

# Funktionelle Pathologie der Wirbelsäule und ihr Einfluss auf die sensomotorische Entwicklung

(Vortrag auf dem EWMM- Kongress Zürich, September 2007)

***H. Biedermann (Köln / Antwerpen)***

Eigentlich ist der Titel redundant, denn *jede* Entwicklung basiert auf Sensomotorik (vgl. [6]). Interessant ist dabei, dass das Wort ist, wie es ist, denn man spricht eben von Senso-Motorik und nicht von Moto-Sensorik, und das aus gutem Grunde. Eine über rein reflektorische Antworten auf Umweltreize hinausgehende Reaktion setzt Sensorik und deren bewusste und bewertende Verarbeitung im ZNS voraus.

Wenn man eines der Arbeitstiere der Neurobiologie anschaut, die Nematode, kommt die überraschende Tatsache zu Tage, dass solch ein Tierchen exakt 203 Neurone hat.

„Diese Zahl ist invariant“ heißt es kurz und schön in den einschlägigen Lehrbüchern.

Die Entwicklung der Nematode hin zu einem Lebewesen mit diesen exakt in ihrer Aufgabenstellung definierbaren 203 Neuronen ist komplett genetisch determiniert und läuft im Sinne Michaelis' [12] als reine Reifung ab, d.h. unbeeinflusst von Außenreizen.

Dieses Aggregat reagiert letztlich ebenso deterministisch, d.h. wenn wir genügend genau beobachten und dokumentieren, können wir das Verhalten schlüssig vorhersagen. Als kleiner Dämpfer für alle, die ein Verstehen des menschlichen Bewusstseins in Reichweite wähnen sei angemerkt, dass selbst diese 203 Neurone uns bisher vor eine unüberwindlich komplexe Aufgabe stellen...

Dazu in einem kleinen Gegensatz ist das menschliche ZNS. Hier liegen allein in der Kortex ca.  $20 \cdot 10^{11}$  Zellen vor, die jeweils ca. 1.000 Verbindungen mit ihren Nachbarzellen eingehen. Es ist unmittelbar einleuchtend, dass die mickrigen 24.000 Gene, die wir insgesamt haben bei weitem nicht reichen, um dies deterministisch zu organisieren.

Ein weiteres Problem kommt hinzu: Bedingt durch verschiedene Faktoren, die man aber zum einen auf den zweibeinigen Gang und seinen relativ schmalen Beckenausgang und zum anderen auf den rasant gewachsenen Schädelumfang mit seiner Raumforderung zurückführen kann, kommt es zu einer Kollision dieser beiden Messgrößen, was dann dazu geführt hat, dass das menschliche Neugeborene als „physiologische Frühgeburt“ zur Welt kommt.

Völlig unreif in seiner Motorik und mit dem relativ kleinen Hirngewicht von ca. 300-400g erblicken wir das Licht der Welt. Schon im ersten Jahr nimmt das Hirngewicht auf die dreifache Masse zu und wir erreichen am ersten Geburtstag über tausend Gramm.

Die Kombination aus der intensiven Vervielfachung der Neurone und ihrer Verbindungen außerhalb der Schutzzone des Uterus macht diese Entwicklungsphase enorm vulnerabel und abhängig von adäquaten Außenreizen, stellt aber auch die Möglichkeit zur Verfügung, in diesem ersten Lebensjahr - und im Schutzraum der mütterlichen Fürsorge - die so viel direkter einwirkenden Umweltreize für die adaptierte Entwicklung des ZNS zu nutzen. Viele neuere Forschungsergebnisse sprechen dafür, dass dem so ist, sowohl auf epigenetischem Niveau als auch in der geweblichen Differenzierung des ZNS.

Will man sich über die Hauptakteure der Hirnreifung informieren tut man gut daran, die Neuro-Embryologen zu fragen. Sie sagen uns, dass das erste Organ, das - noch völlig intrauterin bis zur Brauchbarkeit ausdifferenziert - das Gehör ist [4].

Vestibularis und Trigeminus sind die ersten Kernareale, die - eng mit einander verflochten - schon im Vorhirn angelegt werden.

Auch die Augen und die Orofacialregion sowie die Sensomotorik des occipito-cervicalen Übergangs stehen bei Geburt funktionsfähig zur Verfügung, während die periphere Motorik noch sehr unreif und weitgehend spinal organisiert ist.

Wenn das Neugeborene zum ersten Mal die Augen aufmacht und gezielt in einem Gesicht Blickkontakt, sucht so ist diese Fähigkeit nicht irgendwie erlernt, sondern fest verdrahtet<sup>[16]</sup>. Fehlt sie, fehlen dem Säugling wichtige Referenzpunkte für seine sensorische Eroberung der Umwelt und auch für die Kontaktaufnahme mit seiner Mutter, das Bonding, und damit für den Ausgangspunkt seiner emotionalen Entwicklung.

Dieses Minimum an Referenzialität ist notwendig, um darauf aufbauend die unendliche Komplexität unserer Wahrnehmung zu generieren. Auch die primäre Grammatik des Spracherwerbs im Sinne Minskis und Chomskis<sup>[2, 13]</sup> gehört zu diesen elementaren Eckpunkten unseres *Nabels im Kopf*, von dem aus wir - ähnlich dem Bootstrap-Programm des Computers - erst alles Andere begreifen lernen können. Dieser Nabel ist Basismuster und -Fertigkeiten wie Gesichtserkennung und mimische Imitationsfähigkeit sind fest verdrahtet, Augen- und Kopfkontrolle schon sehr früh bewusst steuerbar. Doch dieses teilen wir mit anderen Primaten und Säugetieren. Wo liegt nun das spezifisch menschliche unserer Entwicklung?

„Die Im Vergleich zu Menschenaffen fast schon groteske Überrepräsentation der Hände und der Gesichtsmotorik auf der Motokortex zeigt, dass ein ganz neuer Primat, ein ‚Manipulations-Artikulationstier‘ entstanden ist ... „Die einzigartige motorische Intelligenz, gekennzeichnet durch die Fähigkeit, Handlungselemente in prinzipiell unendlicher Variation zu beliebig langen, sich verzweigenden Ketten zusammenzufügen, ist der Schlüssel zur Menschwerdung.“ schreibt der Neuroanatom Neuweiler<sup>[15]</sup> und bezeichnet diese Essenz des Menschlichen als ‚motorische Intelligenz‘. Folgt man dieser - überzeugenden - Argumentation, basiert Intelligenz im sozialen und wissenschaftlichen Bereich letztlich auf dieser spezifisch menschlichen Fähigkeit der seriellen und fein abgestimmten Bewegungsdurchführung unter visueller Kontrolle als Basis unseres ‚Erkennens‘ der Welt.

Bei Geburt liegt ein Grossteil des motorischen Programms auf spinaler Ebene als Reflexbewegung vor. Der Übergang zur differenzierten kortikalen Steuerung setzt voraus, dass keine unüberwindlichen Störungen dies blockieren. Wiewohl dieses Programm sehr fehlertolerant angelegt ist - man denke nur an die vielen klinisch stummen, aber mit Bild gebenden Verfahren nachweisbaren Geburtsverletzungen des ZNS<sup>[21]</sup> - kommt es doch bei nicht- normalem Ablauf der Entwicklungsschritte zu Schwächen, die sich später auswirken.

Wir haben heute viele Gründe zur Annahme, dass in der Periode  $\pm$  3 Monate um die Geburt wichtige Entwicklungs- Varianten ausgewählt und im sinne epigenetischer Varianten der vorhandenen Erbmasse lebenslang fixiert werden.

## Peripartale Fixation epigenetischer Lebensvarianten

Um die Wichtigkeit der Peripartalperiode für die Ontogenese zu illustrieren sei hier ein kleiner Exkurs eingeschoben. Epidemiologische Langzeit- Untersuchungen haben Einfluss-Faktoren für Mortalität und Morbidität erkennen lassen, deren Relevanz noch nicht allgemein bekannt ist. So tun sich Grenzen unseres medizinischen Handelns da auf, wo wir erkennen müssen, dass ganz andere Faktoren für das Wohlbefinden und die Langlebigkeit der Menschen bedeutsam sind.

Ich möchte hier nur drei Beispiele anführen, die dies illustrieren:

Der niederländische Forscher Roseboom untersuchte, was mit denjenigen geschehen war, die während des Hungerwinters 44/45 in den Niederlanden geboren worden waren und stellte fest, dass die Rate der Herzerkrankungen bei diesen Patienten wesentlich höher war, als bei denjenigen der Jahre davor und danach<sup>[18]</sup>.

In „Power of Clan“ wies Wolf nach, dass eine funktionierende Gemeinschaft ein enormes Plus an Lebensqualität und gesenkter Morbidität zur Folge hat<sup>[24]</sup>. Er untersuchte ein Städtchen in den Appalachen, wo sich - praktisch 1:1 - ein aus den Abruzzen ausgewandertes italienisches Dorf angesiedelt hatte. Solange die industrielle Basis intakt war, blieben die Strukturen erhalten und damit die oben beschriebene Schutzfunktion für den Einzelnen. Erst als diese Erwerbsmöglichkeiten weg gebrochen waren, verschwand auch die Geborgenheit des Gemeinschaftslebens.

Last not least untersuchte der Engländer Marmot in einer Jahrzehnte umfassenden Studie die englischen Staatsangestellten und konnte nachweisen, dass Gesundheit, Langlebigkeit und subjektives Wohlbefinden wesentlich mehr von der sozialen Stellung als von den „klassischen“ Risikofaktoren wie Rauchen, Alkohol und Übergewicht abhängig waren<sup>[11]</sup>.

Anhand dieser Beispiele wird die Dialektik klar, in der wir uns hier befinden.

Wir wissen sehr gut, wie viel an sensomotorischer Entwicklung früh festgelegt wird und wie sehr dabei eine gute Funktion des Kopf/Hals-Überganges von Wichtigkeit ist.

## Einfluss der Kopfgelenke bei diesem Prozess

Häufig kommen wir aber erst viel später mit den Betreffenden in Kontakt und können dann nur ganz realpolitisch versuchen, die vorhandene suboptimale Situation bestmöglich zu beeinflussen. Es ist deshalb wichtig, Bemerkungen wie die des Bremer Hirnforschers Roth im Spiegel dieser Woche, dass wesentliche Entwicklungsschritte bis zum 3. Lebensjahr abgeschlossen sind, nicht zum Anlass für Pessimismus zu nehmen (vgl. <sup>[19]</sup>). Auch in diesen Fällen kann man - wenn auch viel Müh- und Zeit - positiv Einfluss nehmen.

Doch kehren wir zurück zu unserem Neugeborenen, das - wir haben das eben gelernt - automatisch Gesichter erkennt, diese mit seinem Blick fixieren kann und deren Mimik zu imitieren in der Lage ist.

Was passiert also, wenn diese Grundfertigkeiten durch Störungen der Propriozeption und Sensomotorik des O/C- Übergangs erschwert sind oder gar gänzlich verhindert werden?

- Die fixierte Retroflexion erschwert Bonding
- Die fixierte Lateroflexion erschwert akustische und optische Fixierung
- Die propriozeptive Kompetenz, die hierarchisch organisiert ist, wird nicht optimal erlernt.

Nicht die gesamte WS ist gleich relevant für die Propriozeption. Die Kopfgelenke und der lumbosacrale Übergang sind die Scharnierregionen, in denen Sensorik und Anatomie am komplexesten sind, wobei aus entwicklungsneurologischer Sicht die kaudale Übergangszone beim Neugeborenen wenig Bedeutung hat<sup>[17]</sup>. Oft wird übrigens vergessen, dass auch die Kiefergelenke zum occipito-cervicalen Übergang gehören<sup>[11]</sup>. Diese spielen aber bei Kleinkindern mangels Zähnen noch keine Rolle in der funktionellen Pathologie.

„Die Struktur determiniert die Funktion“ ist ein prinzipiell richtiger Satz, aber in der Frühphase vor allem der menschlichen Entwicklung definiert die Funktion die Ausdifferenzierung der Strukturen im makroanatomischen wie in der - heute mit Bild gebenden Verfahren noch nicht fassbaren - Morphologie des ZNS.

## Der Phasenwechsel als manualmedizinisches Modell

Für die Wirksamkeitsanalyse funktioneller Pathologien brauchen wir eine Vorstellung, wie solche - im Prinzip mechanischen - Störungen sich auf ganz anderen Ebenen auswirken. Gerade sie sind für uns nosologisch interessant. Ein Beispiel dafür:

- Geburt als Sterngucker
- Fixierung dieser Haltung i.S.e. KiSS II
- orofaciale Hypotonie
- Mundatmung
- Rachenwegsinfekte + chron. Mittelohrergüsse
- Antibioticatherapie -> Dysbakterie -> Allergiediathese
- Fehlentwicklung der Mundmotorik mit Dentitionsproblemen
- reaktive Hypotonie der oberen BWS zur Kompensation (M.Scheuermann)
- weitere Entwicklungsebene:
  - Anschmiegen erschwert -> Bonding behindert Stillen (einseitig)

Anhand dieser kurzen Kette von Ursache und Wirkung - und es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass bei jedem Schritt andere Faktoren von außen einwirken und die hier suggerierte Linearität wieder sprengen - wird hoffentlich deutlich, wie eine ‚banale‘ Fehlhaltung in ganz unterschiedliche Funktionsbereiche und damit auch in diverse ärztliche Zuständigkeiten ausstrahlen kann. Das ist kein muss, keine deterministisch ablaufende und schon gar keine irreversible Entwicklung, aber eben auch nicht die Ausnahme. Die ontogenetischen Konsequenzen reichen bis weit über die Jugend hinaus und kooperieren hier nicht selten negativ mit Funktionsproblemen aus dem Kau- Kieferbereich - auch einem Kopfgelenk<sup>[1]</sup>.

## Interaktion zwischen kortikaler Organisation und un/adäquaten Umweltreizen

Die kortikale Organisation ist unskaliert, d.h. kleine regionale Netzwerke sind über ‚Fernverbindungen‘ mit weit entfernten Zentren verknüpft. Diese Struktur wird nach dem ‚use it or lose it‘ - Prinzip relativ früh in der Entwicklung gebahnt. Wenn die Gebrauchsmuster einer Asymmetrie unterliegen, weil die Kopfgelenke über schmerzhafte Verspannungen Schonhaltungen erzwingen dürfte das hier Auswirkungen haben, die naturgemäß nur sehr schwierig experimentell verifizierbar sein dürften. In der rapiden Wachstumsphase der letzten vorgeburtlichen Wochen bis zum 15-18 Lebensmonat werden die Strukturen des ZNS in großen Zügen angelegt, um dann - je nach Hirnregion unterschiedlich - auszureifen<sup>[7, 20]</sup>

Um es noch einmal zu betonen: Menschliche Säuglinge sind - als ‚physiologische Frühgeburt‘ - in einer viel früheren Phase der Hirnentwicklung den auf sie einwirkenden Umweltreizen ausgesetzt - im Guten und Schlechten.

Diese Ergebnisoffenheit bedeutet Anpassungspotential, aber auch Störungsmöglichkeiten. Die Rolle der ‚großen‘ Sinne wie Sehen und Hören wird dabei allgemein akzeptiert. Dass auch das eher verborgene ‚Kopfgelenk- Organ‘ hier herausragend wichtig ist ergibt sich aus den hier Gesagten.

Welche Relevanz eine bestimmte Störung hat lässt sich bis zu einem gewissen Ausmaß daran erkennen, wie sehr das Neugeborene auf sie mit Protest reagiert. Dass hier den Rezeptorenfeldern der oberen HWS ein wichtiger Part zukommt beweist schon deren Empfindlichkeit auf mechanische Irritation.

## Beliebigkeit der Therapiekonzepte?

Viele haben dies erkannt und es sind weiß Gott nicht nur die Manualmediziner, deren Behandlungsmethoden an der oberen Halswirbelsäule ansetzen. Von den Osteopathen über die cranio-sacralen Methoden bis zu Chiropraktoren und letztlich auch vielen physiotherapeutischen Schulen arbeitet fast jede/r mit der HWS.

Gerade für die Funktionsstörungen der Halswirbelsäule bei Kleinkindern werden inzwischen viele Ansätze angeboten. Sie reichen von relativ unspezifischen Manövern über Techniken aus dem physiotherapeutischen Bereich bis zu cranio-sacralen Therapien. Man denke nur an die intensive Stimulation/Irritation der Kopfgelenke bei machen Vojta-Übungen...

Dabei ist es nicht unbedingt hilfreich, die hinter den Behandlungsansätzen aufgebauten Theorien zu durchleuchten. Man denke nur an die Akupunktur; wie bei dieser kann man auch bei manualmedizinischen Ansätzen davon ausgehen, dass man - wenn an einer entsprechend sensiblen Struktur angesetzt wird - auch unter nicht ganz treffsicherem theoretischen Ansatz zu einem passablen Ergebnis kommt<sup>[23]</sup>.

Felix Mann, einer der Altmeister der Akupunktur hat das in seinem Buch „Reinventing Acupuncture“ schön auf den Punkt gebracht<sup>[10]</sup>. Obwohl er die Existenz von Meridianen und fixen Einstichpunkten verneint bejaht er vehement die Wirksamkeit der Akupunktur - aber eben eher abhängig vom individuellen Therapeuten und der Nutzung gewisser sensibler Groß- Regionen als von der hyper-exakten Kenntnis hunderter Punkte. Diverse randomisierte Studie zu Akupunktur kommen übrigens zum gleichen Ergebnis<sup>[22]</sup>.

Für uns Manualmediziner heißt das, dass es sehr auf die eigene Haptik, das Umfeld, in dem wir therapieren und die nonverbale Kommunikation zwischen Behandler und Patient bzw. dessen Familie ankommt<sup>[3, 9]</sup>. Das ist Handwerk, das ist nicht im Hörsaal oder aus Büchern erlernbar und letztendlich ist das Bessere der Feind des Guten.

Mein Ideal einer minimalistische Manual Medizin - 3M - setzt präzise Voruntersuchung (samt Röntgen), exaktes handwerkliches Können (und jahrelange Übung) sowie ein ruhiges Umfeld voraus (vorher und nachher in Ruhe lassen), um optimal zu wirken. An der wichtigsten Stelle mit sparsamsten Mitteln therapeutisch eingreifen und dann dem Organismus die Möglichkeit geben, in einer neuen Homoeostase Fuß zu fassen („Salutogenese“<sup>[14]</sup>) - das sollte unser Ansatz sein.

Gerade unter diesem Gesichtspunkt ist die Kantensteilheit des Signals, das eine sach- und fachgerechte Manualtherapie der Kopfgelenke aussendet, sehr vorteilhaft. Der für Kind und Eltern wahrnehmbar schnelle Umschwung kann vom Aggregat Eltern&Kind besser umgesetzt werden als eine eventuell gleich wirksame Therapie, die aber über Wochen eingehalten werden muss<sup>[8]</sup>.

## Qualität <-> Quantität

Interessanter Weise sind es oft nicht die ‚großen‘ Störungen, die die meist auffallenden klinischen Bilder produzieren. Man findet nicht selten z.B. einen ausgeprägten Klippl-Feil-Befund und kaum klinisch Relevantes. Blockwirbel oder andere auffällige morphologische Störungen können völlig irrelevant bleiben, während eine ‚kleine‘ schmerzhafte Blockierung der Kopfgelenke zu die Familien zermürbenden schlaflosen Wochen führen kann<sup>[5]</sup>. Genauso schnell und durchgreifend kann dann deren Behebung entsprechend wirken.

## Zusammenfassung

- Die Kopfgelenke sind exorbitant wichtig für unsere sensomotorische Entwicklung.
- Diese Region ist - bis auf die Geburt - maximal vor direkter Einwirkung von außen geschützt
- Therapeutisches Einwirken an dieser Stelle sollte extrem präzise, sparsam und zurückhaltend erfolgen.
- Die Dosis macht das Medikament.

Das Hippokratische *Ars longa - vita brevis* kann man auch so interpretieren:

So viele offene Fragen, so viele interessante Beobachtungen - und so ein kleines und kurzes Leben, um all diesen Herausforderungen nachzugehen - und - last not least- auf der Basis dieser unserer lückenhaften Informationen und in Kenntnis der Begrenztheit unserer Einwirkungsmöglichkeiten doch noch bestmöglich in therapeutische Konzepte umzusetzen...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Literatur

1. Biedermann, H., *Interaktion von HWS mit Kau- und Kieferapparat*. Manuelle Medizin, 2007. **45**(4): S. 247-254.
2. Chomsky, N., *Language and Mind*. (1968), New York: Harcourt Brace & World S.
3. Derbolowsky, U., *Chirotherapie. Eine psychosomatische Behandlungsmethode*. (1963: Haug , S.
4. Golden, J.A., *Cell migration and cerebral cortical development*. Neuropathol Appl Neurobiol, 2001. **27**(1): S. 22-8.
5. Gutmann, G., *Röntgendiagnostik der Wirbelsäule unter funktionellen Gesichtspunkten; Ergebnisse und Impulse für Klinik und Praxis*. Man Med, 1975. **13**: S. 1 - 12.
6. Hassenstein, B., *Verhaltensbiologie des Kindes*. (1987), München: Piper S.
7. Herschkowitz, N., J. Kagan, &K. Zilles, *Neurobiological bases of behavioral development in the first year*. Neuropediatrics, 1997. **28**(6): S. 296-306.
8. Koch, L.E. & U. Girnus, *Kraftmessung bei Anwendung der Impulstechnik in der Chirotherapie*. Man Med, 1998. **36**(1): S. 21 - 26.
9. Langewitz, W., L. Degen, &H. Schächinger, *Funktionelle Störungen - somatoforme Störungen*, in *Psychosomatische Medizin. Modelle ärztlichen Denkens und Handelns*, T.v. Uexküll, Hrsg. 2003, Urban & Fischer: München & Jena. S. 749 - 795.
10. Mann, F., *Re-inventing Acupuncture*. (2000), Oxford: Butterworth & Heineman. 228 S.
11. Marmot, M.G., *Status syndrome: a challenge to medicine*. Jama, 2006. **295**(11): S. 1304-7.
12. Michaelis, R. & G. Niemann, *Entwicklungsneurologie und Neuropädiatrie. Grundlagen und diagnostische Strategien*. (1995), Stuttgart: Hippokrates. 316 S.
13. Minsky, M., *The Society of Mind*. (1985), New York: Simon & Schuster. 336 S.
14. Nagel, G., *Salutogenese*. Schweiz Rundsch Med Prax, 2000. **89**(9): S. 356-9.
15. Neuweiler, G., *Was unterscheidet den Menschen vom Primaten?*, in *Motorische Intelligenz. Zwischen Musik und Naturwissenschaft*, G. Ligeti & G. Neuweiler, Hrsg. 2007, Wagenbach: Berlin. S. 9- 38.
16. Pascalis, O. & S. de Schonen, *Recognition memory in 3- to 4-day-old human neonates*. Neuroreport, 1994. **5**(14): S. 1721-4.

17. Ramirez, J.M. & F. Elsen, *Plastizität motorischer Verhaltensweisen*, in *Manualtherapie bei Kindern*, H. Biedermann, Hrsg. 2006, Elsevier Deutschland: München. S. 41- 50.
18. Roseboom, T.J., et al., *Coronary heart disease after prenatal exposure to the Dutch famine, 1944-45*. Heart, 2000. 84(6): S. 595-8.
19. Roth, G., *Aus Sicht des Gehirns*.(2003), Frankfurt: Suhrkamp. 210 S.
20. Sowell, E.R., et al., *Development of cortical and subcortical brain structures in childhood and adolescence: a structural MRI study*. Dev Med Child Neurol, 2002. 44(1): S. 4-16.
21. Valk, J., et al., *The Role of Imaging Modalities in the Diagnosis of Posthypoxic-Ischaemic and Haemorrhagic Conditions of Infants*. Klin Neuroradiol, 1991. 2: S. 83 - 140 127 - 137.
22. Willich, S.N., et al., *Cost-effectiveness of acupuncture treatment in patients with chronic neck pain*. Pain, 2006. 125(1-2): S. 107-13.
23. Witt, C.M., et al., *Pragmatic randomized trial evaluating the clinical and economic effectiveness of acupuncture for chronic low back pain*. Am J Epidemiol, 2006. 164(5): S. 487-96.
24. Wolf, S. & J.G. Bruhn, *The Power of Clan: The Influence of Human Relationships on Heart Disease*.(1993), New Brunswick: Transaction. 168 S.