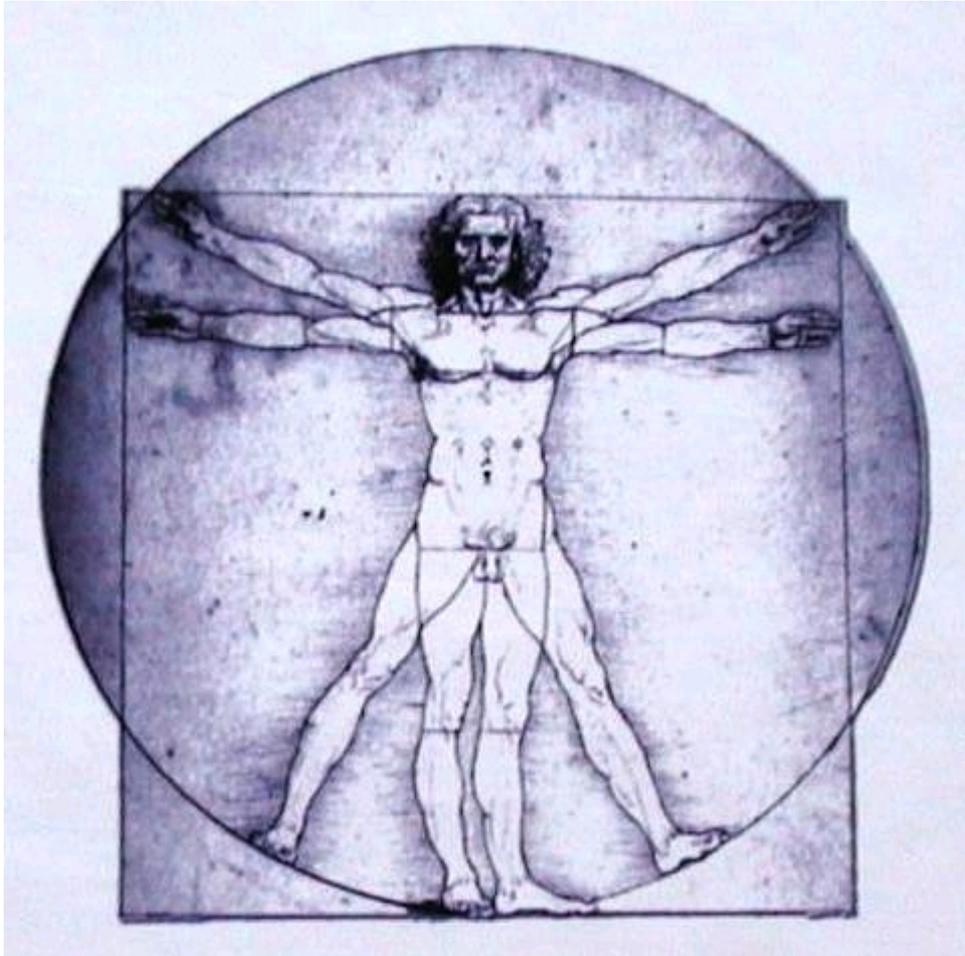


THE INTERNATIONAL ACADEMY OF OSTEOPATHY

**Einfluss der craniosacralen Behandlung auf den  
Paukenerguss bei Kindern mit chronischer Otitis  
media exsudativa**



Autorin: Jutta Schiel

Promotorin: Ilse Pauwels D.O.-M.R.O.B., B.Sc. (Hons) Ost. Med.

Diplomarbeit zum Erwerben des Titels Osteopath-D.O.

Kursjahr: 2006/2007

## Originalitätserklärung

Ich, Jutta Schiel, versichere

1. dass ich die Diplomarbeit selbstständig verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe.
2. dass ich diese Diplomarbeit bisher weder im In- oder Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wuppertal, den 15.04.07

Jutta Schiel

## Danksagung

Für die Betreuung und die fachliche Unterstützung bei dieser Studie möchte ich ganz besonders Frau Ilse Pauwels danken, die mich als Promotorin begleitet hat.

Herrn Dr. Joachim Pantel und seinem Praxisteam danke ich sehr, das sie trotz laufender Praxis bereit waren, alle Messungen an den Studienkindern durchzuführen. Jederzeit stand mir Dr. Pantel mit guter und kompetenter Beratung zur Seite.

Großer Dank gebührt Frau Gudrun Vater, die mich in statistischen Fragen und der Auswertung der erhobenen Daten beraten hat.

Ines Holz danke ich, die mit großer Geduld und Genauigkeit die Arbeit lektoriert hat.

Meinem Mann Dirk Peters, der mir die ganze Zeit mit Rat und Tat zu Seite stand bin ich besonders dankbar.

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung.....  | 1  |
| 2     | Anatomische und physiologische Grundlagen.....                         | 3  |
| 2.1   | Anatomie des Mittelohrs .....  | 3  |
| 2.1.1 | Trommelfell (Membrana tympani).....                                    | 3  |
| 2.1.2 | Paukenhöhle (Cavum tympani).....                                       | 4  |
| 2.1.3 | Pneumatische Räume.....  | 4  |
| 2.1.4 | Tuba auditiva.....   | 5  |
| 2.1.5 | Mittelohrschleimhaut.....  | 5  |
| 2.2   | Anatomie der Tuba auditiva .....                                       | 5  |
| 2.2.1 | Aufbau.....  | 5  |
| 2.2.2 | Knorpel.....   | 6  |
| 2.2.3 | Muskeln der Tuba auditiva.....   | 6  |
| 2.2.4 | Venöse Drainage der Tuba auditiva .....                                | 7  |
| 2.2.5 | Arterielle Versorgung der Tuba auditiva.....                           | 7  |
| 2.3   | Physiologie der Tuba auditiva.....                                     | 7  |
| 2.3.1 | Funktion der Tuba auditiva .....                                       | 7  |
| 2.3.2 | Öffnungsmechanismus der Tuba auditiva .....                            | 7  |
| 2.4   | Unterschiede zwischen der Tuba auditiva bei Kindern und Erwachsenen .. | 8  |
| 2.5   | Physiologie des Hörens .....   | 9  |
| 2.5.1 | Schallleitungsschwerhörigkeit.....                                     | 9  |
| 3     | Chronische Otitis media exsudativa (OME) .....                         | 11 |
| 3.1   | Definition der OME .....   | 11 |
| 3.2   | Symptome der OME .....   | 11 |
| 3.3   | Pathogenese der OME.....   | 12 |
| 3.4   | Epidemiologie und Ätiologie der OME.....                               | 13 |
| 3.5   | Folgen.....  | 16 |
| 3.5.1 | Folgen einer unbehandelten OME.....                                    | 16 |
| 3.5.2 | Spätfolgen .....   | 16 |
| 4     | Behandlungsstrategien .....  | 17 |
| 4.1   | Ärztliche Behandlungsstrategien.....                                   | 17 |
| 4.1.1 | Medikamente .....  | 17 |
| 4.1.2 | Tubenventilation .....   | 17 |
| 4.1.3 | Chirurgische Maßnahmen.....  | 18 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2 Diskussion der kontroversen ärztlichen Behandlungsstrategien..... | 20 |
| 4.2.1 Konservative Behandlungsstrategien.....                         | 20 |
| 4.2.2 Chirurgische Behandlungsstrategien.....                         | 20 |
| 4.3 Osteopathischer Behandlungsansatz.....                            | 21 |
| 4.3.1 Hypothesen.....   | 21 |
| 4.3.2 Osteopathische Gesichtspunkte.....                              | 22 |
| 5 Tympanometrie.....  | 24 |
| 5.1 Tympanometrische Messung.....                                     | 24 |
| 5.2 Durchführung.....   | 25 |
| 5.3 Klassifizierung des Tympanogramms.....                            | 25 |
| 5.4 Rückschlüsse auf die Hörfähigkeit.....                            | 28 |
| 5.5 Durchführung der Messungen im Rahmen der Studie.....              | 28 |
| 6 Methode und Material.....   | 29 |
| 6.1 Studiendesign.....  | 29 |
| 6.2 Studiendurchführung.....  | 29 |
| 6.3 Patientenrekrutierung.....  | 29 |
| 6.4 Kriterien zur Studienteilnahme.....                               | 29 |
| 6.4.1 Einschlusskriterien.....  | 29 |
| 6.4.2 Ausschlusskriterien.....  | 30 |
| 6.5 Einwilligung der Eltern.....                                      | 31 |
| 6.6 Anamnesebogen.....  | 31 |
| 6.7 Tympanometrische Messungen.....                                   | 31 |
| 6.8 Behandlungsfrequenz und Behandlungsdauer.....                     | 31 |
| 6.9 Medikamentöse Behandlung .....                                    | 31 |
| 6.10 Fragebogen.....  | 32 |
| 6.11 Angewandte osteopathische Behandlungstechniken .....             | 32 |
| 6.12 Statistik.....   | 32 |
| 7 Ergebnisse.....   | 33 |
| 7.1 Zusammensetzung der Probanden.....                                | 33 |
| 7.2 Anamneseauswertung .....  | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 7.3 Krankengeschichte.....   | 34 |
| 7.3.1 Beginn der Paukenergüsse.....                                    | 34 |
| 7.3.2 Bestehender Paukenerguss vor der Behandlung.....                 | 35 |
| 7.3.3 Operierte Kinder.....  | 35 |
| 7.3.4 Behandlung mit Antibiotika.....                                  | 35 |
| 7.3.5 Medikamentöse Behandlung während der Studie.....                 | 35 |
| 7.4 Auswertung der Tympanogramme.....                                  | 36 |
| 7.4.1 Typveränderungen.....  | 36 |
| 7.4.2 Compliance .....   | 39 |
| 7.4.3 Veränderung des Drucks beim Compliance-Maximum.....              | 41 |
| 7.5 Auswertung der Ergebnisse nach Alter der Kinder.....               | 41 |
| 7.6 Auswertung des Fragebogens .....                                   | 42 |
| 7.6.1 Gehör .....  | 42 |
| 7.6.2 Nasenatmung .....  | 42 |
| 7.6.3 Ohrenscherzen.....   | 43 |
| 7.6.4 Behandlung insgesamt.....  | 43 |
| 8 Diskussion.....  | 45 |
| 8.1 Bewertung der Ergebnisse.....                                      | 45 |
| 8.2 Auswertung der Tympanogramme.....                                  | 45 |
| 8.2.1 Tympanogramm-Typen.....  | 45 |
| 8.2.2 Compliance- Bewertung.....                                       | 46 |
| 8.3 Bewertung der subjektiven Einschätzungen.....                      | 46 |
| 8.3.1 Die Gruppe der zwei- bis dreijährigen Patienten.....             | 46 |
| 8.4 Kasuistik.....   | 46 |
| 8.4.1 Fälle, mit einer Verschlechterung .....                          | 47 |
| 8.4.2 Fälle ohne Veränderung.....                                      | 47 |
| 8.5 Probleme.....  | 48 |
| 8.5.1 Jahreszeit.....  | 48 |
| 8.5.2 Alter .....  | 48 |
| 8.5.3 Messmethode.....   | 48 |
| 8.5.4 Zum Verzicht auf eine Kontrollgruppe im Untersuchungsdesign..... | 49 |
| 8.5.5 Behandlungszeitraum.....   | 49 |
| 8.6 Vergleich mit anderen osteopathischen Studien.....                 | 49 |
| 8.7 Anregungen für weitere Studien.....                                | 50 |

|   |    |
|---|----|
| 9 Schlussfolgerung .....                      | 51 |
| 10 Literaturverzeichnis.....                  | 52 |
| 10.1 Artikel.....                             | 52 |
| 10.2 Bücher.....                              | 54 |
| 10.3 Internet.....                            | 57 |
| 11 Anhang.....                                | 58 |
| 11.1 Angewandte osteopathische Techniken..... | 58 |
| 11.2 Anamnesebogen.....                       | 64 |
| 11.3 Fragebogen.....                          | 66 |
| 11.4 Abkürzungen.....                         | 67 |

## **Zusammenfassung**

Ziel dieser Studie war die Klärung der Frage, inwieweit eine Intervention mit cranosacralen Techniken die Funktion der Tuba auditiva bei Kindern mit chronischer Otitis media wiederherstellen kann und so eine Drainage des Paukenergusses ermöglicht wird. Damit könnte ein häufig praktizierter chirurgischer Eingriff – z.B. der Einsatz von Paukenröhrchen - vermieden werden.

16 Kinder haben an der Interventionsstudie ohne Kontrollgruppe teilgenommen. Die Probanden waren im Alter zwischen zwei und sieben Jahren, litten seit mindestens drei Monaten an einem chronischen Paukenerguss und wiesen im Tympanogramm eine flache Kurve auf. Zudem hatte bei allen Kindern der behandelnde HNO-Arzt eine Operation mit Paukenröhrchen vorgeschlagen.

Vor und nach den vier Behandlungen wurde ein Tympanogramm erstellt. Die subjektive Bewertung des Behandlungsverlaufes wurde mit einer Befragung der Eltern erfaßt.

Die statistische Auswertung der Tympanogramme ergab eine signifikante Verbesserung in Bezug auf die Typklassifizierung nach Jerger (Verbesserung in 30% der Fälle) wie auch der Compliance (Verbesserung in 63,3 % der Fälle) und den Druck beim Compliance-Maximum (Verbesserung in 47,6% der Fälle).

Die Befragung der Eltern ergab eine Verbesserung der Hörfähigkeit bei 13 von 15 Kindern (Verbesserung von 86,7% der Fälle), und eine Verbesserung der gestörten Nasenatmung bei acht von zehn Kindern (Verbesserung von 80% der Fälle). Zwischen den Behandlungen und dem Zeitpunkt der Niederschrift dieser Studie sind 3 Monate vergangen. In dieser Zeit ist bei keinem Kind der Studie eine Operation geplant oder durchgeführt worden.

Anhand dieser Studie konnte die Hypothese bestätigt werden, das cranosacralsche Behandlungen bei Kindern mit chronischer Otitis media effektiv ist und eine Alternative zur chirurgischen Behandlung darstellt.

## **Abstract**

This study aimed to answer the question of the extent to which an intervention using craniosacral techniques can recover the function of the tuba auditiva in children with chronic Otitis media, allowing drainage of the effusion. If such were the case, a commonly practised surgery, such as the insertion of Paukenröhrchen, could be avoided.

16 children participated in an uncontrolled clinical trial. The subjects, between the ages of two and seven years, showed a flat curve in the tympanogram and had been suffering from chronic otitis media with effusion for at least three months. Additionally, in all cases, the attending otorhinolaryngologist had suggested surgery with ventilation tube.

A tympanogram was done before and after the four treatments. The subjective evaluation of the treatment process was carried out by asking the parents questions.

Statistical evaluation of the tympanogram showed a significant improvement according to the classification system after Jerger (improvement in 30 % of the cases). There was also improvement in compliance (63.3 % of cases) and pressure at maximum compliance (47.6 % of cases). According to the parents, there was an improvement in hearing ability in 13 out of 15 children (86.7 % of cases), and an improvement in nasal respiration in eight out of ten children (80 % of cases). Between treatment and the time of this record, three months have passed. During this period no surgery was either planned or performed on any of the children.

This study provided proof of the hypothesis that craniosacral treatment of children with chronic otitis media with effusion is effective and provides an alternative to surgical treatment.



---

# 1 Einleitung

Der chronische Paukenerguss ist eine der häufigsten Erkrankungen im Kindesalter. Durch Flüssigkeitsansammlung im Mittelohr kommt es zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Hörminderung. Durchschnittlich leiden etwa 80 % aller Kinder unter vier Jahren mindestens einmal an einem flüchtigen Paukenerguss. Zwar heilt die Hälfte der Paukenergüsse innerhalb von drei Monaten spontan aus, jedoch stellen sich bei 50 % wiederkehrende Symptome ein. 20 % der Kinder im Vorschulalter weisen einen länger als drei Monate bestehenden und damit als chronisch zu bezeichnenden Paukenerguss auf. (Schilder 1993)

In der Literatur werden unterschiedliche Synonyme benutzt, um die Erkrankung des Mittelohres bei Kindern zu beschreiben. In dieser Arbeit wird der Begriff Otitis media exsudativa (OME) gewählt, da auch in der englischen Literatur die Bezeichnung OME (otitis media with effusion) gängig ist.

So vielfältig die Synonyme sind, z.B. Muko-Serotympanon, Mittelohrkatarrh, chronische Mittelohrentzündung, Glue Ear, Otitis media exsudativa, so unterschiedlich ist die Gewichtung der Ursachen über die Entstehung des Krankheitsbildes und die notwendigen Behandlungsmethoden.

Das Problem liegt in der Chronizität des Leidens und der Gefahr für die Kinder, durch eine massive monatelange Schwerhörigkeit in ihrer Sprachentwicklung und ihrem sozialen Verhalten geschädigt zu werden (Neumann et al. 1984).

Es gibt im schulmedizinischen Bereich noch kein optimales Behandlungskonzept in Bezug auf die OME. Konservative Behandlungsmethoden werden aufgrund fehlender langfristiger Therapieerfolge kontrovers diskutiert. (Münker et al. 1998), (Dünne et al. 2001)

Nach Schilder (1993) gehört die Implantierung von Paukenröhrchen als funktioneller Ersatz für die Tuba auditiva zu den am häufigsten eingesetzten operativen Behandlungsmethoden bei der OME, in Europa und den USA sogar zu einer der am häufigsten durchgeführten Operationen bei Kindern überhaupt. Die kurzfristige Verbesserung der Hörfähigkeit nach Paukenröhrcheneinlage ist unumstritten. Jedoch führt das häufige Auftreten von Spätfolgen (persistierende Trommelfellperforationen, Trommelfellatrophie, persistierende Otorrhoe) immer wieder zu Diskussionen und zur Suche nach alternativen Behandlungskonzepten.

---

Unstrittig ist, dass die Dysfunktion der Tuba auditiva eine wichtige Rolle in der Entwicklung und Persistenz der OME spielt. (Bluestone 2005) Aufgrund der Lage der Tuba auditiva zwischen Os sphenoidale und Os temporale und ihre Relation zu den Muskeln des weichen Gaumens, dem M. tensor veli palatini und dem M. levator veli palatini, sowie der Nähe zum Plexus pterygoideus kann die Tuba auditiva durch den Druck dieser umgebenden Strukturen, aber auch durch andere Einflüsse in ihrer Funktion behindert werden.

Die Osteopathie basiert auf der Erkenntnis von Still, dass Bewegung das bedeutendste Kennzeichen und die Voraussetzung für das Leben ist. „Sind Bewegungen und Beweglichkeit der Gewebe vermindert oder eingeschränkt, so dass die Flüssigkeiten nicht mehr ungehindert fließen können, entsteht eine mehr oder minder ausgeprägte Stauung. Das Gewebe verliert seine Vitalität – der Boden ist bereitet für eine Erkrankung.“ (Liem 1998: 5) Die osteopathische Behandlung basiert auf dem Verständnis für und dem Wissen um die Funktion der unterschiedlichen Gewebe und ihrer Wechselwirkungen untereinander. Somit scheint eine osteopathische Behandlung bei der Erkrankung der OME angezeigt.

Mehrere osteopathische Studien konnten bereits positive Effekte der osteopathischen Behandlung nachweisen, so z.B. bei Mills M. et al. (2003) und Liebscher K. (2006).

In dem clinical practice guideline (2004: 20) aus den USA, der eine evidenzbasierte Empfehlung für die Diagnose und Behandlung der OME anbietet, wird die osteopathische Behandlung bei der OME in Ermangelung evidenzbasierter Studien nicht angeraten : „The current statement of no recommendation is based on the lack of scientific evidence documenting efficacy plus the balance of benefit and harm.“

Ziel dieser Studie ist die Klärung der Frage, inwieweit eine Intervention mit craniosacralen osteopathischen Techniken die Funktion der Tuba auditiva verbessert, und damit die Belüftung des Mittelohres wiederhergestellt werden kann, um so einen operativen Eingriff zu vermeiden.

Im Unterschied zu den bereits vorliegenden Studien werden in dieser Arbeit Kinder mit chronischen Mittelohrergüssen behandelt, die bereits alle zur Operation vorgesehen sind.

## 2 Anatomische und physiologische Grundlagen

### 2.1 Anatomie des Mittelohrs

Das Mittelohr besteht aus verschiedenen, mit Schleimhaut ausgekleideten lufthaltigen Räumen im Os temporale. Es umfasst das Trommelfell, die Paukenhöhle, die pneumatischen Räume und die Tuba auditiva.

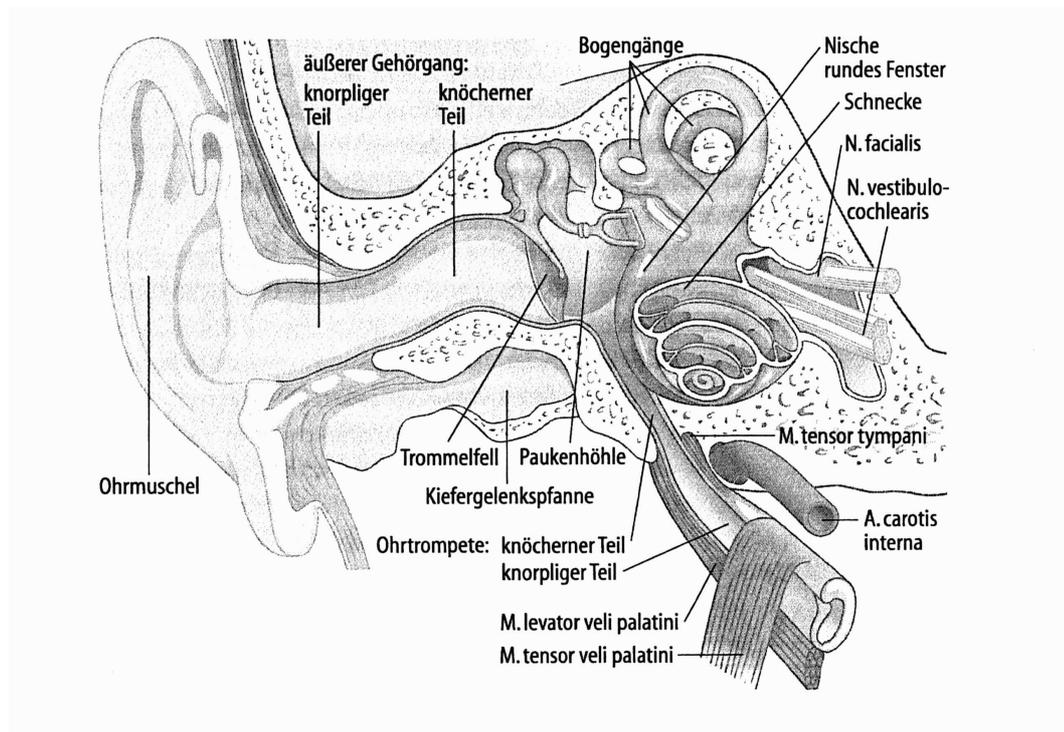


Abbildung 1: Übersicht über äußeres Ohr, Mittelohr und Innenohr.  
Quelle: Boenninghaus et al. 2004

#### 2.1.1 Trommelfell (Membrana tympani)

Das Trommelfell schließt den äußeren Gehörgang gegen die Paukenhöhle ab. Es hat die Form eines nach innen gerichteten flachen Trichters, an dessen Spitze sich der Umbo befindet. Vom Umbo nach vorne oben zieht die Stria mallearis, hervorgerufen durch den mit der Innenseite des Trommelfells verwachsenen Hammergriff. Am oberen Ende der Stria mallearis liegt die Pars flaccida des Trommelfells, der kleinere schlaaffe Teil; der größere und gespannte Teil wird als Pars tensa bezeichnet.

Innervation: N. vagus und N. glossopharyngeus

---

### 2.1.2 Paukenhöhle (Cavum tympani)

Die Paukenhöhle ist ein lufthaltiger, schmaler Hohlraum zwischen dem Trommelfell und dem Labyrinth. Er weist verschiedene Öffnungen auf: nach lateral zum äußeren Gehörgang (durch das Trommelfell verschlossen), nach medial zum Innenohr über das ovale und das runde Fenster (durch eine Membran und die Platte des Steigbügels verschlossen). Nach hinten setzt sich das Antrum mastoideum fort, und nach ventral öffnet sich die Paukenhöhle in die Tuba auditiva. Die knöchernen Wände der Paukenhöhle: Nach oben grenzt das Dach an die mittlere Schädelgrube, der Boden liegt an der Fossa jugularis und ist so mit der V. jugularis interna benachbart. Die vordere Wand grenzt an den Canalis caroticus. Die mediale Wand grenzt an das Innenohr, dessen untere Schneckenwindung sich ins Mittelohr als Promontorium vorwölbt. Durch die enge Verbindung der Paukenhöhle zu den umgebenden Strukturen können sich Entzündungen auf diese ausbreiten.

**Inhalt der Paukenhöhle:** Hier liegen die **drei Gehörknöchelchen** und die beiden Binnenohrmuskeln, die zum schalleitenden Apparat gehören. Die drei Knöchelchen, Hammer (Malleus), Amboss (Incus) und Steigbügel (Stapes), verbinden das Trommelfell mit dem Labyrinth des Innenohres und leiten die Schwingungen vom Trommelfell bis zur Perilymphe des Innenohres weiter.

Zu den **Binnenohrmuskeln** des Mittelohres gehören der M. tensor tympani, der am Trommelfell ansetzt, und der M. stapedius, der am Stapes ansetzt. Sie arbeiten synergistisch zusammen und modulieren die Schallübertragung. Spannen die Muskeln an, pressen sie die Reihe der Gehörknöchelchen fester zusammen. Dadurch kommt es zur Herabsetzung der Schallweiterleitung. Bei Erschlaffung der Muskeln erhöht sich die Empfindlichkeit des Ohres für akustische Reize.

Innervation des M. tensor tympani: N. mandibularis (V3)

Innervation des M. stapedius: N. facialis (VII)

### 2.1.3 Pneumatische Räume

Weiter dorsal der Paukenhöhle erstreckt sich das Antrum mastoideum, das zu den Cellulae mastoideae führt. Diese luftgefüllten Räume bilden sich postnatal. Erst um das sechste Lebensjahr ist die Pneumatisation weitgehend abgeschlossen. Die Pneumatisation ist abhängig von einer normalen Funktion der kindlichen Tuba auditiva, also davon, dass das Mittelohr frühzeitig und dauerhaft belüftet wird.

---

### **2.1.4 Tuba auditiva**

Nach vorne medial verlässt die Tuba auditiva die Paukenhöhle. Sie stellt die Verbindung zum Nasopharynx her.

### **2.1.5 Mittelohrschleimhaut**

Die Mittelohrschleimhaut ist dünn und gefäßarm, sie liegt unmittelbar dem Periost auf (Mukoperiost) und bedeckt alle Teile des Mittelohres, also auch das Trommelfell, die Gehörknöchelchen, Mastoidzellen sowie Nerven und Muskeln. In der Tuba auditiva geht das flache Epithel langsam in mehrreihiges Flimmerepithel mit Becherzellen (schleimbildende Zellen) über. Die Schleimhaut der Tuba auditiva besitzt ein mukoziliäres Transportsystem, das einen Flüssigkeitsstrom gegen den Pharynx hin unterhält. Bei chronischen Entzündungen im Mittelohr vermehren sich die schleimproduzierenden Becherzellen.

Innervation: N. tympanicus, ein Ast des N. glossopharyngeus (IX)

(Boenninghaus et al. 2004), (Benninghoff 1985), (Trepel 1999)

## **2.2 Anatomie der Tuba auditiva**

### **2.2.1 Aufbau**

Die Tuba auditiva ist die Verbindung zwischen dem Mittelohr (Cavitas tympani) und der Pars nasalis des Pharynx. Man kann sie in drei Teile aufteilen:

- Einen knöchernen lateral liegenden Anteil, der noch im Os temporale liegt und in den anterioren Teil der Paukenhöhle des Mittelohres mündet. Er macht ein Drittel der Gesamtlänge aus.
- Den knorpeligen medial liegenden Anteil, der in einer weiten Öffnung in den Rachen mündet und zwei Drittel der Länge ausmacht.
- Zwischen diesen beiden Teilen befindet sich der Isthmus tubae, die engste Stelle der Tuba auditiva. Sie liegt dort, wo die Tuba auditiva das Os temporale verlässt, unterhalb der Sutura sphenopetrosa.

(Bluestone 2005), (Boenninhaus et al. 2004), (Mitha et al. 2006)

---

### 2.2.2 Knorpel

Der Knorpel der Tuba auditiva (*Cartilago tubae auditivae*) bildet keine geschlossene Röhre, sondern eine Art Knorpelrinne, die am oberen Rand hakenförmig umgebogen ist.

### 2.2.3 Muskeln der Tuba auditiva

Die Tuba auditiva ist von drei Muskeln umgeben, die an verschiedenen Stellen des Knorpelgewebes befestigt sind. Sie gehören zum weichen Gaumen und sind am Schluckvorgang beteiligt.

Der **M. tensor veli palatini** liegt unmittelbar neben der lateralen Membranwand der Tuba auditiva. Bei seiner Kontraktion zieht er die Knorpelrinne auf und vergrößert so das Lumen der Tuba auditiva. Dieser Muskel ist als einziger Muskel für die Öffnung der Tuba verantwortlich.

Innervation: N. mandibularis (V3)

Der **M. levator veli palatini** liegt mit seinem Muskelbauch direkt unter dem knorpeligen Anteil der Tuba auditiva.

Innervation: Plexus pharyngeus aus N. vagus und N. glossopharyngeus

Der **M. salpingopharyngeus** entspringt am unteren distalen Knorpelende und verschmilzt inferior mit dem **M. palatopharyngeus**.

Innervation: Plexus pharyngeus aus N. vagus und N. glossopharyngeus

Der **M. pterygoideus medialis** gehört zur Kaumuskulatur. Laut Carreiro (2004) entspringt er nahe der Tuba und kann manchmal über Fasern an ihrer lateralen Wand befestigt sein. Ein erhöhter Muskeltonus kann die Tuba auditiva verformen. Ebenfalls kann es bei einem Hypertonus zu einer Kompression des venösen Plexus pterygoideus kommen, wobei die Stauung die Tube verschließt (Mitha et al. 2006).

Innervation: N. mandibularis (V3)

Der **M. tensor tympani** hat seinen Ursprung am Malleus. Er ist nicht an der Öffnung der Tuba auditiva beteiligt. Laut Bluestone (2005) gibt es eventuell Dehnungsrezeptoren am Trommelfell, die bei der Anpassung des Drucks im Mittelohr über den M. tensor tympani einen Effekt auf den M. tensor veli palatini haben und damit auf die Öffnung der Tuba.

---

#### **2.2.4 Venöse Drainage der Tuba auditiva**

Die venöse Drainage erfolgt direkt über den Plexus pterygoideus, der in den Sinus cavernosus und in den Sinus petrosus superior mündet. Diese drainieren weiter in die V. jugularis interna, die das Cranium durch das Foramen jugulare verlässt. (Mitha et al. 2006)

#### **2.2.5 Arterielle Versorgung der Tuba auditiva**

Die arterielle Versorgung erfolgt durch Äste der A. carotis externa und der A. carotis interna, die sich weiter in folgende Äste verzweigen:

Äste der A. carotis externa:

A. maxillaris: A. tympanica anterior

A. meningea media: A. tympanica superior, A. petrosus superficialis

A. auricularis posterior: A. tympanica posterior, A. stylomastoidea

Äste der A. carotis interna: Aa. caroticotympanicae

(Benninghoff 1985), (Netter 1994)

### **2.3 Physiologie der Tuba auditiva**

#### **2.3.1 Funktion der Tuba auditiva**

Die Hauptaufgabe der Tuba auditiva ist die Drainage von Schleim und Sekret aus dem Mittelohr und die Belüftung des Mittelohrs mit gleichzeitigem Druckausgleich zwischen Mittelohr und Nasopharynx durch die Öffnung der Tube. Der Druckausgleich ist für die Schallübertragung wichtig. Da die Tube normalerweise geschlossen ist, kann weder Schleim noch andere Sekrete aus dem Nasopharynx ins Mittelohr gelangen. Dadurch ist das Mittelohr vor Bakterien aus dem Nasenrachenraum geschützt.

Bei geschlossener Tube dringen keine Atemgeräusche oder Sprachsignalanteile über die Tube zum Mittelohr.

#### **2.3.2 Öffnungsmechanismus der Tuba auditiva**

Der Öffnungsmechanismus der Tube wird durch Schlucken, Niesen, Kauen oder Gähnen betätigt. So arbeiten die Muskeln, die am Schluckvorgang beteiligt sind, mit dem M. tensor veli palatini zusammen, der bei seiner Kontraktion für die Öffnung der Tuba auditiva verantwortlich ist.

---

Die Öffnung beginnt am pharyngealen Ostium und verläuft von dort zum Isthmus. Der Verschluss verläuft in umgekehrter Richtung. (Opitz et al. 1984), (Honjo 1988)

Es gibt in der Literatur unterschiedliche Angaben über die Muskeln, die bei der Öffnung beteiligt sind.

Benninghoff (1985) gibt sowohl den M. tensor veli palatini als auch den M. levator veli palatini an.

Wedel und Opitz (1984) führen Untersuchungen von Rich aus dem Jahr 1970 auf, der beschrieben hat, dass lediglich der M.tensor veli palatini an der Öffnung beteiligt ist.

Trepel (1999) gibt sowohl den M. tensor veli palatini als auch den M. levator veli palatini an.

Bluestone (2005) und Honjo (1988) sehen aufgrund ausführlicher experimenteller Untersuchungen nur den M. tensor veli palatini als einzigen Öffnungsmuskel an.

## **2.4 Unterschiede zwischen der Tuba auditiva bei Kindern und Erwachsenen**

- Bei Kindern unter sieben Jahren ist die Tuba auditiva nur halb so lang wie bei Erwachsenen, durchschnittlich 18 mm. Mit dem siebten Lebensjahr hat sie die Länge der Tuba der Erwachsenen erreicht (37 mm durchschnittlich).
- Der knorpelige Anteil im Verhältnis zum knöchernen beträgt bei Kindern 8:1, bei Erwachsenen 4:1.
- Der Winkel der Tuba auditiva zu einer horizontalen Ebene beträgt beim Kind 10 Grad und beim Erwachsenen 45 Grad. Dies ist durch das Wachstum des Gesichtsschädels bedingt. Bei Kindern wird durch den geringen Neigungswinkel der Vector des M. veli palatini nachteilig beeinflusst .
- Der Knorpel der Tuba auditiva ist bei Kindern leichter verformbar, da er eine höhere Konzentration von Elastin beinhaltet. Dies kann dazu führen, dass die komplette Röhre durch den kontrahierenden Muskel mitgezogen und verformt wird und es zur Obstruktion der Tuba auditiva kommt.
- Die vermehrte Dehnbarkeit kann auch dazu führen, dass während des Schreiens Sekret aus dem Nasopharynx ins Mittelohr gelangt.

---

Durch die ineffektive aktive Öffnung kommt es zu einer schlechteren Belüftung des Mittelohres und als Folge zu einem Unterdruck im Mittelohr, vor allem bei Infekten der oberen Atemwege. (Bluestone 2005)

## 2.5 Physiologie des Hörens

Das menschliche Ohr wird durch mechanische Schwingungen der Luft (Schallwellen) gereizt. Dies sind bei jungen Menschen Frequenzen zwischen 18 Hz (untere Tongrenze), und 18.000 Hz (obere Tongrenze). Die über den äußeren Gehörgang geleiteten Schallwellen treffen auf das Trommelfell, das je nach Frequenz in eine bestimmte Schwingung versetzt wird. Diese Schwingung wird über die Gehörknöchelchenkette auf die Steigbügelplatte des ovalen Fensters und weiter auf die Perilymphe des Innenohrs übertragen. Die unterschiedliche Größe der Flächen des Trommelfells und der Steigbügelplatte sowie die Bewegung der Gehörknöchelchen bewirken eine Verstärkung des Druckes bei gleichzeitiger Verringerung der Schwingungsamplitude im Verhältnis von etwa 1:18 bis 1:22. Dadurch wird eine günstige Anpassung zwischen dem niedrigen Schallwellenwiderstand der Luft und dem hohen der Innenohrflüssigkeit erreicht. Da die menschlichen Gehörknöchelchen sehr gut ausgewuchtet sind, können sie außerordentlich leicht in Schwingung versetzt werden. (Boenninghaus et al. 2004)

Neben der Leitung des Schalls über das Mittelohr (Luftleitung) spielt auch die **Knochenleitung** eine gewisse Rolle. Sie kann zur klinischen Untersuchung des Hörvermögens getestet werden (Rinne und Weber Test). Um eine gleiche Hörempfindung wie bei der Luftleitung zu erzielen, muss der dem Knochen angebotene Schall ungefähr 20 dB lauter sein. Bei Behinderung der Schalleitung über das Mittelohr ändert sich die Differenz zwischen Luft- und Knochenleitung. Benninghoff A. (1985)

### 2.5.1 Schalleitungsschwerhörigkeit

Eine Beeinträchtigung des Schalleitungsapparates führt zur Herabsetzung des Hörvermögens, zur Schalleitungsschwerhörigkeit. Sie kann durch Zerumen oder Fremdkörper im äußeren Gehörgang, durch Trommelfellperforation, durch Veränderungen der Gehörknöchelchen bei chronischer Mittelohrentzündung oder durch Fixierung des Stapes im ovalen Fenster (z.B. bei der Otosklerose) verursacht werden.

---

Auch eine Funktionsstörung der Tuba auditiva mit nachfolgender Resorption der Luft im Mittelohr und Behinderung der Schwingungsfähigkeit des Trommelfells führt zu einer Beeinträchtigung des Gehörs. (Benninghoff 1985)

---

### 3 Chronische Otitis media exsudativa (OME)

In der Literatur finden sich verschiedene Begriffe die als Synonym für die Bezeichnung der Otitis media exsudativa verwendet werden, z.B.

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Otitis media with effusion | Honjo (1998)          |
| Mukoserotympanon           | Neumann et al. (1984) |
| Glue ear                   | Maw (1995)            |
| Paukenhöhlenerguss         | Dierich (1990)        |

In dieser Arbeit wird die Abkürzung OME verwendet, da diese Abkürzung sowohl in der deutschsprachigen als auch in der englischsprachigen Literatur benutzt wird.

#### 3.1 Definition der OME

Die OME stellt eine „nichtentzündliche Flüssigkeitsansammlung in den Mittelohrräumen dar, die mit Unterdruck und Änderungen im mukoziliaren System einhergeht. Entsprechend der Konsistenz werden sie in seröse, seromuköse und muköse Formen unterteilt.“ (Bootz 1995:192)

Im Unterschied zur OME geht die **akute Otitis media** mit einer schmerzhaften Entzündung der Schleimhäute des Mittelohres, oft mit Fieber und bestehendem oder vorangegangenen Infekt der oberen Luftwege einher. (Bootz 1995)

#### 3.2 Symptome der OME

Folgende Symptome sind typisch für das Vorliegen einer OME:

- Schwerhörigkeit

In der Regel klagen Kinder nicht über Schwerhörigkeit, so dass diese häufig erst im Rahmen von Screeninguntersuchungen oder bei der Abklärung von Sprachentwicklungsstörungen aufgedeckt wird.

- Vermehrte Anfälligkeit der Kinder gegenüber akuten Mittelohrentzündungen
- Otalgien

Nicht immer geben die Kinder Ohrenscherzen an. Es kann sich auch als Druckgefühl oder Völlegefühl im Ohr darstellen. (Bootz 1995)

---

### 3.3 Pathogenese der OME

Inzwischen geht man von einer multifaktoriellen Entstehung der OME aus. „Die pathophysiologischen Zusammenhänge, die zu einem chronischen Paukenerguss führen, sind weitaus komplizierter, als allgemein angenommen wird. Seine Entstehung ist unzweifelhaft an das Zusammentreffen verschiedener und möglicherweise individuell in ihrer Gewichtung variabler ätiologisch wirksamer Prozesse gebunden.“ (Dünne et al. 2001:5)

Die Dysfunktion der Tuba auditiva spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung der OME. Zusätzlich wirken andere Faktoren wie die genetische Disposition, Infektionen der oberen Atemwege, ein schwaches Immunsystem, Allergien, Umwelt- und soziale Faktoren. Bei Patienten, die häufig an akuter Mittelohrentzündung leiden oder häufig eine OME entwickeln, ist die Pathophysiologie der Tuba auditiva der wichtigste Faktor. (Bluestone 2005)

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben hat die Tuba auditiva zum einen die Aufgabe, die Drainage und die Belüftung des Mittelohres zu garantieren, zum anderen einen Schutz vor eindringenden Keimen zu gewährleisten. Kommt es zu einem Verschluss der Tuba auditiva, sind diese Funktionen nicht mehr gewährleistet.

Durch Schwellung der Tubenschleimhaut kommt es zum Verschluss des Lumens. Da in der Paukenhöhle ständig Luft resorbiert wird, kommt es hier zu einem Unterdruck. Dies führt zur Trommelfellretraktion und zur Flüssigkeitsansammlung im Mittelohr.

Bei anhaltendem Unterdruck in der Paukenhöhle kommt es zu einer Umwandlung der Paukenhöhlenschleimhaut in ein aktiv sekretorisches schleimbildendes Epithel. (Boenninghaus et al. 2004)

Die Flimmerzellen sind zur Entwicklung sekretorischer Merkmale sowie zur vollständigen Umwandlung in sekretorische Zellen befähigt. Aufgrund dieser proliferativen und metaplastischen Vorgänge entsteht ein Missverhältnis zwischen der großen Anzahl sekretorischer Zellen und der geringeren Anzahl zilienträger Zellen. Hierdurch kommt es zu einer Behinderung des Sekrettransportes. (Dünne et al. 2001)

Zusätzlich führt der Unterdruck zur Transsudation aus den umgebenden Kapillaren. Das Sekret ist zunächst serös-schleimig, wird mehr und mehr eingedickt und ist schließlich zäh-schleimig, fadenziehend und viskos wie Leim (Leimohr = Glue ear). (Boenninghaus 2004)

---

Nach Hörmann (1986) erfolgen die entzündlichen Mittelohrveränderungen bei Tubenfunktionsstörungen einem stadienhaften Ablauf. In der Unterdrucksituation oder dem Initialstadium kommt es zur Ausbildung eines entzündlichen Ödems, einer Hyperplasie der Epithelzellen und zu einer Entwicklung eines niedrig viskosen entzündlichen Exsudats. Während eines 30–80 Tage andauernden Sekretionsstadiums nimmt die Viskosität des produzierten Schleims zu. Ab dem 80. Tag kommt der dynamische Prozess zum Stehen und es entwickelt sich ein Gleichgewichtszustand. Die Viskosität der Mittelohrergüsse ist durch die aktive Resorptionsleistung der Mittelohrschleimhaut stark erhöht. Über eine toxische Schädigung des sezernierenden Epithels kommt es zum Stillstand des mukoziliaren Transportsystems. Es resultieren adhäsive Veränderungen im Sinne einer Defektheilung.

Für Maw (1995) sind die Dysfunktion der Tuba auditiva und Infektionen die Hauptursache bei der Entstehung der OME. Wahrscheinlich ist die Dysfunktion der Tuba auditiva ein sekundärer Effekt, wodurch es zu einer Ansammlung von Flüssigkeit im Mittelohr kommt.

Schilder (1993) untersuchte den Zusammenhang zwischen Infektionen der oberen Atemwege und der OME. In ihrer Studie konnte kein Zusammenhang bestätigt werden.

### **3.4 Epidemiologie und Ätiologie der OME**

Viele verschiedene Ursachen und Risikofaktoren für die Entstehung der OME werden diskutiert.

- Otitis media acuta

Nach einer abgelaufenen Otitis media acuta kommt es häufig zu einem chronischen Paukenerguss. (Luckhaupt 1999)

- Infekte

Infekte im Nasenrachenraum können über die bei Kindern kürzere und horizontaler gestellte Tuba auditiva ins Mittelohr weitergeleitet werden. Vorwiegend können Streptokokkus pneumoniae und Haemophilus influenzae in Mittelohrergüssen nachgewiesen werden. „Pathologische Keime sind in 30–70% der chronischen Paukenergüsse nachweisbar.“ (Dünne et al. 2001:3) Hier spielen auch die Adenoiden als Reservoir für Bakterien eine Rolle. Dierich A. (1990), Bootz F. (1995)

---

- Immungenese

Lokal entzündliche Reize im Bereich der Rachenmandeln können zur Umwandlung der immunologisch primär indifferenten Mittelohrschleimhaut in eine immunologisch aktiv sezernierende Schleimhaut führen. Diesbezüglich wird den Rachenmandeln ein weiterer pathophysiologischer Mechanismus bei der Entstehung der OME zugesprochen. (Dünne et al.2001)

- Allergien

Die Tubenschleimhaut wird bei allergischen Reaktionen im Nasenrachenraum mitbeteiligt.

- Mechanische Verlegung der Tubenostien im Nasopharynx

Die mechanische Verlegung kann durch Tumore, Choanalpolypen, hyperplastische Tonsillen oder Narbenbildung nach Operationen bedingt sein. (Bootz 1995).

- Craniofasciale Anomalien

Craniofasciale Anomalien wie bei Lippen-Kiefer-Gaumenspalten oder Down-Syndrom führen zu einem gehäuften Auftreten von OME. (Bluestone 2005)

- Jahreszeitliche Abhängigkeit

In den Winter- und Frühjahrsmonaten kommt es zu einem vermehrten Auftreten der OME, entsprechend dem vermehrten Auftreten von Infektionen (Bootz 1995), (Bluestone 2005). Fiellau-Nikolajsen (1983) findet in seiner Untersuchung insgesamt weniger abnormale Tympanogramme im Sommer als im Winter, jedoch war der Unterschied bei Typ-B Tympanogrammen nicht signifikant.

- Behinderte Nasenatmung

Laut Opitz et al. (1984) beeinflusst eine behinderte Nasenatmung die Tubenfunktion nicht funktionell. Im Vergleich zur Norm kommt es aber beim Schluckakt zu einem größeren Unterdruck im Mittelohr. Nach Bluestone (2005) kann eine behinderte Nasenatmung ein „Toynbee-Phänomen“ hervorrufen. Beim Schlucken mit geschlossener Nase kommt es erst zu einem Überdruck und dann zu einer negativen Druckphase im Nasopharynx. Beim Überdruck kann es zum Eindringen von infektiösem Sekret ins Mittelohr kommen.

---

- Alter

Unbestritten ist, dass die Erkrankung der OME bevorzugt im Kindesalter auftritt. Zielhuis et al. (1990) fanden in 23 untersuchenden Studien heraus, dass die meisten Erkrankungen an OME im Alter von zwei Jahren ablaufen und dann nochmals ein Maximum im Alter von fünf Jahren auftritt.

Als Ursachen hierfür werden diskutiert:

- a) Im Alter zwischen drei und fünf Jahren wachsen die Adenoide schneller als der Nasopharynx, so dass zu dieser Zeit der Rachenraum verkleinert ist. Beim Vergleich zweier Gruppen von Kindern jeweils mit und ohne OME gab es keinen Unterschied bezüglich der Größe der Adenoiden, aber der Rachenraum der bilateral an OME erkrankten Kinder war im Durchschnitt 4 mm kleiner. (Maw 1995)
- b) Die in Kapitel 2.4 aufgeführten anatomischen Besonderheiten der Tuba auditiva bei Kindern spielen hier eine Rolle. Dies sind vor allem die relativ kurze Tube, ihr horizontaler Verlauf, sowie die dadurch bedingte muskuläre Dysfunktion bei der Tubenöffnung.
- c) Das reichlich vorhandene lymphatische Gewebe bei Kindern im Nasopharynx hat eine allgemeine Prädisposition zu rezidivierenden und chronischen Infekten. Dadurch kann es zu einer Übertragung der Infektion auf das Mittelohr kommen. (Paradise 1980)
- d) Die größere allgemeine Infektanfälligkeit bei Kindern, insbesondere für Infekte des oberen Respirationstrakts haben Auswirkung auf das Mittelohr. (Paradise 1980)
- e) Auch ein gastroösophagealer Reflux wird als Ursache von Otitis media mit Erguss im Kindesalter diskutiert. (Sudhoff 2004)

- Soziale Faktoren

- a) Kinder, die in den Kindergarten gehen und/oder Geschwister haben, sind durch die erhöhte Infektionsgefahr öfter betroffen. (Bluestone 2005)
- b) Kinder, die in einem Raucherhaushalt leben, haben ein höheres Risiko für Mittelohrerkrankungen. (Adair-Bischoff et al.1998)

- Geschlecht

Es werden unterschiedliche Angaben zur Geschlechterverteilung bei der OME gemacht. Bluestone (2005) fand keinen Unterschied in der Verteilung

---

zwischen Mädchen und Jungen, während Maw (1995) eine größere Häufigkeit bei Jungen angibt.

### **3.5 Folgen**

#### **3.5.1 Folgen einer unbehandelten OME**

Als direkte Folge einer unbehandelten OME werden insbesondere die beiden folgenden Störungen diskutiert:

- Schalleitungsschwerhörigkeit  
Durch die minderwertigen Schleimhautverhältnisse mit Ergussbildung kann die Schwingungsfähigkeit des schalleitenden Apparates herabgesetzt werden.
- gestörte Sprachentwicklung  
Besonders ein beidseitiger Erguss kann zu geringerem Wortschatz und geringerer Ausdrucksfähigkeit führen.

#### **3.5.2 Spätfolgen**

Im Laufe von Monaten und Jahren bilden sich aufgrund abgelaufener Entzündungen folgende Spätfolgen:

- Adhäsivprozesse  
Es kommt zu fibrösen Narben und Verwachsungen zwischen Gehörknöchelchen, Trommelfell und Paukenhöhlenwänden.
- Paukenfibrose  
Es kommt zur teilweisen oder vollständigen Fibrose des Paukenhöhlenlumens mit einer Versteifung der Gehörknöchelchenkette.
- Paukensklerose oder Tympanosklerose  
Dies ist eine Reaktionsform der entzündlich veränderten Mittelohrschleimhaut mit zellarmem kollagenem Bindegewebe und hyaliner Degeneration.

All diese Prozesse ziehen eine zunehmenden Schwerhörigkeit nach sich und können zur Entwicklungsverzögerung bis hin zur verminderten Intelligenz führen. (Boenninhaus et al. 2004)

---

## 4 Behandlungsstrategien

Ziel aller therapeutischen Bemühungen ist, das Sekret bzw. den Unterdruck im Mittelohr dauerhaft zu beseitigen und die Hörfähigkeit zu erhalten oder zu verbessern. (Dierich 1990)

### 4.1 Ärztliche Behandlungsstrategien

Entsprechend den vielfältigen Hypothesen zur Entstehung der OME existiert auch eine Vielzahl, zum Teil kontrovers diskutierter, therapeutischer Ansätze.

#### 4.1.1 Medikamente

- a) Nasentropfen oder Nasenspray  
Sie dienen dem Abschwellen der Schleimhäute im Nasopharynx.
- b) Sekretolytika und Mukolytika  
Diese sollen das Volumen des Schleims sowie seine Viskosität vermindern.
- c) Antibiotische Therapie  
Die antibiotische Behandlung der OME stützt sich auf die Überlegung, dass der Erguss durch pathologische Keimbeseidung auf der Basis einer aus dem Nasopharynx fortgeleiteten Entzündung entstehen kann.
- d) Antihistaminika und Sympathomimetika  
Sie werden bei Patienten mit bekannten Allergien verordnet.
- e) Steroide  
Sie werden gegen die Entzündung eingesetzt.
- f) Inhalation mit ätherischen Ölen
- g) Wärme

(Boenninghaus et al. 2004), (Bootz 1995)

#### 4.1.2 Tubenventilation

Die aktive Tubenventilation darf nur unter entzündungsfreien Bedingungen durchgeführt werden. Hierzu zählen das Valsalva-Manöver und das Polizer-Verfahren.

- **Valsalva Manöver**

Man lässt den Patienten mit zugehaltener Nase und geschlossenem Mund kräftig ausatmen. Dadurch wird Luft durch die Tube ins Mittelohr gedrückt.

---

Dies können die Kinder mit einem dafür vorgesehenen Gummiballon selbst durchführen (Otovent- Ballon).

- **Politzer-Verfahren**

Ein Gummiballon mit einer aufgesetzten durchbohrten Metallolive wird an ein Nasenloch luftdicht angesetzt, das andere Nasenloch wird zugehalten. Während der Arzt kräftig auf den Ballon drückt, soll der Patient laut z.B. „Kuckuck“ sagen oder schlucken. Die Tube öffnet sich durch die Kontraktion der Gaumenmuskulatur und durch den Zug des M. tensor veli palatini. Der Nasenrachenraum wird gleichzeitig durch die Hebung des Gaumensegels vom Mundrachen abgeschlossen. Das Einströmen der Luft durch die Tube ins Mittelohr wird so ermöglicht. (Boetz 1995), (Boenninghaus et al. 2004)

#### **4.1.3 Chirurgische Maßnahmen**

Adenotomie, Parazentese und Paukenröhrcheneinlage gehören zu den am häufigsten durchgeführten operativen Eingriffen in der Therapie der OME. Diese Operationstechniken werden sehr unterschiedlich bewertet und auch unterschiedlich kombiniert durchgeführt.

- **Tonsillektomie**

Die Tonsillektomie wird durchgeführt, wenn es eine ausgeprägte Hypertrophie der Tonsillen mit Verlegung des Gaumensegels nach cranial gibt.

- **Adenotomie**

Bei der Adenotomie wird ein möglicher Infektionsherd beseitigt.

- **Parazentese**

Bei der Parazentese, dem Durchstechen des Trommelfells, kann das Mittelohrsekret abgesaugt werden. Bis zur spontanen Schließung des Trommelfells kann eine Belüftung des Mittelohrs erreicht werden.

- **Paukenröhrchen**

Durch das Legen eines Paukenröhrchens wird eine Dauerbelüftung, quasi als funktioneller Tubenersatz, ermöglicht. Die durchschnittliche Verweildauer des Paukenröhrchens beträgt sechs bis sieben Monate. Es wird meist spontan abgestoßen. (Dierich 1990)

#### **Spätfolgen der Paukenröhrchentherapie**

Bei der Paukenröhrcheneinlage treten eine Vielzahl von Spätfolgen auf.

---

### 1. **Otorrhoe und lokale Infekte**

In bis zu 19% kommt es im Verlauf der Paukenröhrcheneinlage zu lokalen Infekten oder zur Otorrhoe, die beide antibiotisch behandelt werden müssen. (Dierich 1990)

### 2. **Tympanosklerose**

In den meisten Studien werden tympanosklerotische Veränderungen bis zu 50% angegeben (Maw 1995). Schilder (1993) gibt dies für 30–53% nach Paukenröhrchen an, während bei nicht operierten oder mit Parazentese behandelten Ohren die Zahl bei 0–21% liegt. Stenstom et al. (2005) geben in einer Langzeitstudie an, dass sechs bis neun Jahre nach Paukenröhrcheninsertion bei 66% der operierten Patienten tympanosklerotische Veränderungen zu finden sind, während sie in der nichtoperierten Vergleichsgruppe bei 15% liegen.

### 3. **Atrophische Narben**

Die Häufigkeit wird mit ca. 9%–67% angegeben. Dabei ist weniger die Beeinträchtigung der Funktion des Trommelfells als vielmehr die Gefahr der Entstehung von Retraktionstaschen und möglicher Cholesteatomentstehung von Bedeutung. (Schilder 1993).

### 4. **Persistierende Perforation**

Die Häufigkeit wird mit 2%–4% angegeben (Fiellau-Nicolajsen 1983).

### 5. **Rezidiv**

Nachdem die Röhrchen entfernt wurden oder herausgefallen sind, gibt es eine Rezidivrate von 20%–35%. Das Rezidiv nach einer zweiten Operation wird mit 3%–11% angegeben. (Dierich 1990)

### 6. **Hörverlust**

In der Langzeitstudie von Stenstom et al. (2005) betrug der durchschnittliche Hörverlust bei Kindern nach Paukenröhrcheneinlage 2,13 bis 8,17 dB bei allen getesteten Frequenzen, und das relative Risiko einer Hörminderung um mehr als 15 dB war in der Gruppe der operierten Kinder im Verhältnis 3,3 mal so groß in der medikamentös behandelten Gruppe.

---

## **4.2 Diskussion der kontroversen ärztlichen Behandlungsstrategien**

In der Literatur werden die Behandlungsstrategien bei der OME sehr unterschiedlich beschrieben und angeraten. Es gibt eine kontroverse Diskussion über die erfolgreichste Behandlungsstrategie.

### **4.2.1 Konservative Behandlungsstrategien**

Münker und Tratzmüller (1989) haben einen Aufsatz mit dem Titel „Gibt es eine medikamentöse Therapie beim Seromukotympanon“ veröffentlicht. Eine kritische Durchsicht der Literatur einschließlich eigener Untersuchungen führte sie zu dem Ergebnis, „daß es eine sinnvolle erfolgversprechende medikamentöse Therapie des chronischen Sero-Mucotympanon nicht gibt. Der Einsatz von schleimlösenden und abschwellenden Mitteln, von Steroiden oder Antibiotika ist weder sinnvoll noch erfolgversprechend.“ (Münker et al. 1989:647) Sie sind der Auffassung, dass nur eine physikalische, also operative Maßnahme zum Erfolg führen kann.

Auch in der evidenzbasierten Leitlinie Clinical practice guideline (2004) werden Antihistaminika und abschwellende Mittel nicht empfohlen, da es in vier Metaanalysen von randomisierten Studien keinen Unterschied der behandelten Patienten zur Placebogruppe gab. In anderen randomisierten Studien werden Antibiotika und Steroiden eine kurzfristige Verbesserung zugesprochen, eine Langzeitwirkung ist bisher nicht nachgewiesen worden. Sie zitieren eine Arbeit nach Stool et al. (1994). Demnach müssten sieben Kinder mit Antibiotika behandelt werden, um bei einem Kind eine kurzfristige Verbesserung zu erlangen, bei gleichzeitige Einnahme von Antibiotika und Steroiden gebe es eine Verbesserung bei einem von drei behandelten Kindern. Aufgrund der Nebenwirkungen wird von einer dauerhaften und wiederholten Behandlung mit Antibiotika und Steroiden stark abgeraten.

Maw (1995) hat mehrere Arbeiten auf die beschriebene Wirkung von Medikamenten untersucht. Danach gibt es in den Studien keine positive Langzeitwirkung der Medikamente bei der OME. Lediglich Antibiotika haben einen kurzzeitigen Behandlungserfolg, aber eine langfristige Ausheilung ist nicht nachweisbar.

### **4.2.2 Chirurgische Behandlungsstrategien**

Aufgrund der Spätfolgen nach Paukenröhrcheneinlagen wird von mehreren Autoren vorgeschlagen, die abwartende Haltung unter Beobachtung den chirurgi-

---

schen Maßnahmen vorzuziehen.: „In general, a period of watchful waiting prior to surgical intervention is therefore recommended.“ (Schilder et al.1993:107)

Berman (2005) empfiehlt bei sonst gesunden Kindern mit einer OME, die bereits länger als vier Monate besteht, erst zu operieren, wenn die Hörschwelle unterhalb von 40 dB liegt.

Auch im Clinical practice guideline (2004) wird eine allgemein abwartende Haltung mit regelmäßigen Kontrollen in drei- bis sechsmonatlichen Abständen durch den HNO -Arzt empfohlen. Solange es keine Veränderungen am Trommelfell und an der Gehörknöchelchenkette gibt und die Hörschwelle unterhalb von 40 dB liegt. Immer muss individuell zwischen den Risiken und dem Erfolg der Behandlung abgewogen werden.

Spillmann (1977) untersuchte Kinder mit Paukenröhrchen, um zu klären, ob die durch die Operation entstandene Paukenbelüftung zur Normalisierung der Tubenfunktion beitragen könnte. Schlussfolgerung: bei 90% der Kinder, die länger als drei Monate ein Paukenröhrchen trugen und wieder eine normale Hörschwelle aufwiesen, war zwar die Sekretion der Paukenschleimhaut beseitigt, nicht jedoch die Dysfunktion der Tube.

Auch Luckhaupt (1999:138) schreibt: „Beim Einlegen einer Paukendrainage sollte man stets berücksichtigen, dass diese nicht immer einen kurativen Effekt an sich zeigt, jedoch eine rasche befriedigende symptomatische Therapie in bezug auf den Hörverlust beim Paukenerguß bietet.“

### **4.3 Osteopathischer Behandlungsansatz**

Die kontroverse Diskussion um die optimale Behandlungsstrategie ist aufgrund der unzureichenden Behandlungserfolge immer noch nicht abgeschlossen. Ziel dieser Studie ist die Klärung der Frage, inwieweit eine Intervention mit craniosacralen Techniken eine Alternative zu den oben genannten Behandlungsstrategien sein kann.

#### **4.3.1 Hypothesen**

Ausgangspunkt für die Untersuchung sind die folgenden Hypothesen:

HO: Die craniosacrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist nicht effektiv und stellt somit keine Alternative zur chirurgischen Behandlung dar.

---

H1: Die cranosacrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist effektiv und somit eine Alternative zur chirurgischen Behandlung.

#### 4.3.2 Osteopathische Gesichtspunkte

Da die Dysfunktion der Tuba auditiva als ein zentrales Problem bei der Entstehung der OME zu betrachten ist, wird man bei der osteopathischen Behandlung versuchen, diese in ihrer Funktion zu verbessern. Dazu gehört der Ausgleich der Gewebespannung der umliegenden Strukturen sowie eine bessere venöse Drainage dieses Gebietes. Die zu behandelnden Strukturen ergeben sich aus der funktionellen Anatomie.

Der knorpelige Anteil der Tuba auditiva liegt unterhalb der Verbindung zwischen dem **Pars petrosa des Os temporale** und der **Ala major des Os sphenoidale** (Sutura sphenopetrosa). Diese Knochen müssen in ihrer Bewegung frei sein, um die Drainage der Tuba auditiva zu ermöglichen. Hier kann es durch eine Kompression des N. maxillaris zu einer Innervationsstörung des M. veli palatini kommen.

Um die Spannung der Gaumenmuskulatur ausgleichen zu können, damit diese optimal arbeiten und die Tuba auditiva öffnen kann, muss der **Proc. pterygoideus des Os sphenoidale** frei sein. Da der M. veli palatini vor seinem Ansatz im weichen Gaumen um den Hamulus pterygoideus herumzieht, kann er durch eine Kompression mit dem Os palatinum bzw. der Maxilla in seiner Funktion gestört sein.

Das **Tentorium cerebelli** und die **Falx cerebri** müssen frei sein, um die bestmögliche venöse Drainage zu gewährleisten. Hierfür müssen unter anderem das Os ethmoidale und das Os occipitale geprüft werden. Außerdem können bei Spannungsmustern das Os temporale und das Os sphenoidale in ihrer Beweglichkeit eingeschränkt werden. Für die venöse Drainage ist auch das **Foramen jugulare** wichtig und damit die Sutura occipitomastoidea.

Ebenfalls müssen Strainmuster der **Schädelbasis** (SSB) ausgeglichen sein, um die freie Atmungsbewegung des Schädels zuzulassen.

Um die Nasenatmung zu verbessern, müssen Kompressionen des Gesichtschädels gelöst werden. Auch haben **Os vomer** und **Os ethmoidale** Einfluss auf das Os sphenoidale.

Dysfunktionen der **Mandibula** oder Strainmuster können den Spannungszustand des M. pterygoideus medialis so stark beeinflussen, dass er den Plexus

---

pterygoideus komprimiert und es so zu einem Rückstau und zu einem erhöhten Füllungsdruck im peritubalen Gewebe kommt.

Natürlich haben auch andere viscerale und muskulo-sklerettale Dysfunktionen Einfluss auf das Krankheitsbild der OME und auf die Tuba auditiva. Besonders Störungen, die die Immunabwehr der Kinder schwächen, kommen hier in Betracht. (Carreiro 2004), (Mitha et al. 2006), (Schroeder 2003)

---

## 5 Tympanometrie

Die Tympanometrie ist eines der wichtigsten Verfahren zur Mittelohrdiagnostik. Es handelt sich um ein unkompliziertes Messverfahren, das zudem schnell und schmerzfrei durchzuführen ist. Außerdem kommt sie ohne Mitwirkung der Patienten aus und kann so auch bei kleinen Kindern eingesetzt werden. Die Tympanometrie gibt Aufschlüsse über die Schwingungsfähigkeit des Verbundes aus Trommelfell und Gehörknöchelchen. Diese Schwingungsfähigkeit ist von mehreren Einflussgrößen abhängig:

- der Beschaffenheit des Trommelfells
- der Beweglichkeit der Gehörknöchelchen
- dem Funktionszustand der Binnenohrmuskulatur
- der Tubenfunktion

(Fritzsche 1991)

Die Tympanometrie ist allgemein und auch in dem Clinical practice guideline (2004 ) als objektive Messmethode zur Diagnose der OME anerkannt. Voraussetzung für die Tympanometrie ist ein intaktes Trommelfell.

### 5.1 Tympanometrische Messung

Bei der Tympanometrie wird vom Trommelfell reflektierter Schall bei unterschiedlichen Druckverhältnissen im äußeren Gehörgang gemessen. Über eine Sonde, die den äußeren Gehörgang luftdicht abschließt, erfolgt die Regulierung des Luftdruckes sowie die Applikation eines konstanten Sondentones (220 Hz) und die Registrierung des reflektierten Schallanteils. Der reflektierte Schallanteil ist abhängig vom akustischen Widerstand (Impedanz) des Mittelohres bzw. von der Nachgiebigkeit (Compliance) des Trommelfell-Gehörknöchelchen-Apparates (TGA). Die Compliance beschreibt die Schwingungsfähigkeit und somit das Funktionsfähigkeit des Mittelohres und wird in Kubikzentimeter angegeben. Im Normalfall erreicht die Nachgiebigkeit des Trommelfell-Gehörknöchelchen-Apparates ein Maximum bei Normaldruck (gleicher Druck im Mittelohr und im äußeren Gehörgang). Abweichungen von der Normkurve signalisieren eine gestörte Mittelohrfunktion, der verschiedene Ursachen zugrunde liegen können. Die Messung ist objektiv womit sie sich auch für die vorliegende Studie zur Prüfung der

Mittelohrfunktion eignet. Sie kann auch bei Säuglingen und Kleinkindern angewandt werden.

## 5.2 Durchführung

Eine tympanometrische Messung erfolgt mit einer elektroakustischen Impedanzbrücke nach Terkildsen und Nielsen (Jerger 1970). Dafür wird zunächst der äußere Gehörgang mit der Sonde luftdicht verschlossen. Die Messsonde ist mit drei Bohrungen versehen. Eine dieser Bohrungen ist mit dem Tongenerator versehen, eine zweite mit einem Mikrophon und die dritte mit einer Druckpumpe versehen.

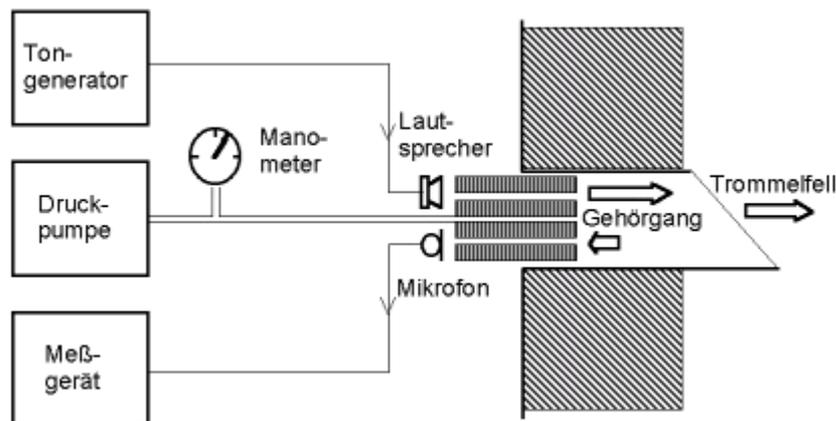


Abbildung 2: Elektroakustische Impedanzbrücke nach Terkildsen und Nielsen

Zunächst wird über die Druckpumpe ein Unterdruck von  $-200$  DaPa im äußeren Gehörgang erzeugt. Dann wird ein konstanter Ton von meist  $200$  Hz generiert. Während der Druck im äußeren Gehörgang auf bis zu  $+200$  DaPa gesteigert wird, wird der Ton über das Mikrophon aufgezeichnet. Die gemessene Schallenergie wird im Verhältnis zum Druck in ein XY-Diagramm eingezeichnet. Auf diese Weise entsteht das Tympanogramm, auf dem die Compliance des TGA in Abhängigkeit vom Druck im äußeren Gehörgang abzulesen ist.

## 5.3 Klassifizierung des Tympanogramms

Tympanogramme wurden zunächst von Jerger 1970 klassifiziert und 1983 von Fiellau-Nikolajsen in vier Gruppen eingeteilt (Maw 1995). Ausschlaggebend für die Typeinteilung ist das Vorhandensein und die Lage des Compliance-Maximums.

| Tympanogramm Typ | Mittelohrdruck (daPa) | Compliance (ccm) |
|------------------|-----------------------|------------------|
| Typ A            | 200 bis -99           | $>0,1$           |
| Typ C1           | -100 bis -199         | $>0,1$           |

|        |                |      |
|--------|----------------|------|
| Typ C2 | -200 bis - 400 | >0,1 |
| Typ B  | 200 bis -400   | ≤0,1 |

Tabelle 1: Klassifizierung der Tympanogramm-Typen

**Typ A:** Das Compliance-Maximum liegt in einem Bereich zwischen 0 und –100 daPa bei einer Compliance von 0,2 ccm oder mehr. Dieser Typ beschreibt ein gesundes Ohr.

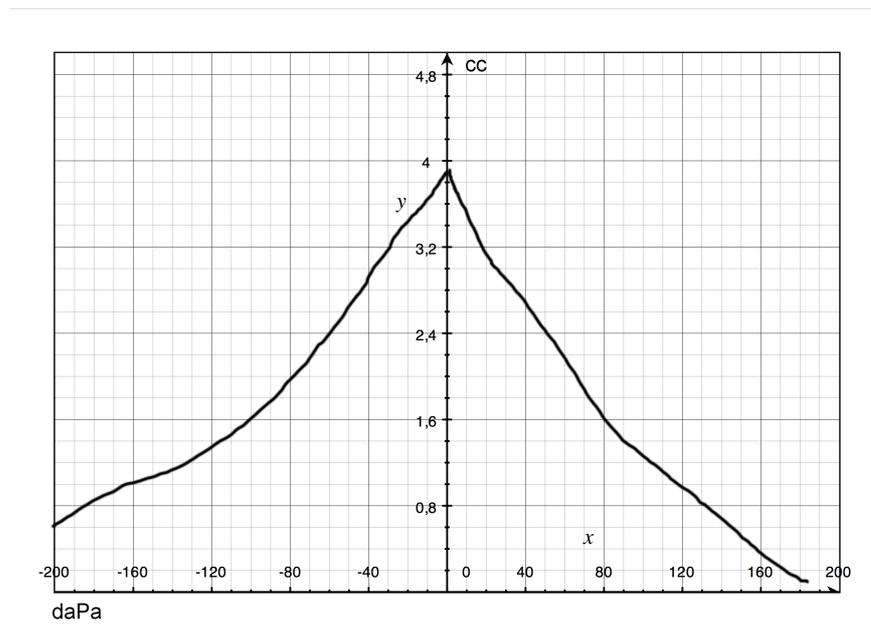


Abbildung 3: Tympanogramm Typ A

Von **Typ B** ist bei einer flachen Kurve die Rede, die Compliance ist kleiner oder gleich 0,1 ccm (bei einem Druckbereich bis –400 daPa). Diese Kurve wird in der Regel bei einem Paukenhöhlenerguss gemessen.

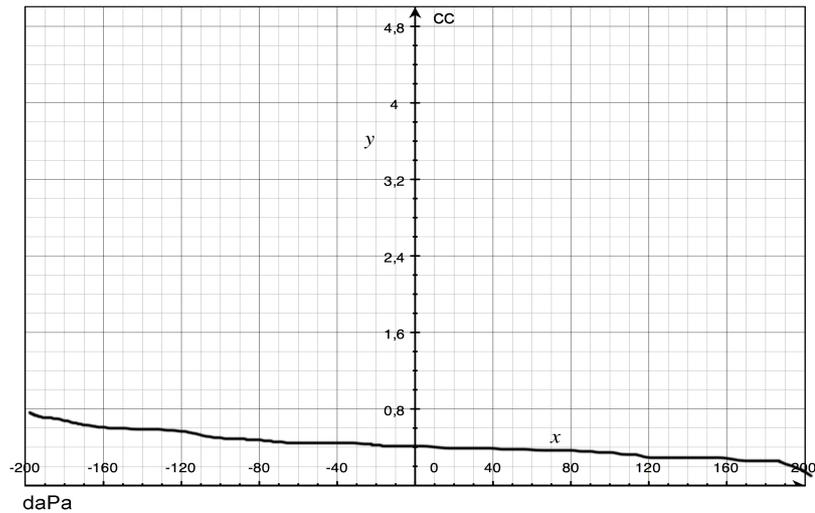


Abbildung 4: Tympanogramm Typ B

**Typ C 1** liegt vor, wenn zwar ein Compliance-Maximum von 0,2 ccm oder größer gemessen wird, dieses jedoch bei einem Druck zwischen  $-100$  und  $-200$  daPa vorliegt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass ein Unterdruck im Mittelohr besteht, aber kein Erguss vorliegt.

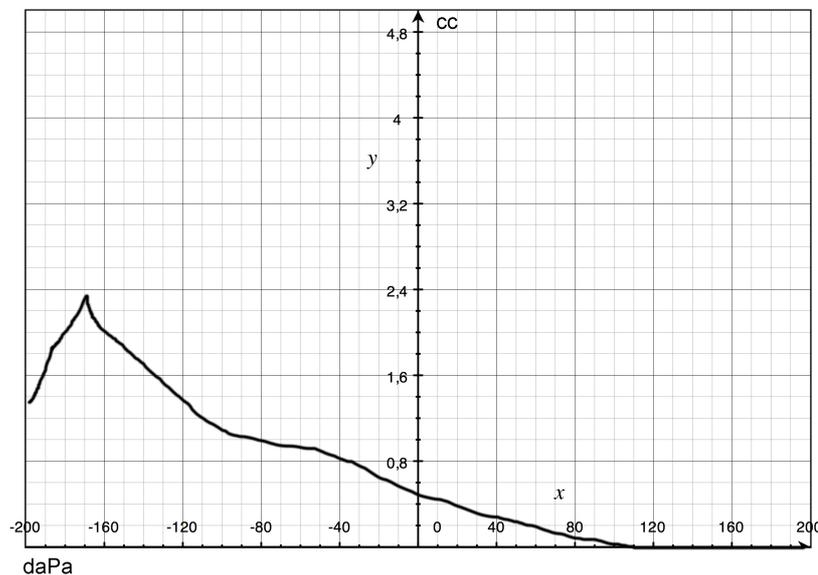


Abbildung 5: Tympanogramm Typ C 1

Von **Typ C 2** wird gesprochen, wenn zwar ein Compliance-Maximum identifizierbar ist, dieses aber in einem Bereich unterhalb von  $-200$  daPa liegt. **Typ D** bezeichnet eine Kurvenform, bei der das Compliance-Maximum außerhalb des

---

messbaren Bereiches liegt. Dies deutet auf eine Luxation der Gehörknöchelchenkette hin.

#### **5.4 Rückschlüsse auf die Hörfähigkeit**

Fiellau-Nikolajsen (1983) hat den Zusammenhang zwischen Impedanzmessungen und Hörfähigkeit untersucht. Bei Messungen von 79 Ohren von dreijährigen Kindern war mit einer relativ breiten Streuung ein linearer Zusammenhang von Compliance-Maximum und Hörfähigkeit erkennbar. Zwei Demarkationslinien waren herausragend:

1. Kein Ohr mit einem Compliance-Wert kleiner oder gleich 0,1 ccm (Typ B) hatte eine Hörschwelle von 20 dB oder besser. Bei der Mehrzahl dieser Ohren lag die Schwelle zwischen 25 dB und 40 dB.
2. Kein Ohr mit einem gemessenen Compliance-Maximum größer oder gleich 0,2 ccm hatte eine Hörschwelle unterhalb von 25 dB.

Fria et al. (1985) untersuchten ebenfalls die Hörschärfe bei Kindern mit OME. Sie hatten ein Patientenkollektiv von 540 Kindern zwischen zwei und zwölf Jahren mit OME und konnten keine Abhängigkeit der Hörfähigkeit und des Compliance-Maximums finden.

Zudem wies Fiellau-Nikolajsen (1983) nach, dass ein Hörverlust von der Quantität eines Ergusses abhängt, nicht aber von seiner Viskosität. Dies wird von Fria et al. (1985) ebenfalls belegt.

Laut Neumann et al. (1984) sind nach dem Tympanogramm keine eindeutigen Aussagen über den Viskositätsgrad des Paukenergusses möglich. Bei einem mukösen Paukenerguss überwiegt jedoch der flache Kurvenverlauf.

#### **5.5 Durchführung der Messungen im Rahmen der Studie**

Für die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurde der Schnelltest-Impedanzschreiber TYMP i 82 der Firma Hortmann eingesetzt. Wie die meisten Geräte dieser Art verwendet es die elektroakustische Messbrücke von TERKILDSEN und NIELSEN. Es führt Messungen in einem Druckbereich von +200 daPa bis -200 daPa durch. Das bedeutet, dass Typ C2 Kurven mit diesem Gerät nicht ermittelt werden können und als Typ B erscheinen. Eine Kurve von Typ D wurde im Rahmen dieser Studie in keinem Fall gemessen.

---

## **6 Methode und Material**

### **6.1 Studiendesign**

Die vorliegende Studie ist eine Hypothesen überprüfende Untersuchung und ist daher der Evaluationsforschung zuzurechnen. Ihr Ziel ist die Bewertung des Erfolges einer gezielt eingesetzten therapeutischen Intervention, konkret der im Anhang beschriebenen osteopathischen Techniken bei vorangegangener Diagnose auf OME.

### **6.2 Studiendurchführung**

Die Behandlungen wurden im Rahmen dieser Studie zwischen Oktober 2006 und Januar 2007 in Wuppertal an Kindern von zwei bis sieben Jahren durchgeführt.

### **6.3 Patientenrekrutierung**

Die Eltern betroffener Kinder sind durch Aushänge in Kindergärten, Logopädiepraxen, Kinderarztpraxen und Heilpraktikerpraxen auf die Studie aufmerksam gemacht worden. Sie haben sich telefonisch mit der Autorin in Verbindung gesetzt. Wenn durch die Anamneseerhebung eine Aufnahme in die Studie in Betracht gezogen werden konnte, wurden die Kinder in die Praxis des HNO-Arztes Dr. Joachim Pantel in Wuppertal überwiesen. Dieser führte ein Tympanogramm durch. Bestätigte sich der Paukenerguss durch eine flache Kurve im Tympanogramm, wurden die Kinder in die Studie aufgenommen.

### **6.4 Kriterien zur Studienteilnahme**

#### **6.4.1 Einschlusskriterien**

- Alter zwischen zwei und sieben Jahren

Da die Verbreitung der OME bei Kindern in dieser Altersgruppe am größten ist (Bootz 1995), wurde sie als Einschlusskriterium festgelegt. Die Häufigkeit geht zum einen auf die anatomischen Besonderheiten der Tuba auditiva bei Kindern zurück (siehe Kapitel 2.4), zum anderen auf das gehäufte Auftreten von Infekten der oberen Luftwege in dieser Altersgruppe. (Zielhues et al. 1990)

- 
- Chronischer Paukenerguss, also bestehender Erguss seit mindestens drei Monaten  
Liegt ein Paukenerguss seit mindestens drei Monaten vor, spricht man von einem chronischen Verlauf. Sollte bis dahin kein Erfolg durch konservative Behandlungen vorliegen, raten viele Ärzte zur chirurgischen Behandlung (Dünne et al. 2001). Nach Hörmann (1987) ist die Viskosität in diesem Zeitraum hochgradig erhöht. Das Ziel der Studie war zu untersuchen, ob osteopathische Techniken auch bei chronischer Otitis media eine Verbesserung bewirken kann. Deshalb sind nur Kinder mit chronischen Verläufen aufgenommen worden.
  - Tympanogramm mit einem flachen Kurvenverlauf, Compliance von maximal 0,2 ccm auf einem oder beiden Ohren  
Nur ein flacher Kurvenverlauf im Tympanogramm weist auf einen Erguss hin. (Fiellau-Nicolajsen 1983)
  - Operation mit Paukenröhrchen wurde bereits von einem HNO-Arzt angeraten
  - intaktes Trommelfell  
Nur bei einem intakten Trommelfell ist es möglich, ein Tympanogramm durchzuführen. (Fritzsche 1991)
  - Einwilligung der Eltern
  - Kinder, die in der Vergangenheit bereits mit Paukenröhrchen versorgt worden sind und nun ein Rezidiv hatten, wurden ebenfalls in die Studie aufgenommen.

#### **6.4.2 Ausschlusskriterien**

- Down-Syndrom
- Lippen-Kiefer-Gaumenspalte
- sonstige anatomische Anomalien

Kinder mit oben genannten Erkrankungen haben aufgrund der veränderten Schädelformen, die zu einem gestörten Öffnungsmechanismus der Tuba auditiva führen, eine höhere Inzidenz zur OME. (Bluestone 2005), (Luckhaupt 1999) Da die rezidivierenden Mittelohrergüsse auf die Disproportionen des Schädels zurückzuführen sind, wurden Kinder mit oben genannten Erkrankungen nicht in die Studie aufgenommen.

---

## **6.5 Einwilligung der Eltern**

Vor Aufnahme in die Studie wurden die Eltern über die osteopathische Behandlung aufgeklärt. Alle Eltern haben eine Einverständniserklärung über die Behandlung und Teilnahme ihrer Kinder an der Studie unterschrieben.

## **6.6 Anamnesebogen**

Vor der Behandlungsserie wurde mit einem Elternteil eine ausführliche Anamnese durchgeführt. Dies geschah entweder telefonisch oder direkt vor der ersten Behandlung. Der Anamnesebogen ist im Anhang zu finden.

## **6.7 Tympanometrische Messungen**

Insgesamt wurden vier Tympanogramme von dem HNO-Arzt Dr. Pantel in dessen Praxis durchgeführt.

Erste Messung: zur Bestätigung, dass ein Paukenerguss vorliegt

Zweite Messung: eine Woche vor der ersten Behandlung. Dies sollte sicherstellen, dass es seit der ersten Messung keine Veränderung gab.

Dritte Messung: eine Woche nach der ersten Behandlung

Vierte Messung: eine Woche nach der vierten und letzten Behandlung

## **6.8 Behandlungsfrequenz und Behandlungsdauer**

Insgesamt wurden vier osteopathische Behandlungen im Abstand von einer Woche in einer Praxis für Physiotherapie und Osteopathie in Wuppertal durchgeführt. Alle Behandlungen fanden im selben Raum statt. Die Behandlungszeit richtete sich nach der Geduld der Kinder und nach den vorgefundenen Dysfunktionen. Sie lag zwischen 20 und 40 Minuten.

Während der Behandlung wurden die Kinder durch Vorlesen oder Hörspielkassetten beschäftigt. Einige Kinder malten, was durch die fast sitzende Behandlungsposition auch gut möglich war.

## **6.9 Medikamentöse Behandlung**

Während der Dauer der osteopathischen Behandlungen wurde die medikamentöse Behandlung der Kinder weitergeführt. Dies war für die Akzeptanz zur Mitarbeit an der Studie nötig.

---

## **6.10 Fragebogen**

Nach der letzten Behandlung wurde allen Eltern ein Fragebogen mit der Bitte ausgehändigt, diesen zurückzusenden. Darin wurden Fragen zum subjektiven Eindruck der Eltern über Gehörvermögen, Nasenatmung, Ohrenschmerzen, akute Entzündungen und die allgemeine Wirkung der Behandlung auf das Wohlbefinden gestellt. Die Fragen konnten mit „sehr gut“, „gut“, „wie vorher“ oder „schlechter“ beantwortet werden. Der Fragebogen ist im Anhang zu finden.

## **6.11 Angewandte osteopathische Behandlungstechniken**

Die Kinder wurden in Rückenlage mit hochgestelltem Kopfteil behandelt, um eine fast sitzende Position zu ermöglichen. Der peritubale Druck, der durch die unterschiedliche Füllung der Gefäße gesteuert wird, hat Auswirkungen auf die Tubenöffnung im Liegen oder Stehen. So ist die Ventilation durch die Tube in der vertikalen Position deutlich besser als in liegender. (Opitz et al. 1984) Daher kann die Behandlung von sitzenden oder halbliegenden Kindern von Vorteil sein. (Mitha et al. 2006)

Die genaue Beschreibung der Techniken ist im Anhang zu finden.

## **6.12 Statistik**

Wegen der relativ geringen Anzahl der Probanden in der Studie wurde ein nicht-parametrisches Verfahren zur Analyse der Daten gewählt. Statistisch ausgewertet wurden die Compliance und die Veränderungen beim Tympanogramm-Typ jeweils vor und nach der Behandlungsserie. Angewandt wurde der Wilcoxon-Test zum Vergleich der Wertepaar-Differenz, durchgeführt mit dem Programm SPSS, Version 11.

---

## 7 Ergebnisse

Ausgangspunkt für die Untersuchung sind die folgenden Hypothesen:

HO: Die cranosacrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist nicht effektiv und stellt somit keine Alternative zur chirurgischen Behandlung dar.

H1: Die cranosacrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist effektiv und stellt eine Alternative zur chirurgischen Behandlung dar.

### 7.1 Zusammensetzung der Probanden

#### Anzahl der Patienten, Geschlechterverteilung

16 Kinder wurden in die Studie aufgenommen: vier Jungen und zwölf Mädchen.

#### Alter der Kinder

Das jüngste Kind der Studie war zu Beginn der Studie zwei Jahre und das älteste Kind sieben Jahre alt. Damit beträgt das Durchschnittsalter der Probanden 4,7 Jahre.

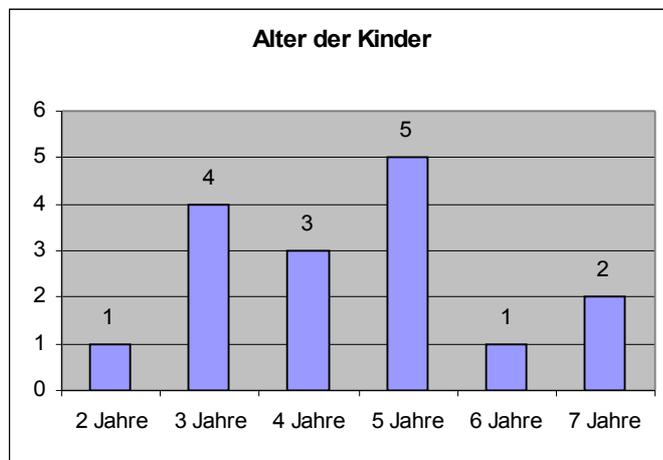


Abbildung 6: Alter der Kinder

#### Geschwister, Kindergarten

Elf Kinder haben Geschwisterkinder, fünf sind Einzelkinder. Alle Kinder gingen zu Beginn der Studie in den Kindergarten.

---

## **7.2 Anamneseauswertung**

### **Gehör**

Außer in einem Fall gaben alle Eltern an, dass ihre Kinder eine verminderte Hörfähigkeit haben (94%). Bei zwei Kindern war ein zuvor durchgeführter Hörtest schlecht ausgefallen. Zwei Kinder haben Sprachprobleme, von denen eins in logopädischer Behandlung ist.

### **Ohrenschmerzen**

Acht Kinder (50%) gaben oft Ohrenschmerzen an, während die anderen acht Kinder (50%) selten oder nie über Ohrenschmerzen klagten.

### **Allergien**

Nur bei zwei Kindern waren Allergien bekannt.

### **Mandelentzündung**

Sechs Kinder hatten in der Vergangenheit einmal oder öfter eine Mandelentzündung.

### **Nasatmung**

Sechs Kinder hatten eine normale Nasatmung, während zehn Kinder (62,5%) hauptsächlich durch den Mund atmeten. Die Eltern von sieben Kindern (43%) gaben an, dass die Kinder fast das ganze Jahr verschleimt waren und durch den Mund atmen mussten. Sieben Kinder schnarchten regelmäßig.

### **Familiäre Häufigkeit**

Bei acht Kindern (50%) gab es ein gehäuftes Auftreten der OME in der Familie.

### **Raucherhaushalt**

Nur zwei Kinder der Studie lebten in einem Raucherhaushalt.

## **7.3 Krankengeschichte**

### **7.3.1 Beginn der Paukenergüsse**

Fünf Kinder hatten bereits zwischen dem sechsten und neunten Lebensmonat Paukenergüsse, vier Kinder im zweiten Lebensjahr, sechs Kinder im dritten Lebensjahr und ein Kind im vierten Lebensjahr.

---

### **7.3.2 Bestehender Paukenerguss vor der Behandlung**

Es war schwer zu sagen, seit wann genau ein Paukenerguss bestand, da die Kinder meistens keine Schmerzen angaben, sondern lediglich das schlechtere Hören auffällig war. Hier wird die von den Eltern angegebene Dauer seit Diagnosestellung durch die behandelnden HNO-Ärzte angegeben. Bei sieben Kindern (44%) bestand der Erguss seit drei bis vier Monaten, bei neun Kindern (56%) seit sechs bis zwölf Monaten.

Bei 14 Kindern (85,5%) lag ein beidseitiger Paukenerguss vor, bei zwei Kindern (12,5%) ein unilateraler Paukenerguss.

### **7.3.3 Operierte Kinder**

Sechs der Kinder (37,5%) hatten bereits Paukenröhrchen, davon fünf Kinder (31%) beidseitig, ein Kind hatte an einer Seite ein Röhrchen, auf der anderen wurde eine Parazentese durchgeführt. Ein Kind hatte bereits zweimal eine Paukenröhrchenoperation. Von den operierten Kindern wurden dreien zusätzlich die Polypen entfernt und bei einem Kind wurde eine Tonsillektomie durchgeführt.

Eines der operierten Kinder hatte direkt nach der Entfernung ein OME-Rezidiv. Bei zwei Kindern lag es zwischen dem fünften und siebten Monat, bei drei Kindern nach einem Jahr.

### **7.3.4 Behandlung mit Antibiotika**

Zwölf Kinder (75%) bekamen im Krankheitsverlauf Antibiotika, sechs Kinder (37,5%) bis zu drei Mal, fünf Kinder (31%) bis zu zehn Mal und ein Kind (6%) bis zu 20 Mal.

### **7.3.5 Medikamentöse Behandlung während der Studie**

Während der Zeit der Studie wurde die medikamentöse Behandlung der Kinder fortgesetzt. Hinzu kam, dass nur vier der 16 Kinder während der vierwöchigen Behandlungszeit keine Erkältung hatten. Die anderen zwölf Kinder waren zwischen einer und vier Wochen leicht bis schwer erkältet, neun Kinder mit Husten. So bekamen sechs Kinder im Behandlungszeitraum Schleimlöser, vier Kinder Hustensaft, sechs Kinder abschwellende Nasentropfen und sieben Kinder bekamen homöopathische Mittel. Ein Kind musste fünf Tage lang wegen akuter Mittelohrentzündung Antibiotika nehmen.

## 7.4 Auswertung der Tympanogramme

Für die Auswertung der Tympanogramme wurde nicht nur die Typzugehörigkeit nach Jerger (siehe Kapitel 5.3), sondern auch die Veränderung der Compliance und der Druck beim Compliance-Maximum beurteilt. Insgesamt waren 30 Ohren betroffen, 15 Ohren der rechten und 15 linken Seite.

### 7.4.1 Typveränderungen

Bei 14 der 30 behandelten Ohren wurde nach der Behandlung eine Änderung des Tympanogramm-Typs ermittelt.

| Typ                 | Typ A | Typ C 1 | Typ B |
|---------------------|-------|---------|-------|
| Vor der Behandlung  | 0     | 8       | 22    |
| Nach der Behandlung | 5     | 12      | 13    |

Tabelle 2: Typ-Veränderungen in absoluten Zahlen

Die Zahl der gemessenen Typ B Tympanogramme verringerte sich von 73,3 % auf 43,3 %. In 16,7% der Fälle konnte nach der Behandlung der Typ A gemessen werden, der ein gesundes Ohr charakterisiert (siehe Abbildung 7).

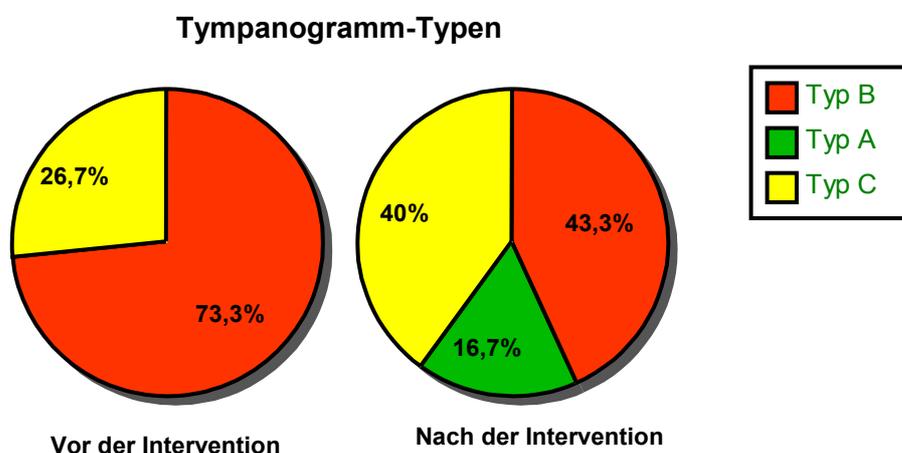


Abbildung 7: Tympanogramme in Prozent zum Messzeitpunkt 1 und 2

Die Häufigkeiten der Typen zu den Messzeitpunkten ist in den Tabellen drei und vier dargestellt. Typ B erscheint in der Statistik als Wert 1, Typ C1 als 2 und Typ A als 3.

---

**Messzeitpunkt 1**

|        | Anzahl | Prozent |  |
|--------|--------|---------|--|
| Wert 1 | 22     | 73,3    |  |
| 2      | 8      | 26,7    |  |
| Total  | 30     | 100,0   |  |

Tabelle 3: Typ zum Messzeitpunkt 1

**Messzeitpunkt 2**

|        | Anzahl | Prozent |  |
|--------|--------|---------|--|
| Wert 1 | 13     | 43,3    |  |
| 2      | 12     | 40,0    |  |
| 3      | 5      | 16,7    |  |
| Total  | 30     | 100,0   |  |

Tabelle 4: Typ zum Messzeitpunkt 2

---

Für die statistische Auswertung der Tympanogramme wurden die Messergebnisse in eine Rangordnung gebracht:

Veränderung von Typ B zu Typ C: entspricht einer Rangstufe

Veränderung von Typ C zu Typ A: entspricht einer Rangstufe

Veränderung von Typ B zu Typ A: entspricht zwei Rangstufen

Zwei der behandelten Ohren haben sich bezüglich Tympanogramm-Typ negativ verändert, zwölf dagegen um ein oder zwei Rangstufen verbessert (siehe Tabelle 5).

### Rangänderungen

|               |                | Ranks           |           |              |
|---------------|----------------|-----------------|-----------|--------------|
|               |                | N               | Mean Rank | Sum of Ranks |
| TYPR2 - TYPR1 | Negative Ranks | 2 <sup>a</sup>  | 5,50      | 11,00        |
|               | Positive Ranks | 12 <sup>b</sup> | 7,83      | 94,00        |
|               | Ties           | 16 <sup>c</sup> |           |              |
|               | Total          | 30              |           |              |

a. TYPR2 < TYPR1

b. TYPR2 > TYPR1

c. TYPR1 = TYPR2

Tabelle 5: Die Veränderung der Tympanogramm-Typen zwischen dem Messzeitpunkt 1 (TYPR1) und dem Messzeitpunkt 2 (TYPR2)

### Überprüfung der Hypothese 1 bezüglich der Tympanogramm-Typen

H1: Die craniosacrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist effektiv und kann eine Alternative zur chirurgischen Behandlung sein.

Da man nicht davon ausgehen kann, dass sich die Tympanogramm-Typen normal verteilen und da die Stichprobe sehr klein ist, wurde zur Überprüfung der Hypothese H1 ein verteilungsfreies Verfahren der Wilcoxon-Test für Paardifferenzen gewählt.

Es ergibt sich ein signifikanter Effekt für die Differenz der Tympanogramm-Typen von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 und zugunsten der Werte von Messzeitpunkt 2 (siehe Tabelle 5).

Das Ergebnis ist mit einem Wert von  $p = 0,006$  statistisch hoch signifikant (siehe Tabelle 6). Somit kann Hypothese 1 für den Effekt auf die Tympanogramm-Typen bestätigt werden.

---

**Test Statistics<sup>b</sup>**

|                        | TYPR2 - TYPR1       |
|------------------------|---------------------|
| Z                      | -2,725 <sup>a</sup> |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,006                |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tabelle 6: Teststatistik Tympanogrammtypen

### 7.4.2 Compliance

Der Compliance- Wert hat sich nach den Behandlungen in 63,3% verbessert, in 10% ist er unverändert geblieben und in 26,7% hat er sich verschlechtert.

#### Compliance

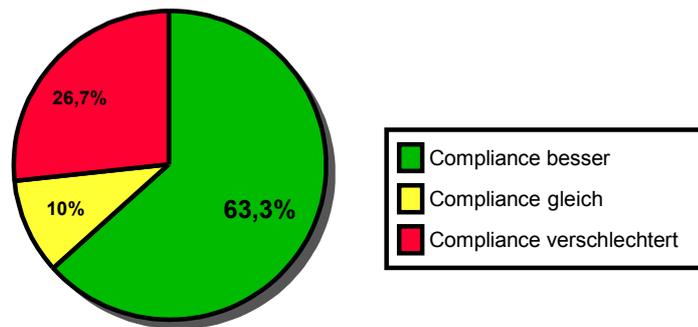


Abbildung 8: Die Veränderung der Compliance zwischen dem Messzeitpunkt 1 und Messzeitpunkt 2 in Prozent

In die statistische Auswertung gehen die absoluten Compliance-Werte ein. Sie bewegen sich von 0,0 bis 0,5ccm. Dabei hat sich die Compliance im Mittelwert von 0,12ccm zum Messzeitpunkt 1 auf 0,17ccm zum Messzeitpunkt 2 verbessert, was einem durchschnittlichen Anstieg um 43% entspricht.

## Überprüfung der Hypothese 1 bezüglich der Compliance

H1: Die cranosakrale Behandlung bei Kindern mit chronischer Otitis media ist effektiv und kann eine Alternative zur chirurgischen Behandlung sein.

Aus oben erwähnten Gründen wurde zur Untersuchung des Effektes auf die Compliance ebenfalls der Wilcoxon-Test für Paardifferenzen gewählt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine deutliche Verbesserung der Compliance in den meisten Fällen einstellt (siehe Tabelle 7).

|                  |                | Ranks           |           |              |
|------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------|
|                  |                | N               | Mean Rank | Sum of Ranks |
| COMPL.2 - COMPL1 | Negative Ranks | 8 <sup>a</sup>  | 12,13     | 97,00        |
|                  | Positive Ranks | 19 <sup>b</sup> | 14,79     | 281,00       |
|                  | Ties           | 3 <sup>c</sup>  |           |              |
|                  | Total          | 30              |           |              |

a. COMPL.2 < COMPL1

b. COMPL.2 > COMPL1

c. COMPL1 = COMPL.2

Tabelle 7: Die Veränderung der Compliance zwischen dem Messzeitpunkt 1 (COMPL1) und Messzeitpunkt 2 (COMPL2)

Die Überprüfung der Hypothese 1 ergibt einen signifikanten Effekt für die Differenz der Compliance von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 zugunsten der Werte von Messzeitpunkt 2.

Das Ergebnis ist mit einem Wert von  $p = 0,022$  statistisch signifikant. (siehe Tabelle 8). Somit kann Hypothese 1 für den Effekt auf die Compliance bestätigt werden.

| Test Statistics <sup>b</sup> |                     |
|------------------------------|---------------------|
|                              | COMPL.2 - COMPL1    |
| Z                            | -2,286 <sup>a</sup> |
| Asymp. Sig. (2-tailed)       | ,022                |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Tabelle 8: Teststatistik Compliance

### 7.4.3 Veränderung des Drucks beim Compliance-Maximum

Die Auswertung des Drucks beim Compliance-Maximum war nur in den Fällen möglich, bei denen auch vor der Behandlung ein messbares Compliance- Maximum vorlag.

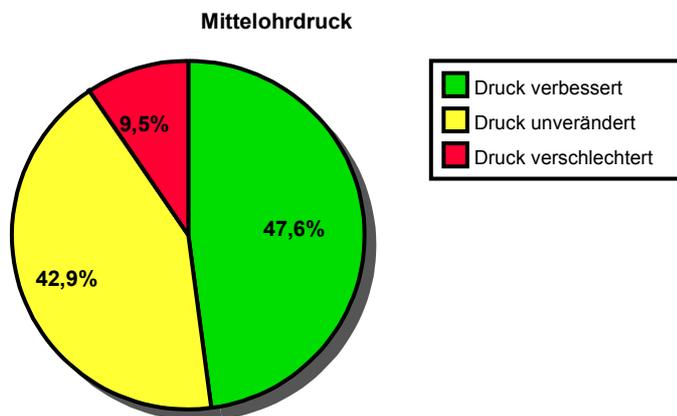


Abbildung 9: Veränderung Mittelohrdruck

### 7.5 Auswertung der Ergebnisse nach Alter der Kinder

In der Gruppe der zwei bis dreijährigen (fünf Kinder, neun betroffene Ohren) sind die Ergebnisse der Tympanogramm-Messungen auffallend besser als bei den älteren Kindern. Lediglich drei der neun Ohren blieben gleich, die übrigen sechs haben sich um ein oder 2 Rangstufen verbessert. Verschlechterungen bei den Typzuordnungen gab es in dieser Altersstufe nicht.

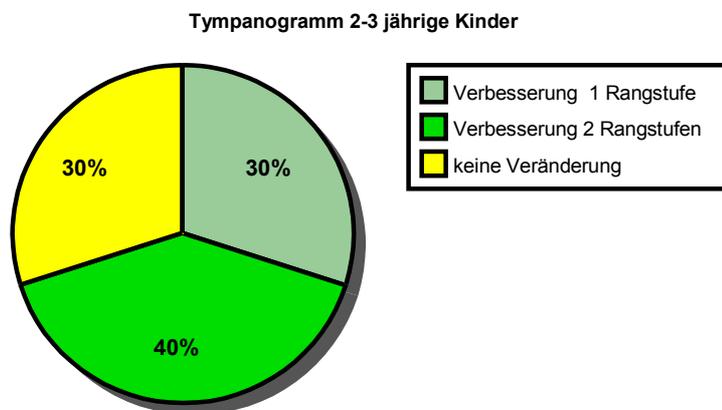


Abbildung 10: Tympanogramm zwei bis dreijährige Kinder

---

Die Compliance hat sich bei sieben Ohren verbessert, bei zwei Ohren um 0,1 ccm verschlechtert.

## 7.6 Auswertung des Fragebogens

Alle Eltern der 16 Kinder haben den Fragebogen beantwortet und zurückgeschickt.

### 7.6.1 Gehör

Vor der Behandlung hatten 15 Kinder ein schlechtes Hörvermögen, elf bilateral, vier einseitig. Für 13 Kinder wurde nach der Behandlung eine Verbesserung des Hörvermögens angegeben.

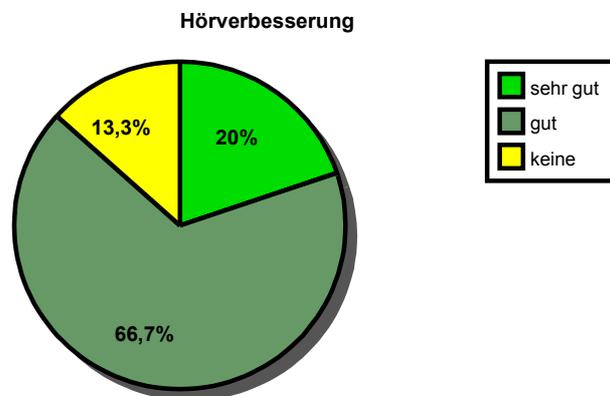


Abbildung 11: Hörverbesserung

### 7.6.2 Nasenatmung

Vor der Behandlung hatten zehn Kinder eine eingeschränkte Nasenatmung. Bei acht dieser Kinder wurde nach der Behandlung eine Verbesserung angegeben.

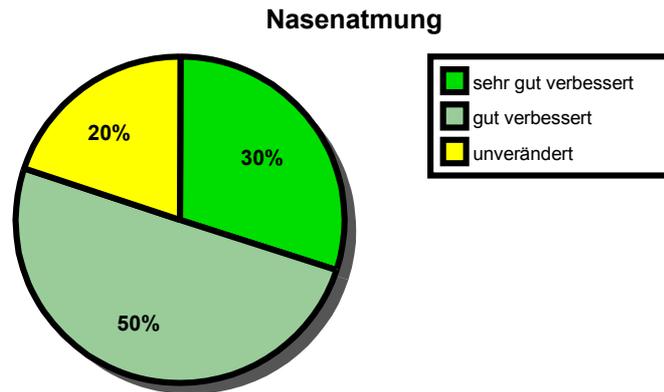


Abbildung 12: Nasenaumung

### 7.6.3 Ohrensammerzen

Vor der Behandlung hatten acht Kinder regelmäßig Ohrensammerzen. Nach der Behandlung gaben die Eltern an, dass sich die Ohrensammerzen bei zwei Kindern sehr deutlich und bei sechs Kindern deutlich verbessert haben.

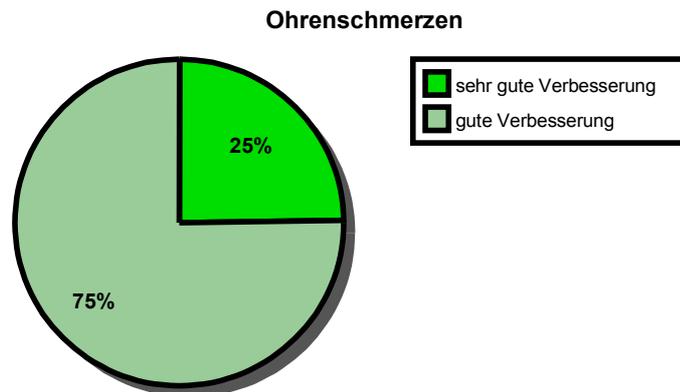


Abbildung 13: Ohrensammerzen

### 7.6.4 Behandlung insgesamt

Nach Aussage der Eltern hat die Behandlung 14 Kindern insgesamt sehr gut getan und zwei Kindern gut getan.

---

**Behandlung insgesamt**

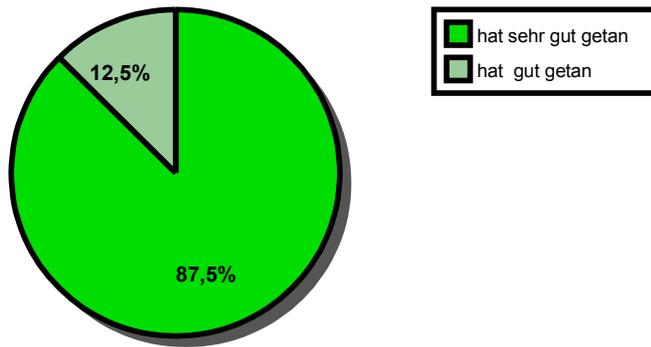


Abbildung 14: Behandlung insgesamt

---

## 8 Diskussion

### 8.1 Bewertung der Ergebnisse

Diese Studie wurde durchgeführt, um die Effektivität einer osteopathischen Behandlung bei Kindern mit OME nachzuweisen und eine Alternative zur Operation mit Paukenröhrchen aufzuzeigen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine Serie von vier Behandlungen bereits statistisch signifikante Verbesserungen erzielt. Dies zeigen sowohl die durch Tympanometrie gewonnenen Daten als auch die subjektive Bewertung der Eltern der Probanden.

### 8.2 Auswertung der Tympanogramme

Die Tympanogramme wurden in zweifacher Hinsicht ausgewertet. Zum einen gemäß einer Klassifizierung nach Jerger (1970) und zum anderen wurde die Compliance ausgewertet, also die Beweglichkeit der Trommelfell-Gehörknöchelchen-Kette.

#### 8.2.1 Tympanogramm-Typen

Bei der Tympanogramm-Klassifizierung nach Jerger (siehe Kapitel 5.3) ist als problematisch anzusehen, dass die Einteilung in vier Typenklassen relativ grob ist und dadurch kleinere Veränderungen oft nicht bewertet werden können. (Maw 1995), (Fiellau-Nikolajsen 1983). Erschwerend kommt hinzu, dass durch die Beschränkungen des verwendeten Messgerätes der Druckbereich unterhalb  $-200$  daPa nicht erfasst wurde.

Dennoch sind die erzielten Ergebnisse eindeutig und statistisch signifikant (siehe Kapitel 7.4.1). Zu Beginn der Studie wurde bei 22 der 30 Ohren ein Tympanogramm Typ B gemessen, nach der Intervention hatte sich diese Zahl auf 13 reduziert. Eine Verbesserung zum Typ A, der ein gesundes Ohr repräsentiert, gab es in fünf Fällen. Auch die Veränderung von Typ B zu Typ C in sieben Fällen muss als Verbesserung gewertet werden. In der Regel wird Typ C gemessen, wenn noch Unterdruck im Mittelohr herrscht, aber kein Erguss mehr vorliegt. Hier bleibt die Frage offen, ob sich bei längerem Behandlungs- und/oder Beobachtungszeitraum ein Typ A Tympanogramm ergeben hätte.

---

### **8.2.2 Compliance- Bewertung**

Die Bewertung der Compliance ohne Angabe des von außen erzeugten Drucks ist zur Bewertung der Funktionsfähigkeit des Mittelohres nur bedingt aussagekräftig. So kann die Funktion des Mittelohres trotz eines Anstieges der Compliance schlechter sein, wenn sich der Compliance-Wert in den negativen Druckbereich verschiebt. (Fiellau-Nicolajsen 1983)

Trotzdem wird der Compliance-Wert in vielen Studien als Bewertungsmaßstab angelegt (Liebscher 2006). Auch in der vorliegenden Studie wurden durch die Behandlungen statistisch relevante Steigerungen bei den Compliance-Werten erreicht (siehe Kapitel 7.4.2).

### **8.3 Bewertung der subjektiven Einschätzungen**

Die Verbesserung war in der subjektiven Einschätzung der Eltern noch deutlicher zu sehen als bei den messbaren Ergebnissen (siehe Kapitel 7.6 und Abbildungen 11-14). Alle Eltern (100%) hatten einen positiven Eindruck der Behandlung. 86% der Eltern gaben eine Verbesserung der Hörfähigkeit bei ihren Kindern an. Diejenigen Eltern, die in der Anamnese für ihre Kinder Probleme bei der Nasenatmung und Ohrenschmerzen angaben, verzeichneten auch in diesen Bereichen eine starke Verbesserung (Nasenatmung 80%, Ohrenschmerzen 100%).

#### **8.3.1 Die Gruppe der zwei- bis dreijährigen Patienten**

In der Gruppe der zwei- bis dreijährigen Patienten gab es deutlich bessere Ergebnisse als bei den älteren Probanden. 40% der behandelten Ohren verbesserten sich im Rahmen der Tympanogramm-Klassifizierung um zwei Rangstufen und können somit als voll funktionsfähig betrachtet werden. Weitere 30% steigerten sich um eine Rangstufe (siehe Kapitel 7.5, Abbildung 10).

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kinder in dieser Altersgruppe auf die osteopathische Behandlung besonders gut und schnell ansprechen.

### **8.4 Kasuistik**

Insgesamt lässt sich feststellen, dass alle Kinder sehr gerne zur Behandlung kamen.

---

#### **8.4.1 Fälle, mit einer Verschlechterung**

Bei zwei Kindern hatte sich im Verlauf der Behandlung auf jeweils einem Ohr eine Verschlechterung im Tympanogramm-Typ ergeben.

Das erste Kind war zur Zeit der letzten Messung stark erkältet. Es hat nach Angaben der Mutter sieben Tage schlechter gehört, zur Überraschung der Mutter hat sich aber keine akute Mittelohrentzündung entwickelt. Wir entschieden, zur Kontrolle nach zwei Wochen nochmals ein Tympanogramm durchführen zu lassen. Hier sind die Ergebnisse vergleichbar mit dem Anfangsbefund: Das rechte Ohr zeigte eine Compliance-Verbesserung um 0,1 ccm an.

Das zweite Kind mit einem schlechteren Ergebnis war das älteste Kind der Studie mit sieben Jahren und zwei Monaten. Es hatte bereits seit 4½ Jahren wiederholt OME mit Hörverminderung und zwischen ihrem dritten und vierten Lebensjahr beidseits Paukenröhrchen. Kurze Zeit nach Entfernung der Paukenröhrchen entwickelte sich ein Rezidiv. Nach Angaben des Mädchens und der Mutter hat ihr die Behandlung sehr gut getan, auch wenn es keine messbare Verbesserung der Beschwerden gab.

#### **8.4.2 Fälle ohne Veränderung**

Insgesamt gab es bei fünf Kindern keine Veränderung der messbaren Befunde.

Drei dieser Kinder hatten zwei bis vier Wochen später einen Hörtest bei ihren Ohrenärzten. Die Hörtests waren bei allen drei Kindern unauffällig, obwohl sie vor der Behandlung hier Defizite hatten. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Resorption des mukösen Schleims länger als eine Woche dauert.

Im vierten Fall hatte das Kind bei der letzten Messung einen Infekt. Vier Wochen später gab die Mutter telefonisch an, dass das Kind wieder gesund sei und nach ihrer Einschätzung auch wieder gut hörte. Dieses Kind hat auch noch während der Behandlungen immer wieder über Ohrenscherzen geklagt. Laut Aussage der Mutter hatte das Kind in diesen vier Wochen keine Ohrenscherzen mehr. Auch hier wurde eine erneute Messung vorgeschlagen, die die Mutter aber leider nicht wahrgenommen hat.

Beim fünften Fall handelt es sich um ein Kind mit einem Typ C bilateral, der auch nach den Behandlungen noch bestand. Die Zwischenmessung nach der ersten Behandlung war hier deutlich besser. Hier lag im linken Ohr ein Typ A vor und im rechten ein Typ C, aber mit einer höheren Compliance im Vergleich zur Abschlussmessung. Ein Grund für die erneute Verschlechterung bei der Ab-

---

schlussmessung war nicht erkennbar. Auch dieses Kind hatte vor den Behandlungen sehr viel Ohrenschmerzen, und die Familie war durch die vielen nächtlichen Störungen sehr belastet. Dieses Kind ist sehr gerne zur Behandlung gekommen und hatte direkt nach dem ersten Kontakt keine Ohrenschmerzen mehr. Auch die Mutter war deutlich entspannter. Im Fragebogen gab die Mutter die Hörverbesserung mit „sehr gut“ an.

## **8.5 Probleme**

### **8.5.1 Jahreszeit**

Als nachteilig hat sich der jahreszeitliche Zeitraum der Untersuchung erwiesen, in dem es zu einem gehäuften Auftreten von OME kommt (Bootz 1995), (Paradise 1980). Da alle Behandlungen zwischen November und Januar stattfanden, war der Anteil der Kinder, die in diesem Zeitraum Erkältungssymptome aufwiesen, sehr hoch. 12 der 16 Kinder waren eine bis vier Wochen erkältet, vier Kinder hatten zwischen den Behandlungen ein bis drei Tage Fieber. Hier ist davon auszugehen, dass die Erkrankungen den Heilungsprozess zumindest verlangsamt haben. Auch ein Einfluss von Medikamenten auf die Messergebnisse ist nicht auszuschließen. Zu bemerken ist in diesem Zusammenhang, dass mehrere erkrankte Kinder trotz Infekt keine Ohrenschmerzen oder eine akute Mittelohrentzündung entwickelten, obwohl die Eltern dies nach den Erfahrungen mit vorherigen Infekten erwarteten.

### **8.5.2 Alter**

Bei dem kleinsten Kind, das zu Beginn der Behandlung gerade zwei Jahre alt war, wurden keine intrabukkale Techniken durchgeführt. Dieses Alter ist für cranosacrale Techniken besonders schwierig, da man nicht, wie bei den Dreijährigen, die Behandlungstechniken und die Notwendigkeit der Behandlung erklären kann.

### **8.5.3 Messmethode**

In dieser Studie wurden lediglich die Tympanometrie und die subjektive Einschätzung der Eltern ausgewertet. Im Verlauf der Studie hat sich gezeigt, dass ein otoskopischer Befund der Trommelfelle und die Beurteilung der Ergüsse von Vorteil gewesen wäre. (Clinical practice guideline 2004), (Evidenzbasierende Leitlinie Otitis media 2002) Damit hätte eine größere Anzahl von Parametern zur

---

Feststellung der Veränderung der Erkrankung zur Verfügung gestanden. Das Messen der Hörfähigkeit mittels Audiometrie wäre ebenfalls eine große Hilfe gewesen, da von einem eindeutigen Zusammenhang zwischen Tympanogrammen und Hörfähigkeit nicht ausgegangen werden kann. (Fria et al. 1985) Allerdings benötigt man bei der Audiometrie die Mithilfe der Kinder, die bei jüngeren Kindern nicht erwartet werden kann. (Maw 1995) Zusätzlich hätten diese Untersuchungen den finanziellen und organisatorischen Rahmen dieser Studie überstiegen.

#### **8.5.4 Zum Verzicht auf eine Kontrollgruppe im Untersuchungsdesign**

Unbestritten schränkt der Verzicht auf eine Kontrollgruppe die Aussagefähigkeit und Verlässlichkeit (interne Validität) einer empirischen Evaluation deutlich ein. Bei dieser Studie gab es das Problem, in einem recht kleinen Zeitfenster ausreichend geeignete Probanden zu finden. Durch die Ein- und Ausschlusskriterien konnten nur Patienten in die Studie aufgenommen werden, die an einer OME erkrankt waren und deren Eltern sich bewusst und entgegen der Empfehlung des behandelnden Arztes gegen eine Operation entschieden haben. Die Verdoppelung der Teilnehmerzahl zur Realisierung einer Kontrollgruppe war daher nicht realisierbar.

#### **8.5.5 Behandlungszeitraum**

Aufgrund des engen Zeitfensters für die Durchführung der Studie kann keine Aussage über eine langfristige Wirkung der osteopathischen Behandlung gemacht werden. Dennoch kann festgestellt werden, dass zum Zeitpunkt der Niederschrift, also etwas mehr als drei Monate nach Beginn der Untersuchung, bisher bei keinem der Studienkinder eine Operation durchgeführt oder geplant wurde.

### **8.6 Vergleich mit anderen osteopathischen Studien**

Mehrere Arbeiten mit der Fragestellung, ob osteopathische Behandlungen bei OME eine Alternative zur chirurgischen Behandlung darstellen, sind bereits erschienen.

Eine größere Studie wurde von Mills et al. (2003) veröffentlicht. Sie führten eine randomisierte Blindstudie mit 57 Patienten durch, die an wiederkehrenden akuten Mittelohrentzündungen litten. Auch hier führten die osteopathischen Behandlungen

---

gen zu einer signifikanten Verbesserung, die eine Reduzierung der Antibiotikagaben und der operativen Eingriffe zur Folge hatte.

In anderen Diplomarbeiten zum gleichen Themenkomplex wurde ebenfalls die Tympanometrie als Messmethode für die Effizienz osteopathischer Techniken eingesetzt. Allerdings unterscheiden sie sich in der Auswertung der Tympanogramme, was einen direkten Vergleich der Ergebnisse schwierig macht. Eine Tympanogramm-Klassifizierung, die sowohl die Compliance als auch die Druckveränderungen berücksichtigt, wurde in diesen Arbeiten nicht vorgenommen.

Schiefer und Weis-Ayari (2002) behandelten im Rahmen einer Diplomarbeit 62 Kinder im Alter bis zu zehn Jahren mit Tubenbelüftungsstörungen. Hier beschränkte sich die Auswertung der tympanografischen Ergebnisse auf die Druckveränderungen und ließen die Compliance-Werte unberücksichtigt.

Im Gegensatz dazu wurden in der Arbeit von Liebscher (2006) mit 20 Kindern nur die Compliance- Werte berücksichtigt. Außerdem beschränkte sich die Intervention auf nur eine Behandlung.

Auch in diesen Arbeiten gibt es das Problem zu kleiner Patientenkollektive oder des Fehlens von Kontrollgruppen. Trotzdem kann festgehalten werden, dass in allen Studien eine positive Wirkung der Behandlung statistisch nachgewiesen werden konnte.

## **8.7 Anregungen für weitere Studien**

Ein zusätzlicher Erkenntnisgewinn der in dieser Studie untersuchten Fragestellung könnte durch folgende Punkte erreicht werden:

- ein größeres Patientenkollektiv
- eine vergleichende Kontrollgruppe
- Einteilung der Probanden in Altersstufen
- Ausdehnung der Studie auf einen längeren Zeitraum
- Hinzunahme weiterer objektiver Messmethoden wie z.B. Audiometrie
- Durchführung der Behandlungen durch mehrere Osteopathen
- Durchführung als randomisierte Doppelblindstudie

---

## 9 Schlussfolgerung

Der chronische Paukenerguss ist eine der häufigsten Erkrankungen im Kindesalter. Im schulmedizinischen Bereich gibt es noch kein optimales Behandlungskonzept. Mit der Implantierung von Paukenröhrchen wird ein chirurgischer Eingriff durchgeführt, der in Europa zu den am häufigsten durchgeführten Operationen im Kindesalter zählt. Leider kommt es auch hier zu häufigem Auftreten von Spätfolgen, so dass weiter nach alternativen Behandlungsmethoden gesucht wird.

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss craniosacraler Techniken auf die Tuba auditiva bei Kindern mit chronischer Mittelohrentzündung zu untersuchen und damit eine Alternative zu chirurgischen Eingriffen zu finden. Die Behandlungen sollten durch die Verbesserung der Funktion der Tuba auditiva die Drainage des Paukenergusses fördern und die damit in Verbindung stehende Hörminderung beseitigen. 16 Kinder, die an einem chronischen Paukenerguss litten wurden für diese Studie vier Mal mit craniosacralen Techniken behandelt. Mittels Tympanometrie und einer Fragebogenauswertung über die subjektive Einschätzung der Eltern konnte eine Verbesserung nachgewiesen werden. Die Verbesserung bezog sich auf die Hörfähigkeit und auf das Vorhandensein eines Paukenergusses. Somit konnte die aufgestellte Hypothese bestätigt werden, dass craniosacrale Behandlungen bei Kindern mit chronischer Otitis media effektiv sind und eine Alternative zur chirurgischen Behandlung darstellen.

Wie die Technik von Galbreath zeigt (Pratt-Harrington 2000), beschäftigen sich bereits seit fast 80 Jahren Osteopathen mit diesem Krankheitsbild. Alle osteopathischen Studien, die bisher zu diesem Thema veröffentlicht wurden, weisen einen positiven Einfluss der Behandlung nach. Leider sind die Patientenkollektive immer zu klein, oft gibt es keine Randomisierung oder Blindstudien. Es wäre ein schönes Projekt für eine Gruppe von Osteopathen gemeinsam mit HNO-Ärzten und Kliniken, eine größere Studie durchzuführen.

---

## 10 Literaturverzeichnis

### 10.1 Artikel

Adair-Bischoff Carol, Sauve Reginald (1998)

Environmental Tobacco Smoke and Middle Ear Disease in Preschool-Age Children

Archives of pediatrics adolescent medicine 152; S. 127-133

Berman, Stephen (2005)

Long-term sequelae of ventilation tubes

Archives of pediatrics adolescent medicine 159;12, S. 1183-1185

Dierich, Andreas (1990)

Spätfolgen nach Einlage von Paukenröhrchen bei Paukenhöhlenerguß  
Dissertation Universität Bochum

Dünne Anja-A., Werner J.A. (2001)

Stand der kontroversen Diskussion um die Pathogenese und Behandlung des chronischen Paukenergusses im Kindesalter.

Laryngo-Rhino-Otologie 80;01, S. 1-10

Fiellau-Nikolajsen Morgens (1983)

Tympanometry and secretory otitis media,  
Acta Otolaryngol, Suppl 394; S. 7-71

Fria Thomas J., Cantekin Erdem, Eichler John A. (1985)

Hearing acuity of children with otitis media with effusion

Arch Otolaryngol. 1985;111, S.10-16

Fritzsche, Annette (1991)

Der diagnostische Wert der Tympanometrie im Kindesalter

Dissertation, Universität Dresden

Jerger, James (1970)

Clinical Experience With Impedance Audiometry

Arch Otolaryng 92; S. 311-324

Liebscher, Katja (2006)

---

Der Einfluss cranialer, osteopathischer Drainagetechniken auf die Bewegung des Trommelfells bei Kindern (bis 6 Jahre) mit einem Paukenerguss, otoskopisch beurteilt und tympanometrisch gemessen

Diplomarbeit I.A.O., Belgien

Luckhaupt H. (1999)

Tonsillektomie, Adenotomie, Paukenergüsse

in Hildmann H. u. Koch U.(Hrsg.) Verhandlungsbericht 1999 der deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf-und Hals Chirurgie, Referate HNO-Chirurgie im Kindesalter

S. 121-144

Mills Miriam, Henley Charles, Barnes Laura, Carreiro Jane, Degenhardt Brian (2003)

The Use of Osteopathic Manipulation Treatment as Adjuvant Therapy in Children With Recurrent Acute Otitis media

Archives of pediatrics adolescent medicine. 2003;157, S.861-866

Münker G., Tratzmüller A., (1989)

Gibt es eine medizinische Therapie beim Seromukotympanon?

Laryngo-Rhino-Otologie 1989; 68, S. 647-652

Neumann O.G., Laszig R., (1984)

Diagnostik und Therapie beim Mucoserotympanon

HNO 1984; 32, S. 170-176

Paradise Jack L. (1980)

Otitis media infants and children

Pediatrics 1980;5, S. 917-943

Pratt-Harrington Dale (2000)

Galbreath technique, Review article

JAOA Vol. 100; 10, S.635-639

Schiefer M., Wie-Ayari B. (2002)

Stellt die osteopathische Therapie bei der chronischen Tubenbelüftungsstörung von Kindern eine Alternative zur üblichen chirurgischen Behandlung da?

Diplomarbeit, A.F.O.

---

Schroeder K-H. (2003)

Der chronische Paukenerguss

Deutsche Zeitschrift für Osteopathie 2003; 2, S.13-14

Spillmann D., (1977)

Tubenfunktion bei Kindern mit Paukenröhrchen

Archives of oto-rhino-laryngology 216, S. 618-619

Stenstom Robert, Pless Barry, Bernard Philippe, (2005)

Hearing thresholds and tympanic membrane sequelae in children managed medically or surgically for Otitis media with effusion

Archives of pediatrics adolescent medicine. 159; S. 1151-1156S

Sudhoff H. (2004)

Gastroösophagealer Reflux- Ursache von Otitis media mit Erguss im Kindesalter

HNO 2004,52 S. 8-10

van Caille Philip (1994)

Mitschrift und Script der Craniosacralen Therapie

Zielhuis Gerhard, Rach Gerold, v.d.Bosch Arna, v.d.Broek Paul (1990)

The prevalence of otitis media with effusion

Clinical otolaryngology and allied sciences 15; S. 283-288

## **10.2 Bücher**

Benninghoff A. (1985)

Kapitel 24: Makroskopische und mikroskopische Anatomie des statoakustischen Organs. Hörleitung

Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen S. 527-556

Band 3, Urban und Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore

Bluestone Charles (2005)

Chapter 2: Epidemiology

Chapter 3: Anatomy

Chapter 4: Physiology

Eustachian Tube, Structure, Function, Role in Otitis media S.11-24, S. 25-50  
S. 51-66

---

BC Decker Inc. Hamilton London

Boenninghaus Hans-Georg, Lenarz Thomas (2004)

Kapitel 1: Ohr

Kapitel 2: Untersuchungsmethoden

Kapitel 4: Klinik des Mittelohres

Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, S. 3-28, S. 29-62, S. 71-100

12. Auflage, Springer Verlag Heidelberg

Bootz, F. (1995)

Kapitel 6.4: Sero- und Mukotympanon

HNO-Erkrankungen in der Pädiatrie S. 192-196

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

Carreiro Jane E. (2004)

Kapitel 9: Otorhinolaryngologie

Pädiatrie aus osteopathischer Sicht S. 145-156

Urban und Fischer, München

Hörmann Karl (1986)

Kapitel 5: Zusammenfassung

Mittelohrergüsse, Pathogenese und Pathophysiologie S. 73-75

Thieme Verlag, Stuttgart

Honjo Iwao (1989)

Kapitel 3: Function of Eustachian Tube

Eustachian Tube and Middle Ear Diseases S.11-24

Springer-Verlag

Liem Torsten (1998)

Kapitel 15: Modifikation des kraniosakralen Rhythmus

Kapitel 19: Behandlung der intracranialen Dura

Kapitel 21: Funktionsstörungen der Schädelbasis

Kapitel 22: Behandlung der Schädelnähte

Kraniosacrale Osteopathie, 2. Auflage, S. 327-348, S. 429-448, S. 492-509, S.510-537

Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart

---

Liem Torsten (2005)

Kapitel 23: Behandlung der Schädelnähte

Kraniosacrale Osteopathie, 4. Auflage S. 614-644

Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart

Lomba Juan A. (2005)

Craniosacrale Osteopathie in der Kinder- und Erwachsenenwelt

Richard Pflaum Verlag

Maw A. Richard (1995)

Kapitel 1: Introduction and Literature review

Kapitel 7: Conclusions

Glue Ear in Childhood S.1-22, S.118-123

Mac Keith Press, London

Mitha Noori, Möckel Eva (2006)

Kapitel 7: Osteopathische Diagnostik

Kapitel 13: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

Handbuch der pädiatrischen Osteopathie S.101-160, S.303-319

Urban und Fischer, München

Netter Frank (1994)

Atlas der Anatomie des Menschen

Ciba-Geigy AG, Basel

Opitz Hans-Joachim, von Wedel Hasso (1984)

Kapitel II: Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie der Tuba Eustachii

Kapitel III.6.1: Tubenfunktion bei behinderter Nasenventilation

Einfluss der eingeschränkten Tubenfunktion auf das Mittelohr S. 3-8, S. 61-62

Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 3106 Fachgruppe  
Medizin

Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen

Schilder, Anne G.M. (1993)

Chapter 1: An epidemiological approach to the etiology of middle-ear disease in  
the Netherlands

Chapter 3: Otomicroscopic Findings

---

Long-term effects of otitis media with effusion in children, S. 7-16, S. 32-46  
Dissertation, Universität Nijmegen

Trepel Martin (1999)  
Kapitel 13.2 Ohr  
Neuroanatomie S. 296-307  
Urban und Fischer Verlag

Upledger John E., Vredevoogd Jon D. (1994)  
Kapitel 12, Lehrbuch der Kraniosacral-Therapie S. 195-213  
Haug Verlag GmbH, Heidelberg

### **10.3 Internet**

American Academy of Family Physicians, Clinical practice guideline (2004)  
Otitis media with effusion  
Pediatrics Vol. 113 ; 5, S. 1-41  
<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/113/5/1412>

Evidenzbasierte Leitlinie Otitis media (2002)  
medizinisches Wissensnetzwerk der Universität Witten-Herdecke  
[http://www.evidence.de/Leitlinien/leitlinien-intern/Otitis\\_media\\_Start/Otitis-media](http://www.evidence.de/Leitlinien/leitlinien-intern/Otitis_media_Start/Otitis-media)  
09.07.2005

---

# 11 Anhang

## 11.1 Angewandte osteopathische Techniken

Die Techniken wurden den Unterrichtsaufzeichnungen der Kurse der I.A.O. (Craniosacrale Therapie) von Philip van Caille entnommen. Einige Techniken sind bei Liem (1998, 2005), bei Upledger et al. (1994) und Lomba (2005) nachzulesen. Die Galbreath Technik ist im Review Artikel der JAOA, (2000) nachzulesen.

### Technik „Cranial base release“

Patient befindet sich in Rückenlage, Therapeut sitzt am Kopfende.

Erste Phase: Fingerspitzen beider Hände fixieren den Atlas (Arcus posterior) nach ventral. Durch die Entspannung der Weichteile sinkt das Os occipitale auf die Handflächen des Therapeuten.

Zweite Phase: Entspannung der Sutura occipitomastoidea

Beide Zeigefinger liegen rechts und links auf dem Proc. mastoideus und üben einen leichten Druck nach ventral aus, bis die Entspannung zu spüren ist.

3.Phase: „Swimming atlas“, Releasetechnik für den Atlas

Dabei haben der vierte und fünfte Finger Kontakt zum Os occipitale, während der zweite und dritte Finger auf dem Arcus posterior des Atlas liegen.

- Shift: Durch eine seitliche Bewegung wird eine Translation des Atlas nach lateral durchgeführt.
- Rotation: Der Arcus posterior einer Seite wird nach ventral getestet.
- Dekompression: Der Arcus posterior wird beidseits nach caudal geschoben.

Behandlung: Side of Ease, Side of Barrier. (v. Caille 1994)

### Techniken für das SSB

Handhaltung für alle SSB-Techniken:

Die Daumen werden beidseits auf die Ala major des Os sphenoidale gelegt, beide Ring- und Kleinfinger liegen auf dem Os occipitale.

**Dekompression:** Die Daumen üben einen nach anterior gerichteten Zug aus.

---

**Lateral strain:** (hier für rechts beschrieben) Die Finger und Daumen der rechten Seite führen die Ala major des Os sphenoidales und das Os occipitale nach anterior, die linke Hand führt die Bewegung nach posterior durch.

**Vertical strain superior (inferior):** Die Daumen führen die Ala major des Os sphenoidale nach inferior und anterior (superior und posterior), das Os occipitale nach superior und posterior (inferior und anterior).

**Torsion:** (hier für rechts beschrieben) Der Daumen der rechten Hand führt die Ala major des Os sphenoidale nach cranial, während der Klein- und Ringfinger das Os occipitale nach caudal bewegen. Der Daumen der linken Hand führt die Ala major nach caudal, Klein- und Ringfinger bewegen das Os occipitale nach cranial.

**Lateroflex. Rotation:** (hier für rechts beschrieben) Der Daumen der rechten Hand und der Klein- und Ringfinger entfernen sich voneinander. Die Hand bewegt nach caudal, während der Daumen und der Klein- und Ringfinger der linken Hand sich annähern, die Hand bewegt sich nach cranial. (Liem 1998)

## **Membranöses System**

### **Falx cerebri**

- **Frontallift:** Der vierte Finger hakt am Außenrand des Os frontale nahe der Augenhöhle an, die restlichen Finger liegen auf dem Os frontale. Mit einem leichten Druck nach medial wird Kontakt zum Knochen aufgenommen, dann wird eine Traktion in Richtung nach anterior/cranial durchgeführt.
- **Parietallift:** Der zweite bis fünfte Finger liegen auf dem Os parietale oberhalb der Sutura parietosquamosa. Mit leichtem Druck nach medial wird der Kontakt zum Knochen aufgenommen und dann ein Lift nach cranial durchgeführt. (Liem 1998)

### **Tentorium cerebelli**

- **Dekompression SSB:** siehe oben
- **Ear pull:** Die Daumen liegen in den äußeren Gehörgängen, die Zeigefinger liegen hinter den Ohrfläppchen, möglichst dicht am Os temporale.

Zuerst wird ein Zug nach lateral, dorsal, cranial durchgeführt. Hier bekommt man die meisten Informationen über den Meatus acusticus externus.

---

Dann folgt ein Zug in transversale Richtung. Dies ist zur allgemeinen suturalen Mobilisation des Os temporale.

Als Drittes wird der Zug nach lateral, ventral, caudal durchgeführt. Hier bekommt man am meisten Information über das Tentorium. (Lomba 2005)

### **Os temporale**

- **Schräge Fluktuationstechnik (oder alternierende Rotation)**

Die Mittelfinger sind im äußeren Gehörgang, der Daumen und der Zeigefinger umfassen die Proc. zygomatici der Os temporale, der vierte und fünfte Finger liegen auf den Proc. mastoidei.

Ausführung: Die Os temporalia werden abwechselnd und gegensinnig zueinander bewegt, indem die eine Seite nach anterior und die andere Seite nach posterior rotatiert wird. (Liem 1998)

- **Ear pull:** siehe oben

### **Gesichtsschädel**

#### **Maxilla**

Der Therapeut steht am Kopfende, die eine Hand stabilisiert den Kopf während der Daumen der zweiten Hand auf der Nasenwurzel, und der zweite und dritte Finger auf den hinteren oberen Molaren liegen.

- **Dekompression der Lamina pterygoidea ossis sphenoidale**

Ausführung: Der Daumen auf der Nasenwurzel ist der Fixpunkt, die beiden Finger intrabukkal ziehen die Maxilla nach ventral.

- **Shift nach rechts/links**

Ausführung: Der Daumen ist wieder der Fixpunkt, es wird ein Shift nach rechts und links durchgeführt.

Behandlung: Side of Ease- Side of Barrier

- **Rotation um eine cranio-caudale Achse**

Ausführung: Handhaltung s.o., Rotation um eine cranio-caudale Achse

Behandlung: Side of Ease- Side of Barrier

---

- **Traktion über die Eckzähne, um das Gaumensegel zu entspannen**

Der Therapeut steht am Kopfende, mit jeweils einem Daumen und einem Zeigefinger umfaßt er die oberen Eckzähne.

Ausführung: Beide Hände ziehen die Maxilla nach anterior, cranial, lateral, je nach Widerstand, bis die Entspannung zu spüren ist. (v. Caille 1994)

### **Os vomer**

Der Therapeut sitzt seitlich vom Patienten in Kopfhöhe. Um das Os vomer zu mobilisieren, muss man über die Maxilla Kontakt aufnehmen. So fixiert eine Hand die Maxilla entweder intrabukkal über den Eckzähnen oder seitlich der Nasenflügel.

- **Os vomer und Os sphenoidale**

Kontakt: eine Hand auf Maxilla (für Os vomer), die andere Hand auf Ala major ossis sphenoidalis

- **Os vomer und Os ethmoidale**

Eine Hand hat Kontakt mit der Maxilla (für das Os vomer), die andere Hand ist auf dem Os frontale (für das Os ethmoidale)

- **Os vomer und Os nasale**

Eine Hand hat Kontakt mit der Maxilla (für das Os vomer), die andere Hand ist auf dem Os nasale.

Ausführung: Shift nach rechts und links testen

Behandlung: - Side of Ease- Side of Barrier

- Mobilisation in beide Richtungen

- Listening mit Kompression und Dekompression (v. Caille 1994)

### **Suturen**

Alle Suturen wurden mit einer direkten Technik (Distraction) behandelt. Dabei werden die jeweiligen Knochen voneinander entfernt.

- **Sutura temporozygomatica**

---

Eine Hand hält das Os temporale, indem der vierte und fünfte Finger auf dem Proc. mastoideus liegen, der dritte Finger ist im äußeren Gehörgang. Der Daumen und der Zeigefinger umgreifen den Proc. zygomaticus. Der Daumen und der Zeigefinger der anderen Hand umgreifen den Proc. temporalis des Os zygomaticum. (Liem 1998)

- **Sutura occipitomastoidea**

Beide Hände umfassen den Hinterkopf, beide Zeigefinger liegen an der posterioren Seite der Proc. mastoidei.

Ausführung: beide Zeigefinger geben Druck nach ventral. (Liem 1998)

- **Sutura squamosa**

Der Daumen der einen Hand liegt auf dem Os parietale, nahe der Sutura squamosa, der Daumen der anderen Hand liegt auf dem Pars squamosa des Os temporale. Der Kopf des Patienten kann zur Seite gedreht liegen. (Liem 2005)

- **Sutura sphenopetrosa**

Der kleine Finger der einen Hand befindet sich intrabukkal außen an der Lamina lateralis des Proc. pterygoideus. Der Zeigefinger dieser Hand liegt auf der Ala major des Os sphenoidale.

Die andere Hand fixiert das Os temporale wie bei der Technik der Sutura temporozygomatica.

Ausführung: Während das Os temporale in Außenrotation gehalten wird, wird ein Zug am Os sphenoidale nach anterior durchgeführt. (Liem 2005)

## **Kiefergelenk**

Kompression- Dekompression des temporomandibulären Gelenkes

Erste Phase: Die Ringfinger und die Mittelfinger beider Hände haken sich am Angulus mandibularis an und geben einen Druck in Richtung aufsteigenden Ast der Mandibula. Dabei führt man ein Listening- Technik durch.

Zweite Phase: Die Ringfinger und die Mittelfinger beider Hände haben Kontakt am Oberrand der Mandibula und führen eine Dekompression in Richtung des aufsteigenden Astes der Mandibula durch. Auch hierbei wird eine Listening- Technik durchgeführt. (Upledger 1994)

---

### **Tuba-auditiva-Technik nach Galbreath**

Das Kind sitzt am besten auf dem Schoß des Therapeuten. Die Seite des betroffenen Ohres zeigt vom Therapeuten aus nach vorne.

Ausführung: Eine Hand stützt den Kopf, die andere Hand fasst die Mandibula der betroffenen Seite und führt eine nach unten und medial gerichtete Bewegung aus. Diese Bewegung wird in einem drei bis fünf Sekunden dauernden Rhythmus über 30-60 Sekunden wiederholt.

Diese Technik können die Eltern leicht erlernen und häufiger zu Hause durchführen. (Pratt-Harrington 2000)

---

## 11.2 Anamnesebogen

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Anamnesedatum:

### **Schwangerschaft**

Erkrankungen  
Wieviertes Kind  
Medikamente  
Invasive Untersuchungen

### **Geburt**

Gewicht                      Größe  
Frühgeburt  
Spätgeburt  
Kaiserschnitt  
Saugglocke  
Zangengeburt  
Medikamente  
Dauer der Geburt  
Lage des Kindes  
Besonderheiten

### **Erkrankungen**

Asymmetrien  
Kiss-Syndrom  
Schreikind  
Allergien  
Kinderkrankheiten  
Mandelentzündung  
Medikamente bisher

### **Traumata**

### **Operationen**

### **Mittelohrentzündung**

Seit wann  
Welche Beschwerden  
- Schmerzen  
- Druckgefühl im Ohr  
- Gehör schlechter  
- Schnupfen  
- Nase ständig zu  
Wie oft akut  
Wie oft beim HNO  
Voruntersuchungen  
Medikamente zurzeit  
Erguss festgestellt  
Wann Operation vorgeschlagen

### **Sonstiges**

Zähne/Okklusion  
Sprache  
Schlucken/Saugen  
Schnarcher  
Schlaf

---

Nasenatmung

**Familienanamnese**

Stillzeit

Kindergartenkind

Erkrankungen der Geschwister

Raucherhaushalt

Otitis media in der Familie

---

### 11.3 Fragebogen

Ihr Kind hat an der Studie teilgenommen, ob osteopathische Behandlungen einen Paukenerguss beeinflussen können. Nach Abschluss der Behandlungsserie möchte ich Sie bitten, folgende Fragen zu beantworten. Sie können mir den Fragebogen anonym zurücksenden. Für Ihre Mitarbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Während des Behandlungszeitraums war bei meinem Kind

|  | sehr gut | gut | wie vorher | schlechter |
|--|----------|-----|------------|------------|
| Gehör verbessert                       |          |     |            |            |
| Nasenaumung verbessert                 |          |     |            |            |
| weniger Ohrenscherzen                  |          |     |            |            |
| weniger akute Entzündungen             |          |     |            |            |
| insgesamt ruhiger                      |          |     |            |            |
| insgesamt ausgeglichener               |          |     |            |            |
| Konzentration besser                   |          |     |            |            |
| weniger krank                          |          |     |            |            |
| die Behandlung hat insgesamt gut getan |          |     |            |            |

---

## 11.4 Abkürzungen

|        |  |
|--------|--|
| A.     | Arteria                                    |
| bzw.   | beziehungsweise                            |
| ccm    | Kubikzentimeter                            |
| DaPa   | Deka-Pascal                                |
| dB     | Dezibel                                    |
| HNO    | Hals-Nasen-Ohren                           |
| Hz     | Hertz                                      |
| I.A.O. | The International Academy<br>of Osteopathy |
| M.     | Musculus                                   |
| N.     | Nervus                                     |
| OME    | Otitis media exsudativa                    |
| Proc.  | Proccesus                                  |
| SSB    | Sutura Spheno-Basilaris                    |
| TGA    | Trommelfell-Gehörknöchelchen-<br>Kette     |
| V.     | Vena                                       |
| z.B.   | zum Beispiel                               |