

Bedeutung der hochauflösenden 16- und 64-Zeilen-Computertomographie für die Diagnostik von Orbitawandfrakturen

Jürgen Hoffmann¹, Carsten Westendorff¹, Christian Adam¹,
Florian Dammann² und Siegmund Reinert¹

¹Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,
Universitätsklinikum Tübingen, 72076 Tübingen

²Abteilung für Radiologische Diagnostik, Radiologische Universitätsklinik,
Universitätsklinikum Tübingen, 72076 Tübingen
Email: juergen.hoffmann@uni-tuebingen.de

Zusammenfassung. Orbitabodenfrakturen treten isoliert oder im Zusammenhang mit Mittelgesichtsfrakturen auf. Eine Beurteilung war bis vor wenigen Jahren allein durch eine operative Exploration möglich. Die Mehrzeilencomputertomographie (MSCT) hat sich als neuer Standard etabliert. Für die Differentialdiagnostik von Orbitawandfrakturen ist Kombination unterschiedlicher computertomographischer Schichtebenen unerlässlich. In einer klinischen Studie wurden bei 75 Patienten mit Orbitawandfrakturen nach einem standardisierten Untersuchungsprotokoll die 1-Zeilen-CT in primär koronarer Schichtführung mit der 16- und 64-Zeilen-CT mit primär axialen Schichten und sekundär rekonstruierten koronaren und sagittalen Ebenen im Sinne eines "blinded readings" verglichen. Beim 16-Zeilen-CT wurde in den sagittalen Rekonstruktionen von unabhängigen Untersuchern in 80% das gleiche Frakturausmaß klassifiziert, in koronaren Schichten gab es in 75,6% vollständige Übereinstimmungen. Die CT-Interpretation stimmte bei den sagittalen Schichten in 69% und bei den koronaren Schichten in 61% mit den intraoperativ gefundenen Frakturkonstellationen überein. Eine falsch-negative Interpretation mit Unterschätzung des Frakturausmaßes fand sich in 7,4% der sagittalen und 20,8% der koronaren Bilddaten. Die sekundären Rekonstruktionen des MSCT übertrafen bei weitem die der primären Schichten im 1-Zeilen-CT bei gleichzeitig geringerer Strahlendosis und Artefaktbildung. Beim Vergleich der Ergebnisse des 16- und 64-Zeilen-CT zeigte sich ausschließlich eine Reduktion der auftretenden Bewegungsartefakte, eine weitere Verbesserung der Bilddatenqualität war nicht feststellbar.

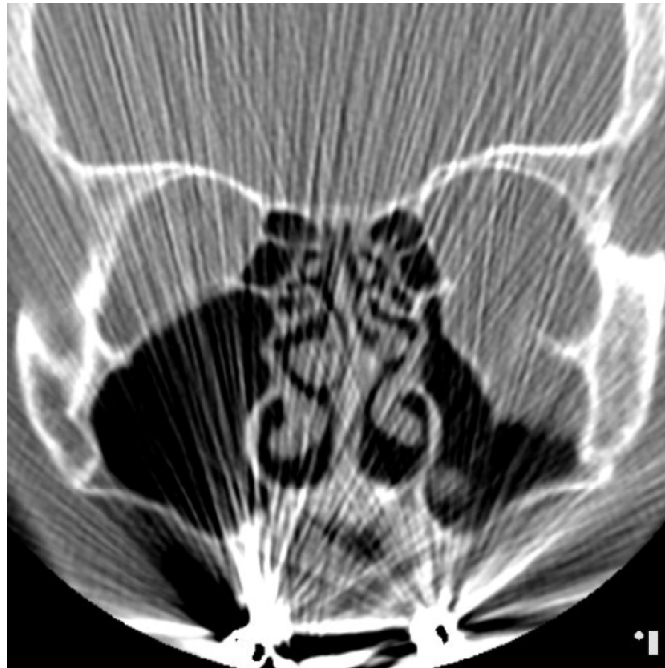
1 Einleitung

Orbitabodenfrakturen treten entweder isoliert oder im Zusammenhang mit mehr oder weniger komplexen Mittelgesichtsfrakturen auf. Bis vor einigen Jahren war eine Beurteilung nur durch die operative Exploration möglich [1]. Operative

Abb. 1. Koronare Darstellung 16-Zeilen-CT

Zugänge durch die Gesichtshaut sind mit einer möglichen Narbenbildung und möglichen Veränderungen der Lidstellung erforderlich. En- und Ektropia sind schwerwiegende Komplikationen derartiger Eingriffe [2].

In den letzten Jahren hat sich die Mehrzeilencomputertomographie als neuer Standard etabliert [3-7]. Diese erlaubt nicht nur eine erhebliche Reduktion der Strahlenbelastung des Patienten, sondern auch die Rekonstruktion der in einer Raumebene erhobenen Daten zur Darstellung der Zielregion in mehreren Projektionen. Für die Differentialdiagnostik von Orbitawandfrakturen ist die Kombination mehrerer Ebenen unerlässlich. So sollte der Orbitaboden sowohl in der koronaren als auch in der sagittalen Projektion visualisiert werden. Für die Darstellung der medialen Orbitawand ist eine axiale Rekonstruktion sinnvoll. Um die Möglichkeiten der Rekonstruktionen, welche die hochauflösende Multislice-Computertomographie (MSCT) bietet, zu prüfen, wurde in einer klinischen Untersuchung die 1-Zeilen-CT in primär koronarer Schichtführung mit der 16-Zeilen- sowie mit der 64-Zeilen-CT mit primär axialen Schichten und sekundär rekonstruierten koronaren und sagittalen Ebenen verglichen. Damit sollte die Bedeutung dieser Techniken für eine häufige Verletzung mit hohem Anspruch an eine gute Darstellung dünner knöcherner Strukturen analysiert werden.

Abb. 2. Koronare Darstellung 1-Zeilen CT

2 Material und Methoden

Bei 75 Patienten mit Orbitawandfrakturen wurden die radiologischen Bewertungen mit den intraoperativen Befunden (Fragmentstellung, Frakturlinienverlauf, Fragmentdislokation, Herniation peribulbären Gewebes) verglichen.

Die radiologische Untersuchung erfolgte mit 1-Zeilen-CT (Tomoscan AV, Philips, Schichtdicke 2 mm, Table Advancement 3 mm, 100 mAs, 33,3 s Scan Duration) bzw. 16-Zeilen- und 64-Zeilen-Computertomographen (**Abb. 1-3**) (Siemens Somatom Sensation 16 sowie 64, 16/64x0,75 mm Schichtdicke, Table Advancement 12 mm, 100 mAs, 8,3 s Scan Duration) nach einem standardisierten Untersuchungsprotokoll. Die vergleichende Auswertung der CT-Bilder wurde von Radiologen und Chirurgen im Sinne eines “blinded reading” und ohne Kenntnis der klinischen Dokumentation durchgeführt.

3 Ergebnisse

Unabhängige Untersucher klassifizierten dabei in sagittalen Rekonstruktionen in 80% dasselbe Frakturausmaß, in koronaren Schichten gab es in 75,6% vollständige Übereinstimmungen. Die CT-Interpretation stimmte in den sagittalen Schichten in 69% und in den koronaren Schichten in 61% mit den intraoperativ gefundenen Frakturkonstellationen überein. Eine falsch-negative Interpretation mit Un-

Abb. 3. Sagittale Darstellung 16-Zeilen CT

terschätzung des Frakturausmaßes fand sich in 7,4% der sagittalen und 20,8% der koronaren Bilddaten. Die sekundären Rekonstruktionen des MSCT übertrafen bei weitem die der primären Schichten im 1-Zeilen-CT bei gleichzeitig geringerer Strahlendosis und Artefaktbildung. Beim Vergleich der Ergebnisse von Untersuchungen mit dem 16- und 64-Zeilencomputertomographen zeigte sich ausschließlich eine Reduktion der v.a. bei Patienten mit geringer Compliance auftretenden Bewegungsartefakte, eine weitere Verbesserung der Bilddatenqualität war nicht feststellbar.

4 Diskussion

Aus primär axialen Ebenen des MSCT können unter Nutzung der hochauflösenden CT präzise sagittale und koronare Reformationen durchgeführt werden. Die sagittalen Rekonstruktionen liefern hilfreiche Zusatzinformationen zum Frakturausmaß insbesondere im Bereich des Orbitabodens sowie Orbitadaches. Deshalb können und sollten Mittelgesichtsfrakturen mit minimaler Schichtdicke und maximaler Anzahl rekonstruierter Schichten untersucht werden, um bei der Differentialdiagnostik von Orbitawandfrakturen eine 2. Ebene zur Verfügung zu haben.

Die Aufnahmezeit eines 1-zeiligen CT wird durch den Gebrauch eines 16- und 64-Zeilen-CT deutlich unterboten. Ein Unterschied in der Aufnahmequalität eines 64-Zeilen-CT gegenüber einem 16-Zeilen-CT lässt sich nicht feststellen. Mit die Bildqualität beeinträchtigenden Bewegungsartefakten ist bei einer

Aufnahmedauer von deutlich weniger als 10 Sekunden im Kiefer-, Gesichtsbe-
reich nicht zu rechnen. Ein weiterer Vorteil ist demnach durch den Gebrauch
eines 64-Zeilen-CT gegenüber einem 16-Zeilen-CT nicht zu erwarten.

Durch die verbesserte Bildgebung mit der Möglichkeit der Rekonstruktion
qualitativ hochwertiger Darstellungsebenen ist eine verbesserte Differentialdia-
gnostik und eine befundspezifische Therapieplanung möglich.

Literaturverzeichnis

1. Lynham AJ, Monsour FN, Chapman P. Management of orbitozygomatic fractures. *ANZ J Surg* 2002;72(5):364–366.
2. Patel PC, Sobota BT, Patel NM, Grenne JS, Millman B. Comparison of transcon-
junctival versus subciliary approaches for orbital fractures: a review of 60 cases. *J
Craniomaxillofac Trauma* 1998;4(1):17–21.
3. Lee HJ, Jilani M, Frohman L, Baker S. CT of orbital trauma. *Emerg Radiol*
2004;10(4):264–268.
4. Ng P, Chu C, Young N, Soo M. Imaging of orbital floor fractures. *Australas Radiol*
1996;40(3):264–268.
5. Ploder O, Klug C, Backfriedler W, Voracek M, Czerny C, Tschabitscher M. 2D- and
3D-based measurements of orbital floor fractures from CT scans. *J Craniomaxillofac
Surg* 2002;30(3):153–159.
6. Rake PA, Rake SA, Swift JQ, Schubert W. A single reformatted oblique sagittal
view as an adjunct to coronal computed tomography for the evaluation of orbital
floor fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(4):456–459.
7. Rozylo-Kalinowska I. The influence of application of 3D CT reconstruction
on classification of maxillofacial fractures. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska*
2002;57(2):549–555.