



AWMF-Register Nr.	007/016	Klasse:	S2k
--------------------------	----------------	----------------	------------

Laterale Mittelgesichtsfrakturen

1. Einleitung

1.1 Priorisierungsgründe:

Laterale Mittelgesichtsfrakturen zählen zu den häufigsten knöchernen Verletzungen des Gesichtsschädels.

Die nachfolgende Leitlinie fasst die grundlegenden Prinzipien von Diagnostik und Therapie der verbreiteten deutschsprachigen Standardlehrbücher zusammen und berücksichtigt darüber hinaus die Erkenntnisse online (www.pubmed.com) gelisteter wissenschaftlicher Publikationen der Jahre 1990 bis Februar 2013.

1.2 Anwender der Leitlinie

MKG-Chirurgen, HNO-Ärzte, Ärzte und Zahnärzte zur individuellen Unterstützung der Entscheidung über Diagnostik und Therapie.

1.3 Ausnahmen von der Leitlinie

Isolierte Orbitaboden- und Orbitawandfrakturen, zentrolaterale Mittelgesichtsfrakturen, Zentrale Mittelgesichtsfrakturen und kombinierte zentrale und laterale Mittelgesichtsfrakturen werden in separaten Leitlinien behandelt.

2. Definition

Unter lateralen Mittelgesichtsfrakturen versteht man Frakturen, die den Jochbeinkörper und/oder den Jochbogen betreffen. Bei Frakturen des Jochbeinkörpers (Tripodfrakturen) ist in der Regel die Orbita mit beteiligt, so dass insbesondere die Funktionen des N. opticus, des N. infraorbitalis und der angrenzenden Augenmuskulatur beachtet werden müssen.

3. Therapieziele

3.1 Primärbehandlung

Neben dem Erhalt der Augenfunktion in Bezug auf Sehschärfe und Motilität stehen die symmetrische Rekonstruktion der anatomischen Form des Gesichtes in sagittaler, vertikaler und transversaler Dimension, eine uneingeschränkte aktive und passive Mobilität des Unterkiefers sowie der Erhalt des angrenzenden sensiblen Nerven (N. infraorbitalis) im Vordergrund.

Bei einer Primärversorgung **sollte** nach Möglichkeit eine durch frakturbedingte Volumenveränderung des Orbitatrichters verursachte Bulbusfehlstellung korrigiert werden.

3.2 Sekundärbehandlung

Korrektur von in Fehlstellung verheilten Frakturen mit dem Ziel der Wiederherstellung der Gesichtsform und einer uneingeschränkten aktiven und passiven Mobilität des Unterkiefers sowie Korrekturen einer Bulbusfehlstellung. Wiederherstellung oder Verbesserung gestörter Funktionen des angrenzenden sensiblen Nerven (N. infraorbitalis) und der Augenstellung.

4. Klinische Begleitsymptome

Knochenstufen, Monokelhämatom, Sensible und/oder motorische Funktionsstörungen, Augenmotilitätsstörung (Doppelbildsehen), Bulbusdislokation, Ekchymosis, Hyposhagma, Visusverschlechterung, Gesichtsdeformität, Unterkieferfunktionsstörung (Kieferklemme oder Kiefersperre), Subkutanes Emphysem, Nasenbluten, Gesichteweichteilverletzung.

5. Untersuchungen

5.1 Notwendige Untersuchungen

Ereignisbezogene (Fremd-,) Anamnese

Inspektion (Symmetrieveränderungen, sichtbare Knochenstrukturen, Okklusionsstörungen)

Palpation (Knöcherne Stufen, pathologische Beweglichkeit, Krepitation)

Funktionsüberprüfungen:

Aktive und / oder passive Mundöffnung,

Orientierende Motilitätsüberprüfung der Augenmuskeln (6 diagnostische Blickrichtungen)

Orientierende neurologische Funktionsüberprüfungen (in jedem Fall N. infraorbitalis)

Augenärztliche Untersuchung bei Orbitabeiligung

Zweidimensionale radiologische Bildgebung in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen oder dreidimensionale Bildgebung: Computertomographie (CT) und/oder DVT (CBCT)

5.2 Weiterführende Untersuchungen

MRT

Ultraschallgestützte Frakturdiagnostik

Endonasale Endoskopie

Intraoperative Schichtbildgebung (CT / CBCT)

Computergestützte Simulation und Operationsplanung (CAD/CAM)

Bei geplanter Navigation ggf. präoperative Schichtbildgebung mit festen Navigationsmarkern

6. Therapie

6.1 Primärbehandlung

6.1.1 Konservative Therapie

Verlaufsbeobachtung

Physikalische und medikamentöse Maßnahmen

Funktionelle Entlastung durch weiche Kost

Eine Kontrollierte Spontanheilung **kann** erfolgen bei nicht dislozierter oder diskreter Dislokation der Fraktur ohne Funktionsbeeinträchtigung von Nachbarstrukturen. Die konservative Therapie **kann** erforderlich werden bei Vorliegen von anästhesiologischen und/oder allgemeinmedizinischen Kontraindikationen gegen eine Operation.

6.1.2 Operative Therapie

Manuelle Frakturreposition

Frakturreposition und osteosynthetische Fixation

Orbitabodenrevision und gegebenenfalls Rekonstruktion

Eine chirurgische Frakturversorgung **sollte** bei dislozierten, bzw. geschlossen nicht reponierbaren Frakturen, motorischen Funktionseinschränkungen der Augenmuskulatur und/oder Sensibilitätsstörung des zweiten Trigeminusastes erfolgen.

Hinweis: Wegen der raschen knöchernen Konsolidierung von Mittelgesichtsfrakturen wird eine operative Versorgung innerhalb von 7 bis 14 Tagen, spätestens 21 Tage nach Trauma empfohlen. Die Empfehlungen zum Zeitpunkt der operativen Versorgung variieren abhängig vom Grad der Weichteilschwellung und der klinischen Symptomatik zwischen Sofortversorgung und verzögerter Versorgung nach Abschwellung.

Die alleinige geschlossene Reposition mit einem transkutan gesetzten Instrument **kann** erfolgreich sein bei:

- 1.) isolierten Jochbogenfrakturen (z.B. „M“ - förmige Dislokation)
- 2.) Jochbeinfrakturen mit intraoperativ stabilem Verkeilen nach initialer Hakenzugreposition, typischerweise bei einer inkompletten Fraktur der Sutura zygomaticofrontalis.

Wird nach geschlossener Reposition kein stabiles Repositionsergebnis erreicht, **sollte** eine offene Reposition mit Osteosynthese erfolgen

Es sind vielfältige operative Zugangswege beschrieben. Das Spektrum umfasst intra- und extraorale Zugangswege. Die Wahl des Zugangsweges richtet sich nach dem Frakturbild, der Art der gewählten Osteosynthese sowie ästhetischen Gesichtspunkten.

Bei Jochbeinfrakturen erfolgt bei offener Reposition eine Osteosynthese, in der Regel eine Plattenosteosynthese, zur Rekonstruktion der anatomischen Stützpfeiler. Als Minimalanforderungen gelten Einpunktfixationen im Bereich der Sutura zygomaticofrontalis von extraoral oder der Crista zygomaticoalveolaris von intraoral. Die Anzahl der Osteosynthesen (Einpunkt, Zweipunkt oder Dreipunktfixierung) deren Dimensionierung und Material (Miniplatten; miniaturisierte Platten, resorbierbare Systeme) sowie deren optimale Positionierung ist abhängig von Dislokationsgrad der Fraktur, Mehrfachfragmentierung und/oder Begleitverletzungen. Sofern das Repositionsergebnis stabil ist, kann im individuellen Fall auf eine osteosynthetische Fixation verzichtet werden.

Ist bei dislozierten Jochbogenfrakturen keine befriedigende Reposition möglich, **kann** eine offene Versorgung über extraorale, gegebenenfalls kombinierte intra- und extraorale Zugänge erforderlich werden.

Anmerkung: Die Frage des optimalen Rekonstruktionsmaterials zur langzeitstabilen Versorgung von Orbitawanddefekten kann nach aktueller Datenlage nicht abschließend beurteilt werden. Die Wahl des Materials ist abhängig vom Ausmaß der Fraktur und deren Begleitverletzungen sowie vom operativen Zugangsweg

6.1.3 Operative Therapie bei Kindern

Jochbeinfrakturen im Kindesalter sind aufgrund anatomischer Gegebenheiten und unterschiedlicher Kausalität deutlich seltener als Frakturen im Erwachsenenalter. Kleine Patientenkollektive und die Notwendigkeit langfristiger Nachuntersuchungen erschweren evidenzbasierte Aussagen.

Anmerkung: Unter dem Gesichtspunkt einer potentiellen iatrogenen Wachstumshemmung wurde wiederholt ein Abweichen von den Therapiestrategien des Erwachsenenalters für erforderlich gehalten, was gemäß den Kriterien der Evidenzbasierung jedoch nicht belegt werden kann. Es zeigt sich vielmehr, dass sich

die bei Erwachsenen etablierten Prinzipien der Frakturversorgung auch bei Kindern zunehmend durchsetzen.

Hinweis: Eine absolute Indikation ist im Sinne eines pädiatrischen Notfalls bei Orbitabodenfraktur mit Muskeleinklemmung gegeben („Trapdoor“ Mechanismus mit Einklemmung des Musculus rectus inferior, sog. „White eyed blow out fracture“). Zur Vermeidung einer irreversiblen Muskelschädigung **soll** die Fraktur zeitnah reponiert werden.

6.2 Sekundäre Operationen

Auflagerungs- und Interpositionsplastiken

Reosteotomie der in Fehlstellung verheilten Fraktur und Osteosynthese in anatomisch korrekter Position

Orbitarevisionen und intraorbitale Narbenlösungen

Orbitawandrekonstruktionen und Augmentationen

Narbenkorrekturen

Neurolyse

Die chirurgische Primärversorgung **sollte** so optimal wie möglich erfolgen, da sekundäre Korrekturen mit deutlich erhöhtem Aufwand und Risiken verbunden sind und die Erfolgsaussichten für eine „restitutio ad integrum“ reduziert sind.

Bei komplexen sekundären Rekonstruktionen haben sich der Einsatz von dreidimensionalen Visualisierungstechniken und das computerunterstützte Operieren bewährt.

7. Ergänzende Maßnahmen

Schmerztherapie, Kühlung

Bedarfsweise Nasennebenhöhlentherapie (Vergl. Leitlinie „Rhin sinusitis“, AWMF

Registrierungsnummer: 017-049, Entwicklungsstufe: S2k)

Eine Antibiotikagabe (Prophylaxe oder Therapie) **soll** bei offenen Frakturen erfolgen.

Bei geschlossenen Frakturen und deren operativer Reposition ergibt sich kein Vorteil.

Individuelle Jochbogenprotektoren

Individuelle Jochbeinprotektoren (Gesichtsmaske)

8. Risikofaktoren

8.1 Traumabedingt

Begleit- und Mehrfachverletzungen, Polytrauma

Weichgewebsdefekte

Grad der Frakturdislokation

Stück-, Trümmer- und / oder Defektfrakturen

Ödem, Blutung und Hämatom

Gestörte Blutversorgung der Fragmente und bedeckender Weichgewebe

Traumatische Durchtrennung neuraler Strukturen

Wundverschmutzung, Fremdkörper, Infektion

Zeitfenster bis zur Frakturversorgung

8.2. Traumaunabhängig

Prätraumatische Knochen- und Weichgewebsschädigung [(metabolisch, iatrogen (Medikamentös, Radiatio)]

Systemische Erkrankungen (Diabetes mellitus, Osteoporose, Immunsuppression)

Neigung zu Keloid- und / oder hypertrophen Narbenbildung. Hämorrhagische Diathesen.

9. Komplikationen

Hämatome und Blutungen, insbesondere Retrobulbärhämatom

Bulbusdislokation (Tiefstand, Enophthalmus, Protrusio)

Visuseinschränkung bis hin zur Amaurose

Läsion des Nervus opticus

Persistierende Augenmotilitätsstörung/Doppelbildsehen/Pupillomotorik

Mydriasis, Ptosis, Akkomodationsstörungen

Läsion der Rr. temporales des N. facialis

Knöcherner Heilung in Fehlstellung

Chronische Schmerzen, Parästhesien, Hypästhesien. Dysästhesien, Anästhesien

Gesichtsasymmetrie durch (Einheilung in) Dislokationsstellung

Funktionsstörung (Kiefersperre, Kieferklemme) durch Jochbogenimpression

Infektion

Akute oder chronische Osteomyelitis

Ästhetische und / oder funktionell störende Weichgewebsveränderungen,

insbesondere narbige Unterlidverziehung (Ektropium/Entropium)

Persistierende Mund-Antrum-Verbindung bei enoralem Zugang

Funktionsstörungen der Nasennebenhöhlen (vergl. Leitlinie Rhinosinusitis AWMF

Register Nr. 017/049)

10. Empfehlungen

Im Hinblick auf die potentiellen schwerwiegenden Komplikationen (Persistierende Visusminderung bis zur Amaurose) (Vergl. Tabelle zu 9) wird die Behandlung von Jochbeinfrakturen in der Regel unter stationären Bedingungen durchgeführt.

Bei der Behandlung von Jochbeinfrakturen **sollte** sichergestellt sein, dass postoperative Komplikationen (Visusverlust, Diplopien, Hämatome) zeitnah diagnostiziert und therapiert werden können.

Bei Kindern im Wachstumsalter wird in der Literatur aufgrund von Expertenmeinung die Entfernung von Osteosynthesematerial wegen der Gefahr einer Wachstumshemmung empfohlen. Nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin kann diese Empfehlung zahlreicher Autoren wegen fehlender Vergleichsstudien nicht belegt werden. Werden bei Erwachsenen die Osteosynthesen regelmäßig belassen, zeigen sich nur in Ausnahmefällen periimplantäre Infektionen nach Haut- / Schleimhautperforation die eine Osteosyntheseentfernung erfordern. Der Vorteil einer routinemäßigen Osteosyntheseentfernung nach Gesichtschädeltraumata kann nach den Kriterien der evidenzbasierten Medizin daher nicht belegt werden

Literatur

- 1.) Adeyemo WL, Akadiri OA: A systematic review of the diagnostic role of ultrasonography in maxillofacial fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011 40:655-61
- 2.) Andreasen JO, Jensen SS, Schwartz O, Hillerup Y: A systematic review of prophylactic antibiotics in the surgical treatment of maxillofacial fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 11:1664-8.
- 3.) Avashia YJ, Sastry A, Fan KL, Mir HS, Thaller SR: Materials used for reconstruction after orbital floor fracture. *J Craniofac Surg.* 2012; 23 (7 Suppl 1):49-55
- 4.) Bakathir AA, Margasahayam MV, Al-Ismaily MI: Removal of bone plates in patients with maxillofacial trauma: a retrospective study *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 5:32-37.
- 5.) Baumann A, Burggasser G, Gauss N, Ewers R: Orbital floor reconstruction with an alloplastic resorbable polydioxanone sheet. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 31:367-73
- 6.) Berryhill WE¹, Rimell FL, Ness J, Marentette L, Haines SJ. Fate of rigid fixation in pediatric craniofacial surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;121:269-73.
- 7.) Brucoli M, Arcuri F, Giarda M, Benech R, Benech A. Surgical management of posttraumatic intraorbital hematoma *J Craniofac Surg.* 2012; 23:58-61
- 8.) Carr RM, Mathog RH: Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55:253-8
- 9.) Chao MT, Losee JE: Complications in pediatric facial fractures *Craniofacial Trauma Reconstr.* 2009; 2:103-12
- 10.) Chole RA, Yee J: Antibiotic prophylaxis for facial fractures. A prospective, randomized clinical trial. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1987; 113:1055-7
- 11.) Colletti G, Valassina D, Rabbiosi D, Pedrazzoli M, Felisati G, Rossetti L, Biglioli F, Autelitano L: Traumatic and iatrogenic retrobulbar hemorrhage: an 8-patient series *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70:464-8.
- 12.) Ellis E 3rd, el-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985; 43:417-28

- 13.) Eski M, Sahin I, Deveci M, Turegun M, Isik S, Sengezer M.
A retrospective analysis of 101 zygomatico-orbital fractures. J Craniofac Surg. 2006;17:1059-64.
- 14.) Ewers R. in : Hausamen JE, Heberer G, Kirschner M, Machtens E, Pichlmayr R, Reuther J: Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie II (Kirschnersche Allgemeine und Spezielle Operationslehre, Bd 2; S.248). Springer, Berlin (1995)
- 15.) Ferreira P, Marques M, Pinho C, Rodrigues J, Reis J, Amarante J :
Midfacial fractures in children and adolescents: a review of 492 cases
Br J Oral Maxillofac Surg. 2004; 42:501-5
- 16.) Gassner R, Tuli T, Hächl O, Rudisch A, Ulmer H
Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9,543 cases with 21,067 injuries. J Craniomaxillofac Surg. 2003; 31:51-61.
- 17.) Ghahremani M, Kovács A: Evaluation of minimally invasive therapy of zygomatic bone fractures with a classification proposal. Mund Kiefer Gesichtschir. 1999; 3:146-51.
- 18.) Gierloff M, Seeck NG, Springer I, Becker S, Kandzia C, Wiltfang J Orbital floor reconstruction with resorbable polydioxanone implants. J Craniofac Surg. 2012; 23:161-4.
- 19.) Gosau M, Schöneich M, Draenert FG, Ettl T, Driemel O, Reichert TE:
Retrospective analysis of orbital floor fractures--complications, outcome, and review of literature. Clin Oral Investig. 2011;15:305-13
- 20.) Grant JH 3rd, Patrinely JR, Weiss AH, Kierney PC, Gruss JS.
Trapdoor fracture of the orbit in a pediatric population. Plast Reconstr Surg. 2002; 109:482-9
- 21.) Grehn F.: Augenuntersuchung und Basistherapiemaßnahmen durch den Nicht-Ophthalmologen. Springer Berlin Heidelberg (2012)
- 22.) Härle F, Champy M, Terry BC: Atlas of Craniomaxillofacial Osteosynthesis: Microminiplates and Screws
Verlag: Thieme, Stuttgart; Auflage: 1., Aufl. (1999)
- 23.) Hausamen, Machtens, Reuther, Eufinger, Kübler, Schliephake (Hrsg)
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Springer Berlin (2011)
- 24.) Horch (Hrsg.) Praxis der Zahnheilkunde Bd.10: Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (4.Auflage) Urban & Fischer / Elsevier München (2007)

- 25.) van Hout WM, Van Cann EM, Abbink JH, Koole R
An epidemiological study of maxillofacial fractures requiring surgical treatment at a tertiary trauma centre between 2005 and 2010. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51:416-20
- 26.) Iatrou I, Theologie-Lygidakis N, Tzerbos F: Surgical protocols and outcome for the treatment of maxillofacial fractures in children: 9 years' experience. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010; 38:511-6
- 27.) Iliff NT: The ophthalmic implications of the correction of late enophthalmos following severe midfacial trauma. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1991; 89:477-548.
- 28.) Jaquiéry C, Aeppli C, Cornelius P, Palmowsky A, Kunz C, Hammer B: Reconstruction of orbital wall defects: critical review of 72 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36:193-9.
- 29.) Jordan DR, Allen LH, White J, Harvey J, Pashby R, Esmaeli B: Intervention within days for some orbital floor fractures: the white-eyed blowout. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 1998; 14:379-90.
- 30.) Kim ST, Go DH, Jung JH, Cha HE, Woo JH, Kang IG: Comparison of 1-point fixation with 2-point fixation in treating tripod fractures of the zygoma. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69:2848-52.
- 31.) Kolk A, Pautke C, Wiener E, Schott V, Wolff KD, Horch HH, Rummeny EJ: Isotropic proton-density-weighted high-resolution MRI for volume measurement of reconstructed orbital fractures--a comparison with multislice CT. *Magn Reson Imaging.* 2008; 8:1167-74.
- 32.) Kolk A, Pautke C, Schott V, Ventrella E, Wiener E, Ploder O, Horch HH, Neff A: Secondary post-traumatic enophthalmos: high-resolution magnetic resonance imaging compared with multislice computed tomography in postoperative orbital volume measurement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 10:1926-34
- 33.) Kolk, A., Pautke, Ch., Ploder, C., Wiener, E., Neff, A:
A novel high resolution MRI microscopy coil as an alternative to the multislice CT in postoperative imaging of orbital fractures and computer based volume measurement, *J Oral Maxillofac Surg,* 2005; 63: 492-498
- 34.) Kos M, Brusco D, Engelke W: Results of treatment of orbital fractures with polydioxanone sheet . *Polim Med.* 2006; 4:31-6

- 35.) Kovács AF, Ghahremani M: Minimization of zygomatic complex fracture treatment Int J Oral Maxillofac Surg. 2001; 30:380-3.
- 36.) Kunz C, Sigron GR, Jaquiéry C: Functional outcome after non-surgical management of orbital fractures-the bias of decision-making according to size of defect: critical review of 48 patients. Br J Oral Maxillofac Surg. 2012 Nov 6
- 37.) Lu W, Zhou H, Xiao C, Shen Q, Lin M, Fan X: Late correction of orbital-zygomatic-maxillary fractures combined with orbital wall fractures. J Craniofac Surg. 2012; 23:1672-6
- 38.) Magarakis M, Mundinger GS, Kelamis JA, Dorafshar AH, Bojovic B, Rodriguez ED: Ocular injury, visual impairment, and blindness associated with facial fractures: a systematic literature review. Plast Reconstr Surg. 2012; 130:227-33.
- 39.) Manson PN: Fractures of the zygoma, in, Booth, PW, Schendel SA Hausamen JE (Edts): Maxillofacial Surgery Vol.1, p. 93-124
- 40.) Mast G, Ehrenfeld M, Cornelius CP Maxillofaziale Frakturen: Mittelgesicht und interne Orbita (Teil 1: Klassifikation und Diagnostik) Unfallchirurg 2011; 114:1007-1017
- 41.) Mast G, Ehrenfeld M, Cornelius CP: Maxillofaziale Frakturen: Mittelgesicht und interne Orbita (Teil 2: Therapieoptionen) Unfallchirurg 2012; 115:145-164
- 42.) Moreno EF, Vasconcelos BC, Carneiro SC, Catunda IS, Melo AR: Evaluation of fixation techniques with titanium plates and Kirschner wires for zygoma fractures: preliminary study. J Oral Maxillofac Surg. 2012; ;70:2386-93
- 43.) Morris C, Kushner GM, Tiwana PS: Facial Skeletal Trauma in the Growing Patient. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2012; 24:351-364
- 44.) Olate S, Lima SM Jr, Sawazaki R, Moreira RW, de Moraes M: Variables related to surgical and nonsurgical treatment of zygomatic complex fracture J Craniofac Surg. 2011; 22:1200-2
- 45.) Sargent LA, Fernandez JG: Incidence and management of zygomatic fractures at a level I trauma center. Ann Plast Surg. 2012; 68:472-6
- 46.) Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S: Dimensions and volumes of the orbit and orbital fat in posttraumatic enophthalmos. Dentomaxillofac Radiol. 2000; 5:302-11

- 47.) Rana M, Warraich R, Tahir S, Iqbal A, von See C, Eckardt AM, Gellrich NC: Surgical treatment of zygomatic bone fracture using two points fixation versus three point fixation--a randomised prospective clinical trial. *Trials*. 2012; 13:36.
- 48.) Roccia F, Boffano P, Guglielmi V, Forni P, Cassarino E, Nadalin J, Fea A, Gerbino G: Role of the maxillofacial surgeon in the management of severe ocular injuries after maxillofacial fractures. *J Emerg Trauma Shock*. 2011; 2:188-93
- 49.) Rohrich RJ, Hollier LH, Watumull D: Optimizing the management of orbitozygomatic fractures. *Clin Plast Surg*. 1992;19:149-65
- 50.) Rottgers SA, Decesare G, Chao M, Smith DM, Cray JJ, Naran S, Vecchione L, Grunwaldt L, Losee JE: Outcomes in pediatric facial fractures: early follow-up in 177 children and classification scheme. *J Craniofac Surg*. 2011; 22:1260-5
- 51.) Scariot R, de Oliveira IA, Passeri LA, Rebellato NL, Müller PR: Maxillofacial injuries in a group of Brazilian subjects under 18 years of age. *J Appl Oral Sci*. 2009;17:195-8
- 52.) Schwenger Ehrenfeld (Hrsg) *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (4.Aufl.)* Thieme Stuttgart (2011) (LoE4)
- 53.) Tahernia A, Erdmann D, Follmar K, Mukundan S, Grimes J, Marcus JR: Clinical implications of orbital volume change in the management of isolated and zygomaticomaxillary complex-associated orbital floor injuries. *Plast Reconstr Surg*. 2009; 123:968-75
- 54.) Trens (Hrsg) *Tscherne Unfallchirurgie: Kopf und Körperhöhlen* Springer Berlin (2000)
- 55.) Vriens JP, van der Glas HW, Moos KF, Koole R: Infraorbital nerve function following treatment of orbitozygomatic complex fractures. A multitest approach *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998; 27:27-32.
- 56.) Wheeler J¹, Phillips J.: Pediatric facial fractures and potential long-term growth disturbances *Craniofac Trauma Reconstr*. 2011; 4: 43–52.
- 57.) Wiener E, Kolk A, Neff A, Settles M, Rummeny EJ: Evaluation of reconstructed orbital wall fractures: high resolution MRI using a microscopy surface coil vs. 16-slice MSCT, *Eur Radiol*. 2005;15:1250-1255
- 58.) Zingg M, Laedrach K, Chen J, Chowdhury K, Vuillemin T, Sutter F, Raveh J

Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1,025 cases. J Oral Maxillofac Surg. 1992; 50:778-90.

Verfasser:

Dr. med. Dr. med. dent. Frank Gerhards

Brüsseler Ring 7a

52074 Aachen

(Klinik für MKG – Chirurgie; Universitätsklinik Aachen; Pauwelsstrasse 30; 52074

Aachen); Mail: fgerhards@ukaachen.de

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff; Klinik für MKG – Chirurgie;

Universitätsklinik Marburg. Baldingerstrasse, 35033 Marburg a. d. Lahn

PD Dr. med. Dr. med. dent. Matthias Schneider; Bischofsweg 35

01099 Dresden

Konsensus:

Fr. Dr. med. Susanne Wiegmann; Prof. Dr.med. Wolfgang Maier

Universitäts HNO Klinikum Freiburg

Kilianstrasse 5

79106 Freiburg im Breisgau

Prof. Dr. med. Michael P. Schittkowski

Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Augenheilkunde

Robert-Koch-Straße 40

37075 Göttingen

Prof. Dr. med. Joachim Esser

Universitätsklinikum Essen Zentrum für Augenheilkunde

Hufelandstr. 55

45147 Essen

Erstellungsdatum:	04/1997
Überarbeitung von:	02/2014
Nächste Überprüfung geplant:	02/2019

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**