

Stephanie Münchgesang  
Dr .med.

## Das intrakranielle Volumen bei Kindern mit Kraniosynostose vor und nach frontoorbitalem Advancement

Geboren am 31.07.1979 in Karlsruhe  
Staatsexamen am 26.10.2006 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. J. Mühling

Das Krankheitsbild der Kraniosynostosen ist eine relativ seltene Erscheinung und wird daher häufig zu spät erkannt oder fehlgedeutet. Aber gerade hier ist eine rechtzeitige operative Therapie zur Vermeidung von irreparablen Folgeschäden unbedingt anzustreben. Die Therapie besteht heute in einem standardisierten frontoorbitalen Advancement, welches gleichermaßen einer Entlastung des eingeeengten Gehirnes wie auch einer ästhetischen Korrektur der pathologischen Kopfform dient.

In der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Uniklinik Heidelberg werden betroffene Kinder gemeinsam mit der neurochirurgischen Klinik in diesem Sinne operiert. Im Idealfall geschieht dies zwischen dem 9. und dem 12. Lebensmonat des Kindes, weil in diesem Zeitraum die Operationsbedingungen am besten sind.

Es würde zunächst folgerichtig erscheinen, dass ein durch die vorzeitige Verknöcherung einer oder mehrerer Schädelnähte in seinem Wachstum gehemmter kindlicher Kopf ein gegenüber der Normalbevölkerung verkleinertes Schädelvolumen aufweisen müsste. Durch die Kompression von Hirngewebe und den ansteigenden intrakraniellen Druck käme es in der Folge dann zu bleibenden Schädigungen.

In dieser Untersuchung sollen die Schädelvolumina von 22 Kindern, die an einer Kraniosynostose leiden, mit den Schädelvolumina von 23 nicht an einer Kraniosynostose erkrankten Kindern verglichen werden. Die Volumenbestimmung erfolgte dabei indirekt durch Segmentierung magnetresonanztomographischer Datensätze.

Ein solcher Vergleich erwies sich unter den gegebenen Umständen als schwierig. Die Gründe dafür lagen in

- der unterschiedlichen Altersverteilung in den beiden Gruppen.
- der unterschiedlichen Geschlechtsverteilung.
- der Tatsache, dass die Kinder der Kontrollgruppe unter Umständen auch abnorme Werte aufweisen und dieser Möglichkeit nicht Rechnung getragen werden konnte.
- der relativ geringen Anzahl sowohl an Kraniosynostosepatienten wie auch an Vergleichspatienten.

Weiterhin sollte das operativ gewonnene Volumen ermittelt werden. Dabei schien vor allem die Frage interessant, von welchen Faktoren und Einflüssen dieser Zugewinn abhängt und in welcher Größenordnung er liegt.

Und schließlich sollte geprüft werden, ob durch das frontoorbitale Advancement ein Angleich des Schädelvolumens der Kraniosynostosekinder an dasjenige der Vergleichsgruppe bewirkt werden kann.

Die Auswertung der gemessenen Daten brachte folgendes Ergebnis:

- Das Vorhandensein einer Kraniosynostose hat einen signifikanten Einfluss auf die Größe des intrakraniellen Volumens. Eine direkte Aussage darüber, ob dieser Einfluss in einer Vergrößerung oder in einer Verkleinerung des Schädelvolumens liegt, kann wegen der unterschiedlichen Altersverteilung in den beiden Gruppen nicht gemacht werden.
- Es hat jedoch den Anschein, als ob die Kraniosynostosekinder ein gegenüber der Kontrollgruppe eher vergrößertes Schädelvolumen hätten.
- Auch das Geschlecht des Kindes wirkt sich signifikant auf das intrakranielle Volumen aus. Jungen haben dabei ein etwas größeres Volumen als Mädchen.
- Durch die Operation werden sehr unterschiedliche Volumenzugewinne erreicht. Durchschnittlich waren dies bei unseren Patienten 88 ml bzw. 7,7%.
- Weder das Alter der Kinder zum Operationszeitpunkt noch das Geschlecht noch das präoperative Schädelvolumen stehen in einem erkennbaren Zusammenhang zu dem Betrag des gewonnenen Volumens.
- Zwischen der Größe des präoperativen und der Größe des postoperativen Schädelvolumens besteht eine lineare Abhängigkeit. Durch Kenntnis des präoperativen Volumens ist deshalb eine Abschätzung des postoperativen Volumens und dadurch auch des durch die Operation zu erwartenden Volumenzugewinnes möglich.
- Nach der Operation scheint die Schädelkapazität der Kraniosynostosepatienten eindeutig größer als in der Kontrollgruppe, obwohl auch hier keine direkte Aussage möglich ist.
- Auch postoperativ bleibt der Einfluss der Kraniosynostose auf das neue Schädelvolumen signifikant.

Eine konkrete Aussage über die Abweichung des intrakraniellen Volumens vom Normwert bei Kindern mit Kraniosynostose setzt natürlich eine Kenntnis der Normwerte voraus. Um beispielsweise für das Schädelvolumen eine Wachstumskurve zu ermitteln, wie sie für die Körperlänge und den Kopfumfang schon lange existiert, wären sehr viele Messungen bei – zumindest in Bezug auf den Kopf – eindeutig gesunden Kindern nötig. Dies könnte durch Volumetrie auf der Basis von MRT- oder CT-Datensätzen geschehen. Beides ist jedoch zu alleinigen Studienzwecken nicht realisierbar.

Die Magnetresonanztomographie ist einerseits sehr teuer und andererseits bei kleinen Kindern mit diversen Schwierigkeiten verknüpft, weil die Kinder dazu erst sediert werden müssen und sich bei der Untersuchung nicht bewegen dürfen.

Ein CT ohne Indikation ist bei Kindern wegen der hohen Strahlenbelastung nicht vertretbar.

Unabhängig vom Verlauf des Schädelvolumens ist das frontoorbitale Advancement ein erfolgreiches Operationsverfahren, das – auch in kosmetischer Hinsicht – sehr gute Ergebnisse erzielt.