

Bibiana Kotrikova
Dr. med. dent

Prä- und postoperative Bestimmung des intrakraniellen Volumens bei Kindern mit Kraniosynostosen und frontoorbitalem Advancement

Geburtsdatum : 13.08.1964 in Handlova (Slowakische Republik)
Reifeprüfung : 29.05. 1984 in Versmold

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1984/85-SS 1991 an der Medizinischen Universität zu Lübeck

21.08.1986 : Ärztliche Vorprüfung
15.08.1987 : 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
20.03.1990 : 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
02.05.1991 : 3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
08.12.1994 : Promotion zu Dr. med. an der Universität Lübeck

5/1991-10/95 : Ärztin im Praktikum und anschließend Assistenzärztin in der Chirurgischen Klinik der Universität Lübeck und Universität Köln

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1995/96 bis SS 1999 an der Universität Heidelberg

27.04.1999 : Staatsexamen
21.05.1999 : Approbation als Zahnärztin

Promotionsfach : Zahnmedizin
Doktorvater : PD Dr. med. Dr. med. dent. St. Haßfeld

Der therapeutisch-prophylaktische Nutzen der kraniofazialen Chirurgie ist durch zahlreiche Nachuntersuchungen eindeutig belegt und unbestritten (Barden et al. 1988; Mühling u. Zöller 1995a; Mühling u. Zöller 1995b). Dies zeigt sich im Aufhalten der Druckschädigung des Hirnparenchyms und der konsekutiven Minderung der mentalen Entwicklung der Kinder im weiteren Verlauf der Erkrankung, wenn eine operative Korrektur erfolgte (Renier et al. 1987a).

Die grundlegende Operationstechnik des standardisierten frontoorbitalen Advancement nach Mühling hat sich durchgesetzt (Mühling et al. 1984a; Mühling 1986; Mühling 1987; Mühling 1990; Mühling et al. 1991, Mühling 1994; Mühling u. Zöller 1998). Eine Optimierung durch die präoperative dreidimensionale Planung im Bezug auf das funktionelle und ästhetische Endergebnis soll in der Zukunft erreicht werden.

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Operationsplanung des zu erzielenden Volumengewinnes durch die operative aktive Vermehrung des intrakraniellen Raumes und vergleicht das intrakranielle Volumen der kleinen Patienten mit einer altersadaptierten Kontrollgruppe. Hinsichtlich der angewendeten Methodik lassen sich folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

1. Prä- und postoperativ findet sich auf einem hohem Signifikanzniveau ein größenunterschiedliches intrakranielles Volumen der untersuchten Kinder mit Kraniosynostosen im Vergleich zur Kontrollgruppe nach Blinkov ($p = 0,0014$ bzw. $p < 0,0001$).
2. Das intrakranielle Volumen der betroffenen Kinder bis zum 25. Lebensmonat liegt tendenziell deutlich oberhalb der Volumina der Kontrollgruppe.
3. Das intrakranielle Volumen der betroffenen Kinder älter als 25 Lebensmonate liegt nach Ausschluss von Patienten mit Mikrozephalie, Hydrozephalus, Rezidiven und Syndromen unterhalb der Volumina der Kontrollgruppe.
4. Durch die Operation werden unterschiedlich große Volumengewinne erzielt (10 bis 140 ml bzw. 1% bis 12%).
5. Die Diagnose scheint keinen Einfluss auf die operative bedingte Zunahme des intrakraniellen Raumes zu haben. Sowohl die kleinste (1%) als auch die größte (12%) Volumenvermehrung wurde bei einem Trigonozephalus erreicht. Auch die anderen Diagnosen ob isolierte Kraniosynostose oder syndromaler Nahtverschluss zeigten keine Häufung im Hinblick auf den erreichten Volumen-Gewinn.
6. Wurde eine Einteilung nach der Differenz des präoperativ bestimmten Volumens zur Kontrollgruppe gewählt, zeigte sich eine Abhängigkeit zum gewonnenen Volumen. Die größte Vermehrung des intrakraniellen Raumes von im Durchschnitt 7,8% erfuhren die Kinder mit der größten negativen Differenz (-8,5% bis -18,2%) bei der präoperativen Bestimmung.
7. Diese Tendenz lässt sich über fast alle Kategorien der Volumen-Differenzen verfolgen. Die kleinsten Zunahmen des Volumens (durchschnittlich 4,9%) zeigten Kinder mit dem bereits präoperativ vergrößerten Volumen zwischen 10% und 20%.
8. Eine Ausnahme findet sich nur in der Gruppe der Patienten mit dem präoperativ extrem vergrößerten intrakraniellen Raum von 21% bis 47%. Hier wurde wohl aufgrund auch der zusätzlich bestehende Hirndrucksymptomatik im Schnitt das Volumen zusätzlich um 6,1% vermehrt.
9. Die Forderung nach der bedarfsorientierten Anpassung des intrakraniellen Volumens gelingt nach unseren Berechnungen den Operateuren sehr gut.

Bei syndromalen Kraniosynostosen und in einigen Fällen der isolierten Sagittalnahtsynostosen wird man bereits präoperativ mit vergrößertem intrakraniellen Volumen konfrontiert. Bei diesen Kindern ist möglicherweise eine zusätzlich bestehende Hirnwachstumsstörung vorhanden, die ihrerseits sekundär zum vorzeitigen Verschluss der Schädelnaht führt. Bei diesen Patienten werden die Angaben der Normgrößen nicht herangezogen werden können. Die Vermehrung des intrakraniellen Raumes wird zur Verhütung der Hirnschädigung durch erhöhten intrakraniellen Druck als symptomatische Therapie verstanden. Ihr Ausmaß wird sich höchstwahrscheinlich nicht berechnen lassen und wird jeweils individuell dem Verlauf des Wachstums angepasst werden müssen.

Der von uns gewählte Operationszeitpunkt zwischen dem 9. und 12. Lebensmonat des Kindes ist günstig im Hinblick auf die geringste Morbidität und die guten operationstechnischen Voraussetzungen der Knochenqualität, aber nach den vorliegenden Untersuchungen auch deswegen, weil der „Platzbedarf“ des sich entwickelnden Gehirnes bis zu diesem Alter von den körpereigenen Mechanismen offensichtlich kompensiert werden kann. Erst nach dem Alter von etwa 25 Lebensmonaten scheint sich der intrakranielle Raum im Vergleich zur Kontrollgruppe zu reduzieren, so dass eine Hirnsubstanz-Schädigung aufgrund von erhöhten Drucken möglich wird.

Die Frage: „Welche Volumen-Vergrößerung des intrakraniellen Raumes ist als optimal anzusehen?“ wird man nach unseren Untersuchungen nur individuell anhand der Bestimmung des präoperativen intrakraniellen Volumens bzw. dem Defizit des Raumes, sowie der Art der

Erkrankung (einfache oder syndromale Kraniosynostose) abschätzen können. Unentbehrlich bleibt dabei allerdings die bislang nicht befriedigend existierende Normdatenbank, als Orientierungshilfe.

Mit Hilfe einer aktuellen Normdatenbank wäre es wahrscheinlich möglich bei einfachen Kraniosynostosen das Ausmaß der notwendigen Vermehrung des intrakraniellen Raumes im Voraus zu bestimmen.

Ausblick:

Unsere Ergebnisse induzieren den Wunsch nach einer Normdatenbank für Kinder, sodass in Anbetracht der derzeitigen Entwicklungen der 3D-Visualisierung und den Techniken der computergestützten Navigationschirurgie nicht nur die Operationsplanung vorab am Bildschirm mit größtmöglicher Präzision, sondern auch eine Verbesserung der operativen Qualität sowie weitere Optimierung des Operationsergebnisses unter Verringerung der Patientenbelastung möglich wird.