

## - Zusammenfassung -

Nicolas Konstantin Ewerbeck

Dr. med.

### **Der Stellenwert der 3D Fotogrammetrie in der Objektivierung und Quantifizierung der operativen Korrektoreinflüsse nach fronto-orbitalem Advancement (FOA) bei Patienten mit prämaturer Frontalnahtsynostose und Trigonozephalus**

Fach/Einrichtung: Mund- Zahn- Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. (apl.) Dr. med. Dr. med. dent. Michael Engel

Die operative Korrektur stellt anhand aktueller Literaturempfehlungen die Behandlungsmethode der Wahl bei Patienten/-innen mit manifestem Trigonozephalus bei Frontalnahtsynostose dar, um funktionellen wie auch psychosozialen Beeinträchtigungen vorzubeugen. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Einfluss der angewandten operativen Therapie mittels standardisiertem fronto-orbitalem Advancement (FOA) auf die Veränderung wichtiger kephalometrischer Messwerte bei Patienten/-innen mit Trigonozephalus mit Hilfe der 3D Fotokephalometrie zu untersuchen und objektivieren.

Als große Vorteile der 3D Kephalmetrie gegenüber anderer Untersuchungsmethoden bei Karyosynostosen ist die strahlenfreie, unkomplizierte sowie untersucherunabhängige Reproduzierbarkeit der Datengewinnung hervorzuheben. Zwar untersuchten bereits eine kleine Anzahl klinischer Studien prä- und postoperative 3D Fotoscans zur Objektivierung von Operationsergebnissen, jedoch stützen diese sich vorwiegend auf die Messung des Cephalic Index (CI), das intrakranielle Schädelvolumen sowie die Kopfform. In der vorliegenden Studie werden ebenso wichtige, die fronto-orbitale Region beschreibende Parameter, näher analysiert. Untersucht wurden Patienten an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Heidelberg mit nachgewiesener isolierter Frontalnahtsynostose einhergehend mit dem klinischen Bild eines Trigonozephalus, welche zwischen 01. Februar 2012 und 31. Dezember 2017 vorstellig waren und mittels fronto-orbitalem Advancement (FOA) operativ behandelt wurden. Es erfolgte die Messung von Frontalwinkel, Nasofrontalwinkel, Interfrontoparietal-Interparietal Ratio, interorbitaler Augenabstand sowie des intrakraniellen Schädelvolumens mittels 3D-Fotokephalometrie prä-

und postoperativ. Hierbei erfolgte die erste Messung immer am Vortag der Operation, die zweite am 14. postoperativen Tag und die dritte Messung 12 Monate postoperativ. Außerdem wurden 3D-Fotoscans von insgesamt 296 Patienten ohne Kraniosynostose zur Erstellung einer alters- und geschlechtsspezifischen Normgruppe analysiert. Es wurden zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten des Patientenkollektives zwei an das Alter angepasste Kontrollgruppen erstellt, um altersspezifische Vergleiche zu ermöglichen. Überdies wurden die Häufigkeit vorliegender präoperativer Stauungspapillen, das Patientenalter zum Zeitpunkt der Operation, Art und Häufigkeit der Komplikationen bei Durchführung des FOAs, der intraoperative Blutverlust und die Länge des stationären Aufenthaltes ermittelt und letztlich die postoperativen Ergebnisse des standardisierten FOAs anhand der Kriterien von Whitaker analysiert.

Es konnten insgesamt 57 Patienten männlichen Geschlechts in die Studie eingeschlossen werden, wobei das durchschnittliche Alter zum Operationszeitpunkt bei 9,7 (Stabw.:  $\pm 1,1$ ) Lebensmonaten lag. Die durchschnittliche Schnitt-Naht Zeit betrug bei der Durchführung des standardisierten fronto-orbitalen Advancements 128,8 Minuten (min. 95min; max. 150,0 min; Stabw.:  $\pm 14,7$ min). Der intraoperativ geschätzte Blutverlust der 57 Studienpatienten lag durchschnittlich bei 153,7 ml (min 85; max. 300ml; Stabw.:  $\pm 65,4$ ml). Allen Patienten wurde bei fehlenden Kontraindikationen prä- und intraoperativ Tranexamsäure (TXA) verabreicht. Insgesamt zeigten sich keine schweren intraoperativen Komplikationen. Bei 6 der Studienpatienten (10,526%) kam es zu einem wenige Millimeter großen Einriss der harten Hirnhaut („dural tear“), welche stets unmittelbar intraoperativ mittels Duranaht verschlossen wurden und keiner weiteren Therapie bedurften. Ein Studienpatient entwickelte außerdem postoperativ eine Pneumonie, die antibiotisch behandelt wurde. Ein weiterer Patient erlitt zwei Tage postoperativ einen Krampfanfall, der jedoch nicht als Folge der Operation gewertet wurde, sondern auf das nebenbefundlich vorliegende Sturge-Weber Syndrom zurückgeführt wurde. Weitere intra- oder postoperative Komplikationen zeigten sich keine. Es konnte eine durchschnittliche stationäre Aufenthaltszeit von 4,2 Tagen (Stabw.:  $\pm 1,0$ ) ermittelt werden, wobei der kürzeste Aufenthalt bei drei Tagen, der längste bei 10 Tagen lag. Das postoperative Ergebnis konnte anhand der Whitaker-Kriterien 12 Monate postoperativ bei allen 57 Studienpatienten mit der Kategorie 1 bewertet werden und zeigte sich somit als sehr zufriedenstellend.

Die kephalometrischen Messungen anhand der 3D-Fotoscans erbrachten folgende Ergebnisse: Während sich der Frontalwinkel des Patientenkollektives im Vergleich zur Kontrollgruppe präoperativ als signifikant niedriger darstellte konnte durch die Operation ein signifikanter

Anstieg verzeichnet und trotz erneuter Abnahme im weiteren Verlauf 12 Monate postoperativ kein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe mehr nachgewiesen werden. Ähnliche Auswirkungen konnte man bei der Interfronto-Interparietal Ratio feststellen. Bei präoperativ signifikant erniedrigten Werten konnte durch die Durchführung des FOAs eine signifikante Zunahme dieser Werte erwirkt werden, wodurch postoperativ keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe mehr feststellbar waren. Im Falle des Nasofrontalwinkels zeigten sich sowohl präoperativ als auch postoperativ keine signifikanten Unterschiede zu den jeweiligen Kontrollgruppen. Sowohl die binokuläre als auch die interkanthale Breite des Studienkollektivs zeigten sich präoperativ signifikant erniedrigt, jedoch stellte sich nach der operativen Korrektur im Vergleich zu den Kontrollgruppen eine Normalisierung ohne signifikante Abweichungen ein. Ebenfalls gemessene intrakranielle Schädelvolumina der 57 männlichen Patienten stellte sich präoperativ als signifikant erniedrigt dar. Die Durchführung des FOA erbrachte eine signifikante Erhöhung der Schädelvolumina und eine anhaltende Normalisierung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Ergebnisse sprechen für einen deutlichen Volumengewinn durch die operative Korrektur, besonders im Bereich der seitlichen Orbita- und Stirnregion sowie der Stirnmitte konnten mithilfe von Heatmaps beachtliche Volumenänderungen nachgewiesen werden: Während es zu einer Volumenabnahme in der Stirnmitte kam, konnte eine deutliche Zunahme im Bereich der seitlichen Orbita- und Stirnregion verzeichnet werden.

Für die Erhebung dieser kephalometrischen Parameter erwies sich die 3D-Fotokephalometrie als sehr sinnvolle Methode. Bei strahlungsfreier und beliebig oft wiederholbarer, nutzerunabhängiger Anwendbarkeit zeigt sich diese Form der Diagnostik im klinischen Alltag als sehr gute Alternative zur Computertomographie. Es kann und sollte somit zunehmend auf die standardmäßige Anwendung von Röntgenstrahlung in der Diagnostik bei Patienten/-innen mit Trigonocephalus zugunsten dieser strahlungsfreien Alternative verzichtet werden. Des Weiteren bestätigte sich in dieser Studie, dass die chirurgische Behandlung des Trigonocephalus mittels standardisiertem fronto-orbitalen Advancement (FOA) im vorliegenden Setting ein sehr effektives und zugleich komplikationsarmes Verfahren ist. Die postoperativen Ergebnisse zeigten sich durchweg als äußerst zufriedenstellend. Die Summe dieser Erkenntnisse bestätigt somit die Durchsetzung des fronto-orbitalen Advancement (FOA) als gängiges Verfahren zur Behandlung des Trigonocephalus in der kraniofazialen Chirurgie.