

REKONSTRUKTION VON FRS AUS DEM DVT - EIN OFFENER WORKFLOW

Jaber Mona¹, Kanemeier Moritz², Stamm Thomas², Schmid Jonas Quirin², Kleinheinz Johannes¹

¹ Universitätsklinikum Münster, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Deutschland

² Universitätsklinikum Münster, Poliklinik für Kieferorthopädie, Deutschland

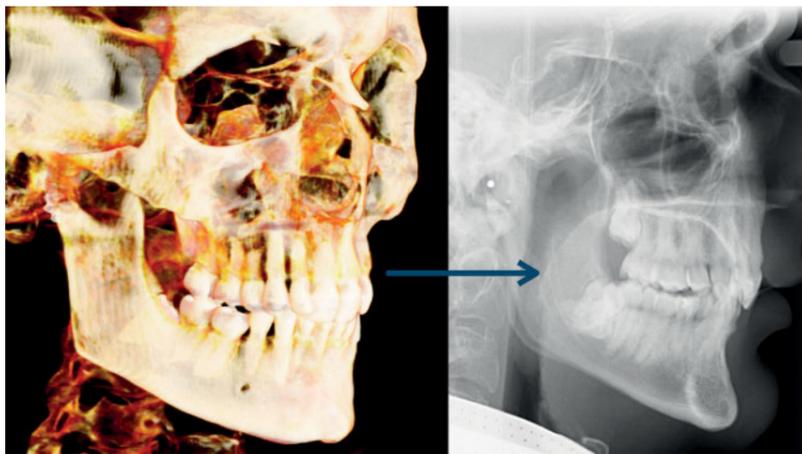
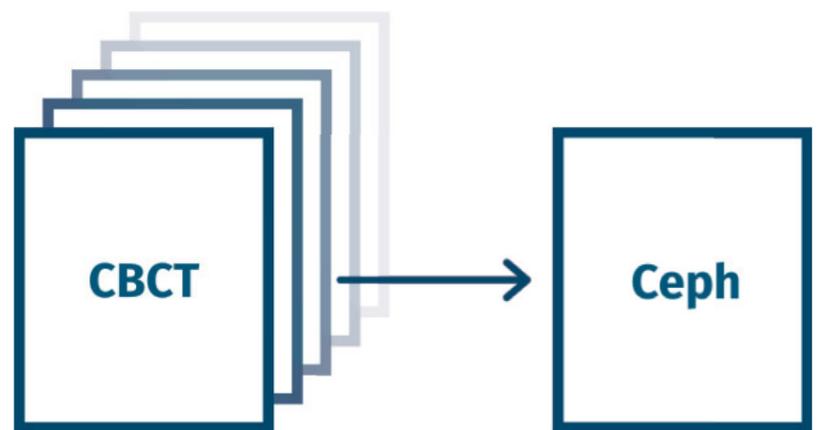


Abb. 1: Rekonstruktion einer Fernröntgenseitenaufnahme (FRS) aus einer digitalen Volumentomographie (DVT).



ZIEL

Häufig besteht der Wunsch, dreidimensionale Aufnahmen der digitalen Volumentomographie (DVT) standardisiert cephalometrisch auswerten zu können. Hierzu ist eine Rekonstruktion einer Fernröntgenseitenaufnahme (FRS) aus dem DVT-Datensatz erforderlich (Abb. 1), was bisher nur mittels herstellerabhängiger Software durchgeführt werden konnte. Ziel der vorliegenden Studie ist die Einführung und Validierung eines offenen Workflows - der keine herstelleregebundene Software benötigt - für die cephalometrische Auswertung von aus DVT-Aufnahmen rekonstruierten FRS.



Abb. 2: Link zur offenen Software



Abb. 3: FRS-Analyse



Abb. 4: FRS eines Studienteilnehmers



Abb. 5: FRSrek: Aus DVT rekonstruiertes FRS

ERGEBNISSE

Fünf Patienten und 40 FRS-Auswertungen konnten in die Studie eingeschlossen werden. In allen Fällen war die Rekonstruktion der FRS aus dem Datensatz der DVT-Aufnahme mit der Software möglich. Die Intrarater-, Interrater- und Interklassen-Reliabilität der cephalometrischen Analysen war sehr hoch (ICC > 0,9). Tabelle 1 zeigt überwiegend klinisch akzeptable Unterschiede (Abweichung <2°) bei international gebräuchlichen FRS-Winkeln zwischen FRS und FRSrek. Das Bland-Altman-Diagramm (Abb. 6) zeigt, dass die Auswertung der exemplarischen FRS-Winkel SNA und SNB bei FRSrek mit dem Gold-Standard der Auswertung eines konventionellen FRS vergleichbar sind.

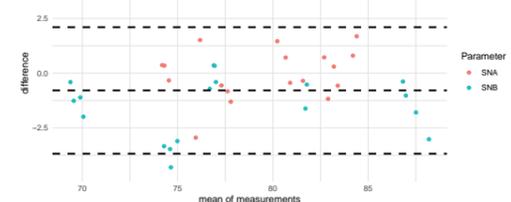


Abb. 6: Bland-Altman-Diagramm bei Auswertung von FRS und FRSrek

MATERIAL UND METHODEN

Alle Röntgenanforderungen der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und der Poliklinik für Kieferorthopädie der Jahre 2021-2023 wurden gesichtet. Für die vorliegende Studie wurden Patienten inkludiert, bei denen zum gleichen Zeitpunkt ein DVT mit ausreichend großem Field of View und ein FRS angefertigt wurde. Exklusionskriterium waren Patienten mit kraniofazialen Syndromen. Es wurde eine Software programmiert, mit der automatisiert FRS aus DVT rekonstruiert werden können. Das Python-Skript ist über den in Abbildung 2 gezeigten QR-Code frei zugänglich. Mit Hilfe dieses Python-Skripts wurden FRS aus den DVT-Aufnahmen der inkludierten Patienten rekonstruiert (FRSrek) und von zwei erfahrenen Untersuchern cephalometrisch ausgewertet (Abb. 3-5). Die Reliabilität der Messungen wurde mittels Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) untersucht und die Übereinstimmung der cephalometrischen Werte aus beiden Verfahren wurde mittels Bland-Altman-Analyse überprüft.

Parameter	Mean Difference	Lower LoA	Upper LoA
SNA	-0.03	-2.30	2.24
SNB	-1.54	-4.26	1.18
Facial Axis	-2.01	-5.17	1.14
Palatal Plane	-3.02	-11.98	5.94
Mandibular Plane	1.30	-3.63	6.22
Upper Incisor Inclination	1.40	-7.22	10.03
Lower Incisor Inclination	-1.89	-6.33	2.55

LoA = Limit of Agreement

Tab. 1: Unterschiede zwischen FRS und FRSrek bei gebräuchlichen FRS-Werten

SCHLUSSFOLGERUNG

Der vorgestellte offene Workflow ist eine valide und reliable Methode, um herstellerunabhängig FRS aus DVT-Aufnahmen rekonstruieren zu können.

INTERESSENSKONFLIKTE

Die Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte bestehen.

KONTAKT

mona.jaber@ukmuenster.de