<sup>13,14,15</sup>. *Biedermann* bezeichnete seinerseits die sekundäre sensomotorische Störung als „kinematisch induzierte Dysgnosie und Dyspraxie“ (KIDD).<sup>5</sup>

Die Begriffe „KISS“ und „KIDD“ haben ungeachtet ihrer weiten Verbreitung im nichtärztlichen Spachgebrauch – nicht zuletzt auch im Internet und auf Elternforen – bisher nicht unter allgemeinem Konsens Eingang in die wissenschaftliche Literatur gefunden. Aus Sicht der systematischen Krankheitslehre erscheint es vielen Fachleuten als unlogisch, dass die anatomisch als passiv definierten Kopfgelenke etwas induzieren können. Funktionelle Störungen hingegen können über neurophysiologische Reaktionen eine krankhafte Symptoma-

tik induzieren. Außerdem gibt es eine Reihe von KISS-Symptomen, die nicht ausschließlich durch Störungen an den Kopfgelenken entstehen, sondern von anderen Wirbelgelenken und/oder von einem Kreuzdarmbeingelenk ausgehen.

Da diese Diskussion nicht abgeschlossen ist, sollen in diesem Artikel neben dem allgemeinen Begriff „kindliche Symmetriestörungen“ die Begriffe „KISS“ und „TAS“ sowie „KIDD“ und „SMD“ nebeneinander verwendet werden, auch wenn sie nicht völlig deckungsgleich sind.

Damit ist der semantische Aspekt der Diskussionen rund um die Thematik „KISS/KIDD“ und „TAS/SMD“ umrissen. Das Folgende soll jedoch eher praktisch orientiert sein. Denn in meiner Praxis therapiere ich täglich mit Erfolg kindliche Symmetriestörungen und möchte diese Erfahrungen insbesondere an Ko-Therapeuten und Erstbehandler weitergeben. Ziel ist eine Weichenstellung für eine möglichst frühe Behandlung der kleinen Patienten. Meine Erfahrung zeigt: Nur mit dem Wissen um die Möglichkeiten der Therapie und mit der nötigen Sensibilität für die Probleme von Eltern und Kind kann man die jungen Eltern adäquat beraten und therapeutisch eingreifen, ohne sie zu verunsichern.

Nach dem Erstbefund in meiner Praxis sagen sehr viele Mütter: „Wieso hat man das nicht früher gesehen und etwas gemacht?“ Ich antworte in diesen Fällen: „Schauen Sie nicht zurück und ärgern Sie sich nicht. Ziehen Sie einen Strich, fangen Sie dort an, wo wir gerade sind. Sehen Sie nach vorn.“ Einer meiner Patienten ist der kleine Philipp, der die folgenden Ausführungen exemplarisch illustrieren soll.

Zunächst einige Erläuterungen zu den kindlichen Symmetriestörungen:

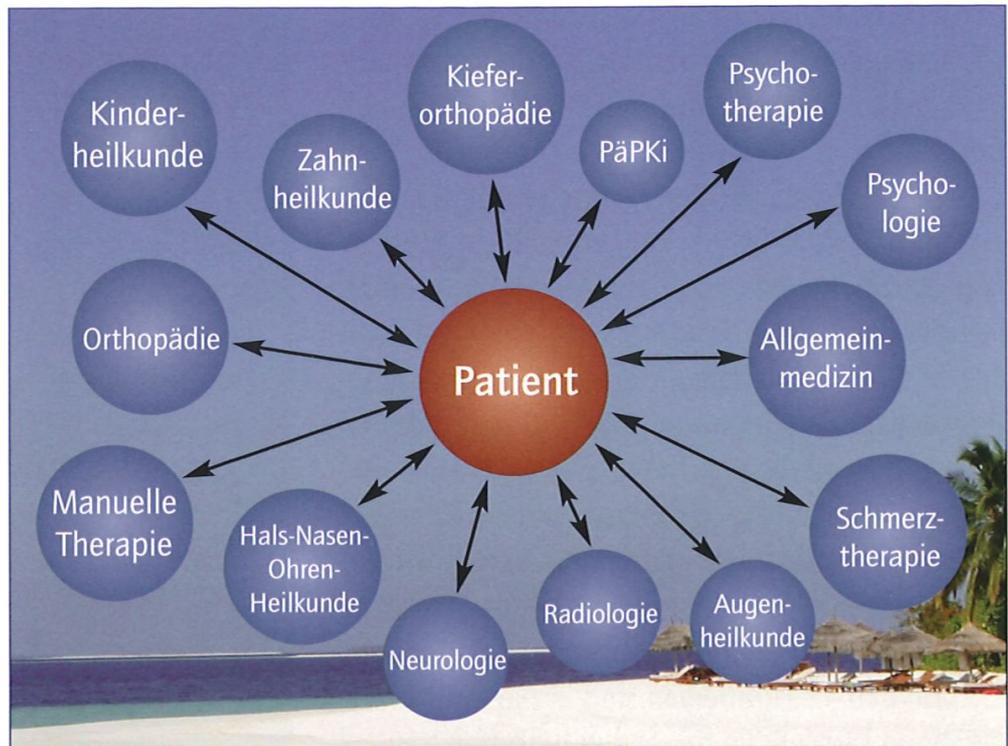
Bei Kindern mit Symmetriestörungen liegen im Bereich der Kiefer- und Kopfgelenke, aber auch an anderen Gelenken der Wirbelsäule und des Beckens funktionelle Störungen vor, die zu einer Asymmetrie in der Körperhaltung führen. Sie äußern sich mehr oder weniger deutlich als eine C-Haltung des

Rumpfes zu einer Seite oder nach hinten. Hauptmerkmal ist eine Schiefhaltung der Wirbelsäule, besonders im Bereich des Halses, die z. B. aufgrund einer Seitneigung, einer Drehung oder einer Überstreckung entstehen kann.

Das Tückische an dieser Problematik ist der zeitliche Verlauf, der oftmals ein sehr langes symptomarmes Intervall vom zweiten bis zum fünften Lebensjahr einschließt. Diese Zeitspanne ist lang genug, um die späteren Symptome nur allzu oft nicht mit den in den ersten zwei Lebensjahren aufgetretenen Problemen in Verbindung zu bringen. Dadurch wird eine effektive Therapie in vielen Fällen hinausgezögert oder gänzlich verhindert.

Spricht man über kindliche Symmetriestörungen, sollte zunächst durch ärztliche Differenzialdiagnostik eine andere (neurologische oder strukturelle) Ursache ausgeschlossen werden. Diese Differenzialdiagnostik, die genetische Schäden, zentralnervöse Störungen/Schäden sowie anatomische Fehlbildungen (Kraniosynostose, Übergangsmisbildungen, Blockwirbel und andere knöcherne oder muskuläre Fehlbildungen der HWS) zu bedenken hat, kann in diesem Zusammenhang nicht abgehandelt werden. Sie ist von den entsprechenden Fachärzten durchzuführen.

Ursachen, Symptome sowie diagnostische und therapeutische Aspekte sollen anhand eines Falles dargelegt werden. Daran lässt sich gut nachvollziehen, wie die unbehandelte Symmetrie-Symptomatik zu einer KIDD bzw. SMD führt und wie der Weg der Therapie aussehen kann. Zum ersten Mal sah ich „Philipp“ vor 2 Jahren auf Zuweisung seines Kieferorthopäden mit der Diagnose: „Myoarthropathie, paradoxes Atlasphänomen und KISS“. Nach initial häufigen Behandlungen, die nach und nach reduziert werden konnten, war nach 2 Jahren nur noch monatlich eine Kontrolle notwendig. Für diese positive Entwicklung ist meist ein interdisziplinäres Netzwerk verschiedener Fachleute erforderlich.



**Abb. 8-1** Komplexe Störungen können nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit erfolgreich behandelt werden.

## 8.3 Frühkindliche Symmetriestörungen und entwicklungsneurologische Folgen

In vielen Fällen verschwinden die in der Säuglings- und Kleinkindphase auftretenden Symptome einer Symmetriestörung nach der Aufrichtung weitgehend, um dann bei den 6- bis 12-jährigen Schulkindern erneut aufzutreten. Aufgrund empirischer Beobachtungen wird angenommen, dass ungefähr 60 % der Kinder mit einer solchen Vorgeschichte in der Schulzeit typische Symptome einer umfassenden Bewegungs- und Wahrnehmungsstörung zeigen, also unter anderem skoliotische Haltung, allgemeine Steifheit, sensomotorische Retardation, Hyperaktivität, inadäquate Statik und reduzierten Sinn für räumliche Orientierung.<sup>5,7</sup> In vielen Fällen entwickelt sich somit aus einer frühkindlichen Symmetriestörung eine sekundäre Hirnentwicklungsstörung,<sup>14</sup> schließlich auch eine Lernschwäche.<sup>16</sup> Es sollte daher früh mit der Behandlung begonnen werden.

### 8.3.1 Ursachen von KISS/TAS

Für 30 % der Symmetriestörungen nimmt Biedermann eine intrauterine Fehlbelastung an.<sup>3</sup> Unter dem Begriff „Geburtstraumata“ fasst er 55 % zusammen. Dabei kann es insbesondere bei schwierigen, langwierigen Geburten zu einer Kompression der Gelenke der HWS kommen.<sup>33,36</sup> Ein Zusammenhang mit geburtsbedingter Kompression der Schädelknochen wird ebenfalls diskutiert.<sup>10</sup> Einige Fallstudien nannten okzipito-atlanto-axiale Verletzungen als Ursache für zervikogene Kopfschmerzen,<sup>35</sup> andere sehen eine auffällige Koinzidenz mit der Geburtsdauer und dem Einsatz einer Saugglocke oder Zange.<sup>6</sup> Beobachtet wurde die Problematik der Symmetriestörungen auch bei Kaiserschnittkindern, hier wird sie jedoch noch diskutiert.<sup>6,39</sup> Wird anamnestisch eine Mehrlingsschwangerschaft angegeben, kann von der Hypothese ausgegangen werden, dass es aufgrund des mangelnden Bewegungstrainings im Uterus zu derartigen Problemen bei mindestens einem der Mehrlinge kommen kann. Davon abzugrenzen ist als eine weitere Ursache für das Auftre-

ten von vertebrealen Funktionsstörungen in etwa 15 % der Fälle das sogenannte „Trauma post partum“, das z. B. nach einem Sturz vom Wickeltisch auftreten kann.

Um die Ursachen der Symmetriestörungen im Detail nachvollziehen zu können, sind zunächst einige kurze Anmerkungen zur Anatomie erforderlich. Für die Symmetriestörung spielt die Dysfunktion von C1 eine große Rolle, die auch zu einer Rotationsachsenverschiebung führt. Damit können Scherkräfte auf die Weichteile, z. B. Gelenkkapseln, wirken und langfristig Muskelasymmetrien erzeugen. Gleich mehrere kraniale und spinale Nerven können aufgrund der neuroanatomischen Konvergenzen im Stammhirn in unterschiedlicher Weise beteiligt sein.

Von den 12 Hirnnerven sind in diesem Zusammenhang speziell die folgenden betroffen:

- *N. trigeminus* (V): sensible Versorgung des Gesichts und motorische Versorgung der meisten Kaumuskeln)
- *N. facialis* (VII): Geschmackssensorik, Motorik der Mimik, auch des *M. stylohyoideus* im Mundboden
- *N. glossopharyngeus* (IX): Geschmack im hinteren Drittel der Zunge, Motorik des Pharynx
- *N. vagus* (X): Sensibilität der hinteren Schädelgrube, Motorik von Gaumen und Kehlkopf, parasympathisch Dura, Zungen-, Gaumen- und Rachendrüsen, Hals-, Brust- und Bauchorgane bis zur linken Kolonflexur (Darmprobleme, Bauchkrämpfe, Durchfall)
- *N. hypoglossus* (XII): Eine Störung der Zungenmuskulatur kann zu einer Saugreflexstörung führen.

Aus den embryonalen Zellen der Metamere C2 und C3 entwickeln sich schon früh Augenmuskeln, Nackenmuskeln, infra- und suprahyoidale Muskeln, Kaumuskeln, Zungenmuskeln und mimische Muskeln des Gesichts.<sup>11</sup> Diese Aussprossungen bedingen die heute aufgeklärten Zusammenhänge der Informationsverarbeitung aus den entsprechenden Afferenzen im Stammhirn. Frühe Wahrnehmung und deren Verarbeitung finden über die Augen, das Gleichgewichtsorgan und die obere Wirbelsäule statt. Daher können bei Funktionsstörungen der

oberen HWS Wahrnehmung und Verarbeitung von Sinnesreizen negativ beeinflusst werden.<sup>27,28</sup>

Zusammenfassend lässt sich heute sagen: Die Fehlfunktion in der oberen Halswirbelsäule führt zu Symmetriestörungen, die wiederum sekundäre Dysfunktionen in folgenden Bereichen verursachen können:

- in der kraniozervikalen Region,
- in der kraniofazialen/kraniomandibulären Region,
- im zentralen Nervensystem (einschließlich emotionaler und kognitiver Funktionen) und
- in der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule sowie im Becken.

### 8.3.2 Symptome einer Symmetriestörung

Aufgrund der abnormalen Hirnstammreaktionen fallen diese Kinder durch zerebrale Unruhe und entsprechend schnelles Ermüden auf. Oft treten Kreislaufstörungen in Form von kalten Händen und Füßen sowie unerklärliche Fieberanfälle und häufig rezidivierende Ohr-, Stirnhöhlen- und Mittelohrentzündungen auf.<sup>24</sup> Die Kinder zeigen Störungen der orofazialen Funktion, haben Ess- und Trinkprobleme und häufig Darmkoliken weit über die oft genannten 3 Monate hinaus.

### 8.3.3 Klinische Muster

Statt aufwendiger Diagnostik mit technischen Hilfsmitteln genügt zur Differenzierung der beiden möglichen, oft schwer voneinander zu trennenden Erscheinungsformen eine aufmerksame Betrachtung des Kindes. Aber nur selten ist der Unterschied „KISS I“/„KISS II“ unstrittig, noch seltener von praktischer Bedeutung.

Generell gilt für die erste Form („KISS I“): Die Kinder haben Probleme in der transversalen Ebene und fallen durch eine Seitneigung des Kopfes auf. Die Eltern bemerken dies häufig auf Fotos in frontaler Ansicht. Sitzt das Kind z. B. beim Autofahren im Kindersitz in einer halb sitzenden Position kippt



**Abb. 8-2** Kind (hier Philipp) mit „KISS I“ im Alter von 5 Wochen. Typisch die Seitneigung des Kopfes (hier nach rechts).



**Abb. 8-3** Kind mit „KISS II“ in typischer rückgebeugter Kopfhaltung (Zeichnung: F. Schön, modifiziert nach Biedermann).

es meist zur betroffenen Seite und zeigt die Richtung des Problems damit deutlich an.

Bei der zweiten Form („KISS II“) liegen die Probleme in der sagittalen Ebene. Die kleinen Patienten liegen typischerweise in völliger Überstreckung nach hinten („wie ein Flitzebogen“). Der Kopf ist nach dorsal überstreckt und lässt sich auch nicht gerade einstellen.

### Erste Schräglageform („KISS I“)

Das klinische Kennzeichen der ersten Schräglageform ist die fixierte Lateralflexion. Diese dauernde Lateralflexion geht im klinischen Verlauf mit folgenden Zeichen einher:

- asymmetrisch-tonischer Nackenreflex (ATNR)
- Hyperextension des Kopfes
- haarloses Gebiet am Kopf

- Gesichtsasymmetrien
- einseitige Mikrosomie (fällt Eltern auf Fotos auf)
- Schädelasymmetrien (primäre oder sekundäre)
- motorischer Entwicklungsrückstand
- C-Skoliose von Hals und Rumpf
- Hyperabduktion der Hüfte
- Dysfunktion eines Sakroiliakalgelenks (SIG) mit Glutaealfalten-Asymmetrie
- Sichelfuß rechts und/oder links
- fehlende oder verkürzte Krabbel-Phase

### Zweite Schräglageform („KISS II“)

Klinisch ist die zweite Schräglageform gekennzeichnet durch eine fixierte Rückneigung des Kopfes als Folge einer Atlas-Kippbewegung nach vorne oder hinten. Bei diesen Kindern entwickeln sich folgende Auffälligkeiten:

- „Dreimonatskoliken“
- asymmetrische Schädelabplattung (rechts oder links)
- orofazialer Hypotonus
- schlechte Flexion des Kopfes
- Schulterhochstand
- ATNR dominierend
- Schluckprobleme, verstärktes Sabbern
- Stillprobleme (besonders einseitige)
- Schräglage
- Floppy-Haltung, kann nicht länger als 1 Minute aufrecht stehen
- abweichende Position der Füße
- hohe Sensibilität im Nacken (Rollkragen, Mütze, Haarewaschen)
- Fieber
- Schlafstörungen
- Schreien
- Appetitlosigkeit
- seitengleiche Flexion der Hüfte erschwert
- Schreien für mehr als 3 Stunden täglich,
- muskulärer Schiefhals, Schräglage,
- fixierte Haltung,
- Still- und Schluckstörungen,
- „Dreimonatskoliken“,
- Schlafstörungen (besonders Einschlafstörungen) und
- motorische Entwicklungsstörungen (Drehen, Krabbeln und Aufrichten verzögert).

Behandelt wird vor allem manualtherapeutisch. Gerade in der frühen Phase, also insbesondere im 1. Lebensjahr ist der manuelle Eingriff sehr effektiv und schnell wirksam. Säuglingen (die von ihren Eltern aufgrund von Mundpropaganda als Schreikinder zur Manuellen Therapie gebracht werden) kann man schnell und gut helfen. Während die glücklichen Eltern dann meist auch Freunde schicken, gestaltet sich der Kontakt zu vielen Kinderärzten noch schwierig. Daran gilt es zu arbeiten, um den kleinen Patienten den frühzeitigen Zugang zu dieser hilfreichen Therapie nicht vorzuenthalten.

In physiotherapeutische Behandlung kommen die Kinder meist erst als „KIDD“- oder „SMD“-Patienten auf Zuweisung aufmerksamer Ärzte. Ein früherer Einstieg in die Therapie wäre für die Zukunft wünschenswert. Bringen die Eltern die Kinder früh in die Praxis – meist wegen Schreiens und Blähungen – kann die Therapie bereits nach wenigen Behandlungen abgeschlossen werden. Bei ausgeprägten sensomotorischen Störungen und Folgen im kranio-mandibulären System ist die Therapie dann deutlich aufwändiger.<sup>30,34</sup>

### Behandlungsindikation bis zum vollendeten 1. Lebensjahr

Für den Erstbehandler ist es immer schwer abzugrenzen, wann behandelt werden sollte oder wann man einfach nur beobachtend zur Seite steht. *Biedermann* hat daher einige Kriterien zusammengestellt, die insbesondere bei kombiniertem Auftreten eine Behandlung bis zum vollendeten 1. Lebensjahr nach sich ziehen sollten:<sup>4,6</sup>

### 8.3.4 Von der primären zur sekundären Störung

Oftmals kommen die Kinder erst nach mehrjähriger Entwicklung mit sekundären Störungen in die Praxis. Bei älteren Kindern, die bereits im Zahnwechsel begriffen sind und/oder bei denen bereits eine muskuläre Adaptation an die bestehende Situation erfolgt ist, bringt ein manuell mobilisierender Eingriff zwar zunächst wie bei den Säuglingen eine deutliche Besserung, aber nicht zwangsläufig ein stabiles Langzeitergebnis. Die Eltern äußern sich nach Therapie häufig folgendermaßen: „Es ist so, als ob unser Kind plötzlich ganz frei ist. Es kann sich gut konzentrieren, ist wesentlich aufmerksamer. Insgesamt hat dieser Zustand aber leider nur eine Woche angehalten – das Leiden hat sich zwar gebessert, ist aber nicht weg.“

Zunehmend erkennen auch Kieferorthopäden sekundäre Entwicklungsstörungen auf der Basis von Symmetriestörungen, sie wissen heute immer mehr über die vertebralen Funktionsstörungen bei Kindern und ihre Auswirkungen. Klagt das Kind des Öfteren über Kopfschmerzen (was häufig auf Stress in Freizeit und Schule zurückgeführt wird), steht der Mund ständig offen und kann trotz Ermahnens einfach nicht geschlossen bleiben, erkennen auch die Eltern selbst das Problem. Ins Auge fällt ihnen dann häufig auch die Schiefhaltung auf Familienbildern.

Markant sind bei den sekundären Symmetriestörungen die Ergebnisse einfacher Tests. Das Kind wird aufgefordert zwei Schritte vor- und einen Schritt zurückzugehen. Bei Vorliegen einer Symmetriestörung kann es dies nicht umsetzen, sondern geht beispielsweise vier Schritte vor und einen zurück. Auch Alltagshandlungen wie Fahrradfahren oder Stelzenlaufen, die ein hohes Maß an Geschicklichkeit erfordern, können die Kinder meist schwer lernen oder geben aufgrund ihres vermeintlichen Ungeschicks schnell auf.

Zur klinischen Feststellung von Normabweichungen in der sensomotorischen Entwicklung hat *Coenen* einen sehr umfangreichen Test ab dem 5. Lebensjahr angeboten,<sup>12</sup> der als „motokybernetischer Test“ (MKT) folgende Einzelschritte umfasst, die im Alltag meist nicht alle getestet werden können:

- Langsitz („Lasègue im Sitzen“)
- Einbeinstand auf fester Unterlage
- Abspringen aus hüfthoher Liege
- Einbeinstand auf weicher Unterlage
- Einbeinhüpfen
- Einbeinhüpfen mit Ballfangen
- Hampelmannsprung
- Schersprung
- „Gliederpuppentest“
- Balance auf Kreisel (beidbeinig)
- Balance auf Kreisel (einbeinig)
- Purzelbaum
- seitliches Überhüpfen

- Fersengang vorwärts – rückwärts
- Wechselschritthüpfen
- Seiltänzerengang
- Drehtest/Seiltänzerengang
- Zeichnung „Baum/Haus/Mensch“

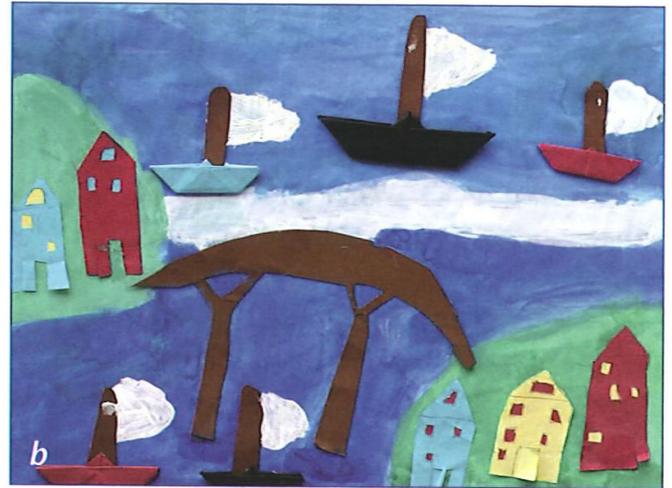
Bei Auftreten positiver Zeichen sollte aber auch abgeklärt werden, inwieweit eine zusätzliche Entwicklungsverzögerung durch die sekundäre Persistenz frühkindlicher Reflexe eingetreten ist. Die Erkennung und Behandlung dieser Entwicklungsstörungen (z. B. nach PÄPKi®), die über die reine Funktionsstörung der Wirbelsäule einschließlich des Kopfes und der Beckengelenke hinaus geht, wird im Kapitel 9 behandelt.

## Dysgnosie

Unter Dysgnosie versteht man eine Störung der Sinneswahrnehmung. Von der im Kopfgelenkbereich gestörten Orientierung über Bewegungen durch Zeit und Raum<sup>22</sup> ist es nur ein kleiner Schritt zum gestörten Zahlenraum, d. h. dem mathematischen Verständnis. Durch fehlende Sicherheit haben die Kinder Höhenangst und fürchten sich vor neuen Situationen, viele hören schlecht. Wenn die Kinder dann immer wieder an scheinbar kleinen Aufgaben scheitern, werden sie reizbarer, reagieren ungeduldig und aggressiv. Nach der Vertikalisierung, die auch bei Vorliegen einer Symmetriestörung meist nach 18 Monaten abgeschlossen ist, verschwinden die ursprünglichen Symptome zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr. Die latenten propriozeptiven Dysfunktionen jedoch bleiben bestehen, was in anhaltend erhöhten Konvergenzreaktionen deutlich wird.

## Dyspraxie

Bei der zweiten für die KIDD namensgebenden Einschränkung, der Dyspraxie, liegt eine Bewegungsstörung vor. Propriozeptive Dysfunktionen führen zu falschen Bewegungsmustern, die sich als



**Abb. 8-4** Auf den von Philipp im Alter von 4 (a), 9 (b) und 13 (c) Jahren gemalten Bildern erkennt man deutlich, wie ihm alles, was er darstellt, „schief“ nach rechts gerät. Selbst wenn er die Möglichkeit der Orientierung an Linien hat, steht das Haus erst nach korrigierender Radierung gerade.

Fehlhaltungen manifestieren. Häufig erzeugen sie eine Fehlhaltung des Kopfes, können jedoch darüber hinaus den ganzen Körper betreffen. Das Kind leidet in der Folge an Kopfschmerzen und leicht kommt der Verdacht auf eine ADS (Aufmerksamkeits-Defizit-Störung) auf. Die Bewegungsstörungen manifestieren sich als Störungen der Feinmotorik und beeinträchtigen das Gleichgewicht. Das Kind fällt durch schlechte motorische Kontrolle (z. B. häufiges Stolpern) auf.

### 8.3.5 Späte Symptome von Symmetriestörungen

Die späten Symptome zeigen sich in der Präpubertät und betreffen die folgenden Aspekte:

- *Verarbeitung (kognitiv)*: Die Kinder leiden an Konzentrationsstörungen. Sie haben zudem ein schlechtes Gefühl für Zeit, Raum und Distanz. Beim Schreiben und Rechnen finden sie ihre eigenen Fehler nicht, viele werden irrtümlich als Legastheniker eingestuft.
- *Verarbeitung (affektiv)*: Die Kinder wirken nach außen unsicher, haben häufig Ängste vor ganz bestimmten Aktivitäten, sie werden schnell unmutig. Viele geben an, dass sie Angst vor ihren Altersgenossen haben und sehr darunter leiden. Sie gelten häufig als egozentrisch und sind in vielen Fällen intolerant in Bezug auf Leistungsdruck.
- *Alltagsverhalten*: Das „klassisch“ symmetriestörte Kind ist schnell abgelenkt, es fällt auf durch Frustrationsverhalten bis hin zu häufigen Wutanfällen und anderen Formen der Aggressivität. Die

Kinder leiden oft über längere Zeit unter Schlafstörungen und Kopfschmerzen, die keiner herkömmlichen Behandlung zugänglich sind.

- **Sozialverhalten:** Im Bereich der intersozialen Aktionen liegt bei diesen Kindern meist eine Kontaktstörung vor, häufig erweitert um eine gestörte Bindung zu den Eltern. Einige entwickeln Verhaltensauffälligkeiten, andere werden scheinbar zum Autisten. „Meistens bin ich der Letzte“, ist ein häufiger Satz der kleinen Patienten.

## 8.4 Diagnostik und Therapie von kindlichen Symmetriestörungen und ihren Folgen

Am Anfang steht die Frage: Wie erkenne ich ein symmetriestörtes Kind? Dazu bedienen wir uns zunächst der ausführlichen Anamnese. Diese wird auf der Grundlage von speziellen Fragen erstellt. Für die Schmerzeinordnung wird mit der VAS-Skala gearbeitet. Eine ausführliche Anamnese ist bei den ganz kleinen Patienten nur über die Mütter oder nahestehende Verwandten möglich und für mich die Basis zur weiteren Befunderfassung. Man unterscheide daher früh- und spätkindliche Anamnese.

In der spätkindlichen Anamnese der pubertierenden Kinder treten die bereits erwähnten Verhaltensauffälligkeiten (sozial, kognitiv, affektiv) in den Vordergrund. Wichtig sind hier die Fragen nach Kopfschmerzen, eventuell bemerkten Auffälligkeiten in Haltung, Motorik oder im Muskeltonus allgemein und die Frage nach dem Schlafverhalten.

Zur Vergleichbarkeit und Orientierung erfolgt in meiner Praxis die Erhebung der Anamnese zunächst mittels eines Fragebogens ([www.kiss-kidd-zech.de](http://www.kiss-kidd-zech.de) – modifiziert nach *Biedermann*). Eine ergänzende Frage scheint mir besonders wichtig: „Ist Ihrem Kind schon einmal Ritalin® empfohlen worden?“ Die Antworten sind erstaunlich, da 80 % der Eltern dies bejahen. Die Dauer der Einnahme variiert dabei zwi-

schen einem halben Jahr und mehreren Jahren und die Einnahme beginnt oft mit dem Eintritt in die erste Klasse (Stress?) oder dem 6. Lebensjahr. Einige Eltern berichten, dass sie den Arzt aus Verzweiflung um eine Medikation gebeten hatten. Spontan erwähnen die Eltern diesen wichtigen Aspekt nie.

### 8.4.1 Ärztliche Diagnostik und manualtherapeutische Befunderhebung

Die Befunderhebung bei Kleinkindern basiert maßgeblich auf den sieben Reaktionstests, die *Vojta* zur Diagnostik zentralnervöser Schäden zusammengestellt hat,<sup>40</sup> sowie auf einer Labyrinthprüfung:

- Traktions-Versuch
- Axillar-Hangversuch
- *Vojta*-Reaktion
- Hangversuch – Collis vertikal
- Hangversuch – Collis horizontal
- *Peiper-Isbert*-Reaktion
- *Landau*-Reaktion
- Labyrinth-Stellreaktion

Die Untersuchung im frühkindlichen Alter mittels der Tests und Reaktionen von *Vojta* basiert darauf, dass bis zum 3. Monat nach dem errechneten Geburts-termin die primitiven Reflexe überwiegen. Hierbei wird nach abnormalen Störungen auf spinaler und zentraler Reflexebene gesucht und abgeklärt, ob der Entwicklungsstand dem Alter entsprechend ist. Sofern hiermit ein ZNS-Schaden ausgeschlossen werden kann, umfasst die weitere Befunderhebung die manualtherapeutische Untersuchung, den Blick auf die Haltung und die Prüfung der motorischen Gleichgewichtsreaktion in der Labyrinth-Stellreaktion.<sup>13</sup>

Anders als bei der *Vojta*-Reaktion wird das Kind am Becken in die Luft gehoben, genau senkrecht gehalten und dann langsam zur Seite gekippt. Ab dem 4. Monat sollte es versuchen, durch eine Gegenbewegung Mund und Augen horizontal einzustellen. Bei Störung auf einer Seite wird der Kopf nicht



Abb. 8-5 Philipps zwei Gesichter am gleichen Tag: (a) „Relaxed“, (b) „gerade hinstellen“.

aufgerichtet. Diese Reaktion wird vermittelt durch die Rezeptoren in der oberen Halswirbelsäule und im Sakroiliakgelenk. Bei Nichtaufrichtung ist nach weiteren Funktionsstörungen zu suchen.

Das Kind sollte zunächst die obigen Tests meistern und anschließend manuell untersucht werden:

- kraniozervikale Region
- kraniofaziale Region
- Nervensystem: Hirnnerven und Neurodynamik der kraniozervikalen Region
- Wirbelsäule: HWS mit C0/C1 bis Th4 inklusive der Rippengelenke
- Becken (SIG)
- Extremitäten

Älteren Kindern gibt man zur Untersuchung die visuelle Analogskala (VAS) in die Hand. „Smileys“ mit mehr oder weniger glücklicher Mimik und einer Abstufung von 0 bis 10 erleichtern den Kindern die Angabe über ihren derzeitigen Schmerzzustand.

Bei der manuellen Befunderhebung sind die biomechanischen Regeln der gekoppelten Gelenkfunktionen nach *Fryette* zu berücksichtigen, in diesem Fall besonders die Rotations-Seitneigungs-Kopplung im atlantoaxialen Bereich.

Aufgrund dieser Untersuchungen kann es sein, dass weitere Therapeuten hinzugezogen werden müssen. Dies wird nach Rücksprache mit dem ver-

antwortlichen Arzt eingeleitet. Die Zusammenarbeit zwischen Hebammen, Kinderärzten, Orthopäden, Kieferorthopäden, Physiotherapeuten und Entwicklungstherapeuten ist dabei äußerst wichtig. Generell sind eine gute Zusammenarbeit und vor allem die Kommunikation im Team des interdisziplinären Netzwerks eine Grundvoraussetzung. Dies impliziert weit mehr als den Austausch von Röntgen- oder MRT-Befunden mit Einwilligung des Patienten. Die Leitung der Behandlung liegt in der Hand des verantwortlichen Arztes/Zahnarztes.

## 8.4.2 Therapie

Es gibt eine Reihe von Kontraindikationen, die stets streng beachtet werden müssen. Bei genetischen Schäden, unklarer Diagnose, Vorliegen eines Traumas des Rückenmarkes, Infektionen, Intoxikationen oder Neoplasien entscheiden der behandelnde Arzt und gegebenenfalls hinzugezogene Spezialisten über das weitere Vorgehen.

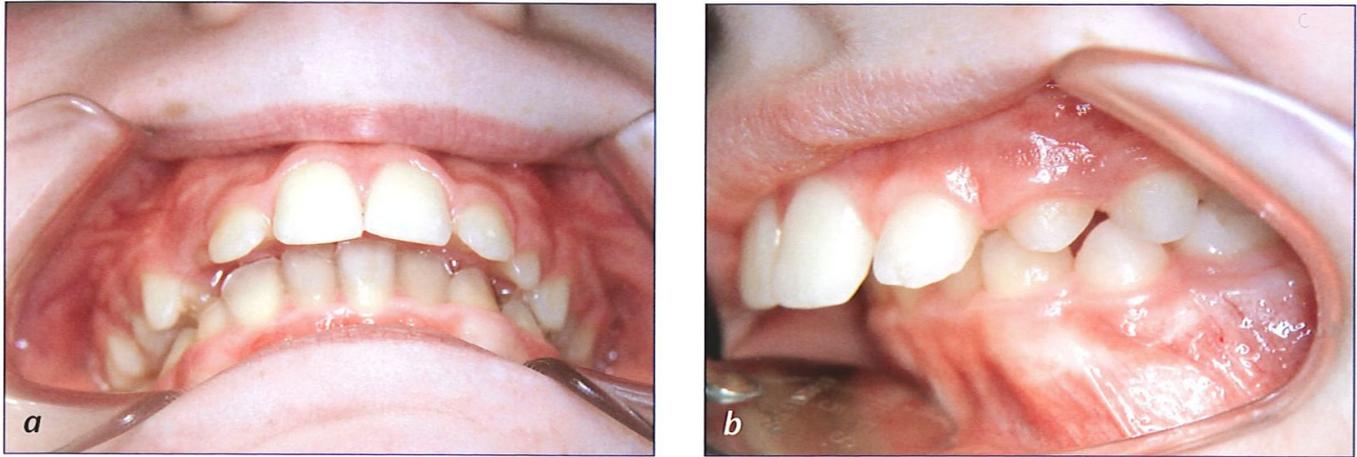
Therapieoptionen bei rein funktionellen Störungen ergeben sich je nach den Ergebnissen der Diagnostik und umfassen:

- Manualtherapie,
- Kieferorthopädie,
- Psychologie und
- Neurologie.

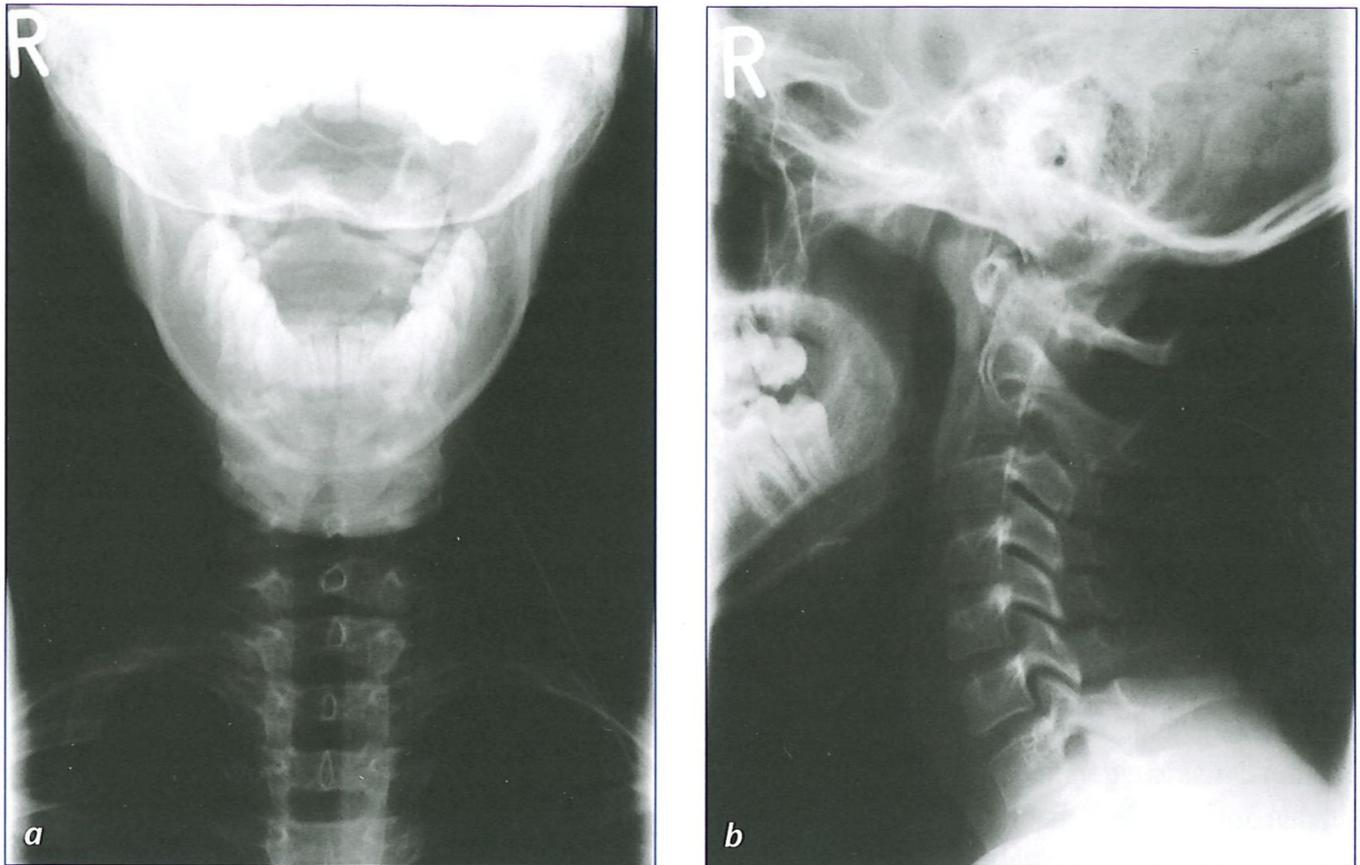
## 8.5 Der Fall Philipp

### 8.5.1 Befunde

Als sich Philipp auf Zuweisung der behandelnden Kieferorthopäden (Dres. J. Weber und L. Meyer, Ludwigshafen) erstmals in meiner Praxis vorstellte, sollte er sich für ein Foto „einfach hinstellen“. Das Ergebnis spricht für sich (Abb. 8-5a). Die Aufnahme in der kieferorthopädischen Praxis nach der Aufforderung Philipps zum aufrechten Stehen und Mundschließen zeigt ein völlig anderes Bild (Abb. 8-5b).



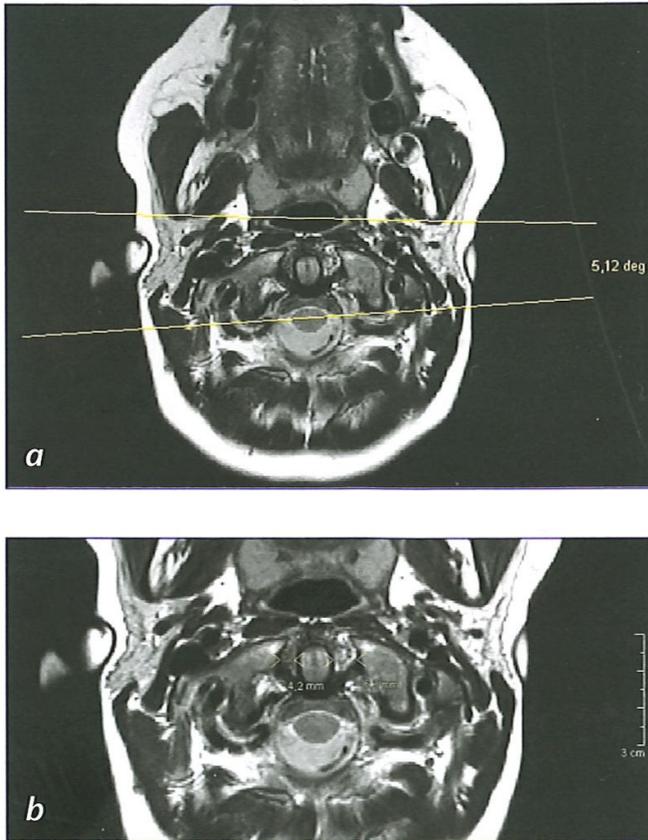
**Abb. 8-6** Philipp vor der kieferorthopädischen Behandlung (a) frontal und (b) im Profil (Dres. J. Weber, L. Meyer, Ludwigshafen): Angle Klasse II/1, mit erheblicher Hypermobilität des Bandapparates und massivem Hypertonus des *M. pterygoideus medialis* beidseits.



**Abb. 8-7** Röntgenbefund: (a) HWS (anterior-posterior), (b) HWS (seitlich) (Orthopäde Dr. U. Radecker, Heidelberg).

Einen wichtigen Aufschluss in der nun erfolgten Befundaufnahme gibt die Röntgenuntersuchung, in der zwei Arten von Dysfunktionen sichtbar werden: Eine Verschiebung des Atlas nach einer Seite oder eine extreme Rotation um die sagittale Achse.<sup>5,7,20</sup>

Der Röntgenbefund zeigt in der A.p.-Aufnahme eine morphologische Asymmetrie zwischen Atlas und Axis, der hintere Bogen von C1 ist außerdem erkennbar hypoplastisch (Biedermann, persönliche Mitteilung) (Abb. 8-7a und b).



**Abb. 8-8** MRT-Befund: (a) Fehlrotation C1 nach links, (b) Asymmetrie zwischen Atlas und Axis.

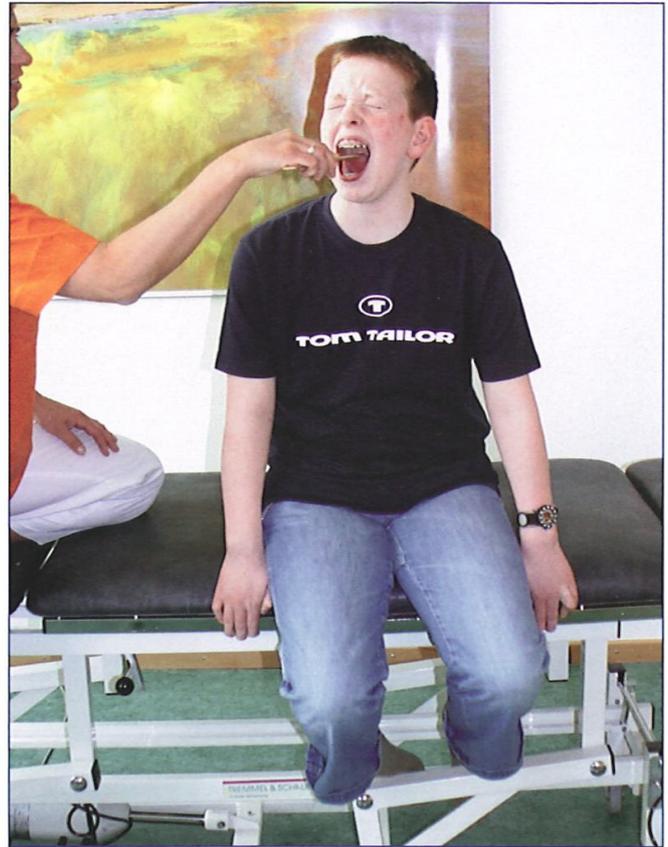
Zu Philipps *MRT-Befund* führt der Radiologe (Dr. D. Weber, Frankfurt) aus: „Axiale T2-gewichtete Aufnahme (Abb. 8-8a) auf Schädelbasis-Niveau: Auffällig erscheint die Fehlrotation von HWK 1 nach links um 5,12°. Die Messung erfolgte sowohl zwischen den gegenläufigen Geraden an den dorsalen Kanten der aufsteigenden Unterkieferäste als auch an den dorsalen Begrenzungen der oberen Gelenkflächen der Atlaskondylen. Auch atlantoaxial (Abb. 8-8b) haben sich Fehlstellungen eingestellt. Man beachte die Diskrepanz zwischen der atlanto-dentalen Distanz links (6,3 mm) und rechts (4,2 mm) in der Bildausschnitts-Vergrößerung.“

Für die *Funktionsuntersuchung* reichen hier aus dem oben genannten motokybernetischen Test zu nächst folgende Prüfungen:

- Philipps initialer *Haltungsbefund* zeigt aus der Ansicht von ventral eine Lateralflexion des Kopfes nach rechts sowie einen Schulterhochstand links. Paravertebral ist der Muskeltonus auf der linken Seite erhöht. Von dorsal imponiert eine Beckenhochstellung rechts, eine Außenrotation der Hüfte links und ein beidseits vorhandener Knick-Senk-Fuß.
- Danach erfolgt der *Langsitz-Test* (Slump-Test<sup>41</sup>). Der Patient sitzt mit angewinkelten Knien, nach vorn gebeugtem Nacken und nach vorn gebeugter Brustwirbelsäule und wird aus dieser Position aufgefordert, die Knie durchzustrecken. Der Untersucher provoziert nach der orientierenden Testung noch zusätzlich die Flexion mit Druck auf den Kopf bei gehaltener Kniestreckung. Damit kann man die Nervenmobilität beurteilen ebenso wie die Nackenflexion, die Reaktion von Wirbelsäule, Nacken und Beinen. Philipp ist es nicht möglich, seine Nackenbeugung, die ohnehin eingeschränkt ist, kann er nicht halten. Schon bei der Streckung der Beine bemerkt er heftige Schmerzen in der ischio-cruralen Muskulatur.
- Der *motorische Befund* gibt Aufschluss über das dynamische und statische Gleichgewicht, die Koordination und okulomotorische Stimulation.
  - Das *statische Gleichgewicht* prüft man mit dem Einbeinstand. Hier ist Philipp chancenlos (Abb. 8-9).
  - Das *dynamische Gleichgewicht* testet man mit Hüpfen oder dem Versuch, auf einer Linie zu balancieren.
- Interessant ist bei diesem Patienten eine typische assoziierte Reaktion. Philipp wird aufgefordert, im Sitzen einen Spatel mit der Zunge nach oben zu drücken. Nur mit der Zunge wohlgemerkt, ohne Kraft. Das schafft Philipp nur mit sogenannten „Ausgleichbewegungen“, er klemmt sich mit den Füßen hinter die Liege, hält sich an der Bankkante fest und arbeitet kräftig mit Rumpf- und mimischer Muskulatur (Abb. 8-10).



**Abb. 8-9** Philipp benötigt beim Einbeinstand die Hilfe der gesamten Körpermuskulatur: gepresste Mimik, verkrampfte Fußsohlen, Armrudern.



**Abb. 8-10** Beim Versuch, die Zunge gegen den Spatel zu drücken, scheint Philipp alle Hilfsmuskeln zu aktivieren (unter anderem Fußklammer an der Untersuchungsbank, Augen zugepresst).

### 8.5.2 Therapie

Philipp war aufgrund dieser Befunde als chronisch symmetriegestörtes Kind einzustufen. Wegen guter Zusammenarbeit mit dem Kieferorthopäden konnte parallel kieferorthopädisch und manualtherapeutisch gearbeitet werden. Auch die Zusammenarbeit mit den Eltern ist stets eine Grundvoraussetzung: keine Kommunikation → keine Behandlung. Sowohl die Kinder als auch die Eltern müssen die Behandlung mittragen.

Grundmaxime in der Therapie war es auch hier, mit den auffälligen Zeichen anzufangen und diese in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Dabei sind die Problemzonen meist das Okziput und C1. Die Therapie in der kraniozervikalen Region wird entsprechend des jeweils zu erhebenden tagesak-

tuellen Befundes durchgeführt, der die folgenden drei Punkte beinhaltet:

- Lateralflexion mit Differenz im Seitenvergleich Okziput – C1
- Rotation im Seitenvergleich
- Flexion/Extension Okziput – C1

Die entsprechenden Therapietechniken für Probleme in dieser Region sind:

- die C1-Haltetechnik nach v. Pieckartz mit Lateralflexion des Okziputs,
- die Lateralflexion- und Rotationsmobilisierung C1 – C2 sowie
- die Extension- und/oder Rotationsmobilisierung C1 – C2 im Sitzen.



**Abb. 8-11** Zustand 4 Monate nach Beginn der Therapie.

Die Therapie in der kraniofazialen Region umfasst bei Philipp (unter Beachtung von Endgefühl und Symptomen) Mobilisierungen nach jeweiligem Befund als

- kraniale Techniken an den Ossa occipitale, sphenoidale, frontale und parietale und
- kraniofaziale Techniken an den Ossa temporale und zygomaticum sowie den Orbitae.

Unter anderem wurden Weichteiltechniken an den jeweils gestörten Muskeln durchgeführt, darunter:

- sämtliche Muskeln des Kauapparates (intra- und extraoral),
- dorsolaterale Halsmuskel (Mm. trapezius, levator scapulae, sternocleidomastoideus),
- Steuerungsmuskeln des Beckenrings,
- Rumpfbehandlung (Aufbau der Bauch- und der interskapulären Muskulatur),
- Triggerpunktbehandlungen von allen auffälligen Muskeln,
- Koordinations-/Stabilisationstraining,
- Korrektur der Fußfehlstellung sowie Fußmobilisation und Stabilisation.

Philipp zeigte – wie viele andere Patienten – über den langen Behandlungszeitraum hinweg verschiedene typische Reaktionen während der Therapie, wie:

- vegetative Reaktionen: kurzfristige Rötung, Schweißausbruch,
- kurzzeitige „Verschlechterung“: für eine Stunde müde und „total k.o.“,
- Abwehrreaktion an den folgenden Tagen,
- Ermüdung, verändertes Schlafmuster,
- erhöhte Aktivität und
- veränderte Schmerzerfahrung.

Für das Umfeld aber wurden die Erfolge der Therapie sichtbar, die sich manifestierten in:

- besserer sensomotorischer Wahrnehmung,
- erhöhter symmetrischer motorischer Aktivität,
- verbessertem Schlafverhalten,
- Schmerzreduktion und
- Verbesserungen auf sozialer, affektiver und kognitiver Ebene.

Generell trifft der Therapeut in jeder Sitzung mit Patienten und Eltern immer wieder neu die Entscheidung bezüglich „hands on“ oder „hands off“ bzw. darüber, in welchen Anteilen gearbeitet wird. Bei einer Einschränkung wird mobilisiert (d. h. *hands on*). Ist die Einschränkung bei der nächsten Behandlung nicht mehr vorhanden, folgen Stabilisationsübungen (d. h. *hands off*).

Begleitend wird zur Schulung der Propriozeption der Zunge die entsprechende orofaziale Therapie durchgeführt (z. B. Widerstand nach kaudal/kranial, Zunge nach kranial und lateral).

Nach ca. 4 Monaten Kieferorthopädie mit Herbst-Apparatur hat sich Philipps Schlafdauer um 2 bis 2,5 Stunden täglich verlängert. Philipp kann besser sein Gleichgewicht halten und sich wesentlich besser konzentrieren. Der Mundschluss ist häufiger möglich.

Nach 14 Monaten hat Philipp keine Kopfschmerzen mehr und einen eigenen Antrieb zur Bewegung. Er spielt 3- bis 4-mal wöchentlich Fußball. Der Mundschluss normalisiert sich.

Nach 22 Monaten geht es Philipp „sehr gut!“. Damit ist treffend die Summe dessen ausgedrückt, was in langer Arbeit und einzelnen Etappen ge-

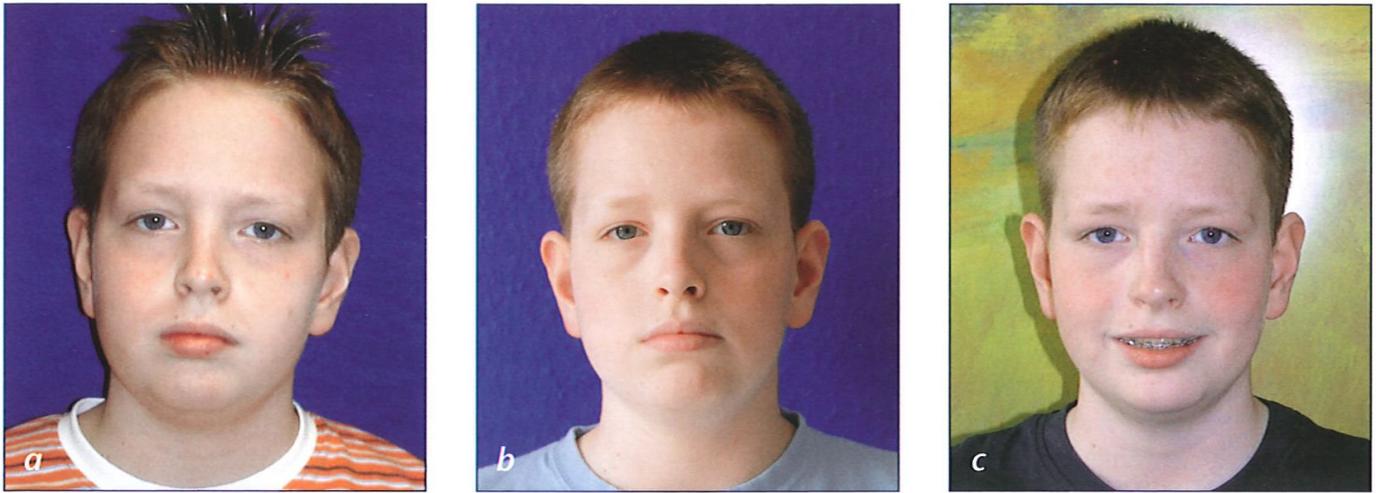


Abb. 8-12 Philipp von frontal (a) nach 1, (b) nach 9 und (c) nach 22 Monaten Therapie.

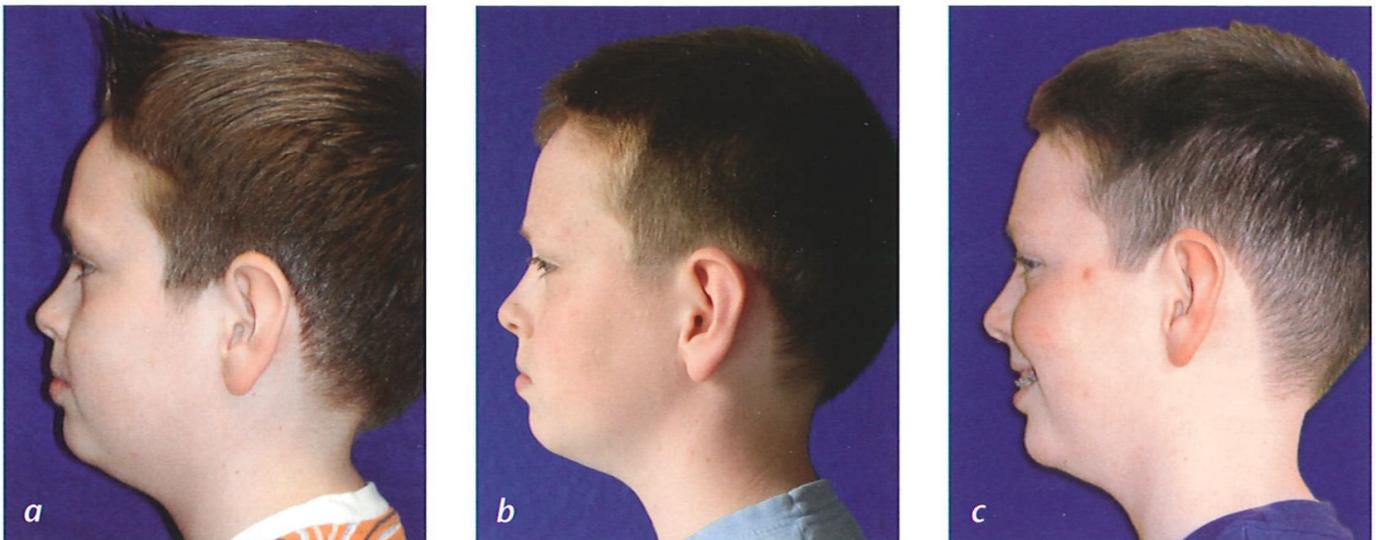


Abb. 8-13 Philipp im Profil (a) nach 1, (b) nach 9 und (c) nach 22 Monaten Therapie.

schaftt wurde. Die Kontrolle, die anfangs monatlich stattfand, ist inzwischen nur noch alle 2 bis 3 Monate erforderlich und kann langfristig ganz entfallen.

Versuchen Sie, die Kinder mit anderen Augen als ausschließlich denen des Spezialisten zu sehen, der gerade um Rat in einer speziellen Angelegenheit gefragt wird. Viele der Kinder, auch wenn sie mit anderen Problemen zu Ihnen kommen, bedürfen einer genaueren Diagnostik und Therapie im interdisziplinären Netzwerk. Gewinner sind am Ende unsere kleinen Patienten – ein Leben lang.

## 8.6 Anhang

Die folgenden Fragen für Patienten sollen die Entscheidung erleichtern, den Patienten einem Physiotherapeuten/Manualtherapeuten/Osteopathen zur Abklärung auf KISS/KIDD zuzuweisen:

1. Bestand unmittelbar nach der Geburt für einige Monate intensives, scheinbar unbegründetes Schreien?
2. Bestand in den Monaten nach der Geburt ein asymmetrisches Liegen (ggf. auf Fotos nachsehen)
3. Besteht eine Aufmerksamkeitsdefizit-Störung/Hyperaktivität?

## 8.7 Literatur

Einige in dieser Arbeit erwähnte wissenschaftliche Bezüge können nicht mit genauer Autorenschaft und Jahreszahl angegeben werden, da sie das Ergebnis einer zweieinhalbjährigen Crafta®-Ausbildung sind. Die betreffenden Publikationen sind jedoch insgesamt benannt.

1. Bandell-Hoekstra IE, Abu-Saad HH, Passchier J, Frederiks CM, Feron FJ, Knipschild P. Prevalence and characteristics of headache in Dutch school-children. *Eur J Pain* 2001;5:145-53.
2. Biedermann H. Kopfgelenk-induzierte Symmetriestörungen bei Kleinkindern, *Kinderarzt* 1991;22:1475-87.
3. Biedermann H. Das KISS-Syndrom der Neugeborenen und Kleinkinder, *Man Med* 1993;31:97-107.
4. Biedermann H. KISS-Kinder. Stuttgart: Enke; 1996.
5. Biedermann H. Manualtherapie bei Kindern. Stuttgart: Enke; 1999.
6. Biedermann H. Manual therapy in children: with special emphasis on the upper cervicogenic spine. In: Vernon, editor. *The craniocervicogenic syndrome. Mechanism, Assessment and Treatment*. Oxford: Butterworth Heinemann; 2001.
7. Biedermann H. Functional radiology of the cervicogenic spine in children. In: Biedermann H, editor. *Manual therapy in children*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004.
8. Buchmann J, Bülow B. Funktionelle Kopfgelenkstörungen bei Neugeborenen im Zusammenhang mit Lagereaktionsverhalten und Tonusasymmetrien. *Man Med* 1980;18:37-9.
9. Buchmann J. Funktionelle Kopfgelenkstörungen bei Neugeborenen. *Man Med* 1983;21:59-62.
10. Carreiro J. Pädiatrie aus osteopathischer Sicht. München: Elsevier, Urban und Fischer; 2004. p. 129-44.
11. Christ B, Ordahl CP. Early stages of chick somite development. *Anat Embryol* 1995;191:381-96.
12. Coenen W. Die Behandlung der sensomotorischen Dyskybernese bei Säuglingen und Kleinkindern durch Atlasterapie nach Arlen. *Orthop Praxis* 1992;6:386-92.
13. Coenen W. Manualmedizinische Diagnostik und Therapie bei Säuglingen. *Man Med* 1996;34: 108-13.
14. Coenen W. Manuelle Medizin bei Kindern – eine entwicklungsneurologische Indikation. *Man Med* 2001;39:195-201.
15. Coenen W. Funktionelle Störungen der Wirbelsäule vom Säuglings- bis zum Kindesalter – das „Tonus-Asymmetrie-Syndrom“. In: Hülse M, Neuhuber W, Wolff HD, editors. *Die obere Halswirbelsäule, Pathophysiologie und Klinik*. Heidelberg: Springer; 2005. p. 173-82.
16. Flehmig I, Stern L. Kindesentwicklung und Lernverhalten. Stuttgart: Fischer; 1986.
17. Gutmann G. Das cervico-diencephale Syndrom mit synkopaler Tendenz und seine Behandlung. In: Junghanns H, editor. *Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis*, Band 26. Stuttgart: Hippokrates; 1963. p. 112-32.
18. Gutmann G. Das cervical-diencephal-statische Syndrom des Kleinkindes. *Man Med* 1968;6:112-9.
19. Gutmann G. Kopfgelenke und Kopfschmerz. *Man Med* 1977;15:1-15.
20. Gutmann G, Biedermann H. Die Halswirbelsäule. Teil 2: Allgemeine funktionelle Pathologie und klinische Syndrome. Stuttgart: Fischer; 1983.
21. Gutmann G. Das Atlas-Blockierungs-Syndrom des Säuglings und des Kleinkindes. *Man Med* 1987;25:5-10.
22. Hassenstein B. Der Kopfgelenksbereich im Funktionsgefüge der Raumorientierung: systemtheoretische bzw. biokybernetische Gesichtspunkte. In: Hülse M, Neuhuber W, Wolff HD, editors. *Die obere Halswirbelsäule. Pathophysiologie und Klinik*. Heidelberg: Springer; 2005. 19-32.
23. International Headache Society (IHS). Internationale Klassifikation von Kopfschmerzkrankungen. 2. Auflage 2004. [www.ihs-klassifikation.de](http://www.ihs-klassifikation.de).
24. Lewit K. Kopfgelenkblockierung und chronische Tonsillitis. *Man Med* 1976;14:106-9.
25. Mohr U. Kopfgelenkblockierungen beim Kleinkind. *Man Med* 1977;15:45-7.
26. Müller-Wachendorff R. Untersuchungen über die Häufigkeit des Auftretens von Gebißanomalien in Verbindung mit Skelettdeformitäten unter besonderer Berücksichtigung der Skoliosen. *Fortschr Kieferorthop* 1961;22:399-403.
27. Neuhuber WL. Funktionelle Neuroanatomie des kraniozervikalen Übergangs. In: Hülse M, Neuhuber W, Wolff HD, editors. *Die obere Halswirbelsäule, Pathophysiologie und Klinik*. Heidelberg: Springer; 2005. p. 55-70.
28. Neuhuber WL. Anatomie und funktionelle Neuroanatomie der oberen Halswirbelsäule. *Man Med* 2007;45:227-31.
29. Nilsson IM. Reliability, validity incidence and impact of temporomandibular pain disorders in adolescents. *Swed Dent J Suppl*. 2007;(183):7-86.

30. Peroz I. Bericht über die 78. Jahrestagung der International Association of Dental Research. Zahn Prax 2001;4:58-60.
31. Piekartz HJM. Kraniofaciale Dysfunktionen und Schmerzen. Stuttgart: Thieme; 2001.
32. Piekartz HJM. Kiefer, Gesichts- und Zervikalregion. Stuttgart: Thieme; 2005.
33. Piekartz HJM, Schouten S, Aufdenkampe G. Neurodynamische Reaktionen von Kindern mit Migräne oder zervikogenen Kopfschmerzen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe – Vergleichsstudie. Man Ther 2008;12:25-31.
34. Prager A. Vergleichende Untersuchungen über die Häufigkeit von Zahnstellungs- und Kieferanomalien bei Patienten mit Deformitäten der Wirbelsäule. Fortschr Kieferorthop 1980;41:163-8.
35. Sacher R. Geburtstrauma und (Hals-)Wirbelsäule. Der Einfluss von frühkindlichen Kopfgelenkfunktionsstörungen auf die sensomotorische Entwicklung – Manualmedizinische Gesichtspunkte. Man Med 2003;41:113-9.
36. Sacher R. Geburtstrauma und (Hals-) Wirbelsäule. In: Biedermann H, editor. Manuelle Therapie bei Kindern. München: Elsevier, Urban und Fischer; 2006. p. 77-88.
37. Seifert I. Die Kopfgelenksblockierung beim Neugeborenen. Rehabilitácia 1975;8(Suppl. 10/11):53-7.
38. Spitz H. Rachitis und Frühskoliose. Verh Dtsch Orth Ges 1905 183ff.
39. Stücker R. Das KISS –Syndrom – Fakt oder Fiktion? Pädiatrie hautnah 2000;12:523-4.
40. Vojta V. Die zerebralen Bewegungsstörungen im Säuglingsalter. Stuttgart: Enke; 1988.
41. White MA, Pape KE. The slump test. Am J Occup Ther 1992;46:271-4.
42. Wober-Bingol C, Wober C, Karwautz A et al. Tension-type headache in different age groups at two headache centres. Pain 1996;67:53-8.