

Traumatologie des Kopf-Hals-Bereichs

Arne Ernst
Michael Herzog
Rainer Ottis Seidl

Unter Mitarbeit von

K.-L. Kiening
A. Unterberg
U. W. Thomale

249 Abbildungen
50 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

*Bibliografische Information der Deutschen
Bibliothek*

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet
über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

2004 Georg Thieme Verlag
Rüdigerstraße 14
D-70469 Stuttgart
Telefon: +49/(0)711/8931-0
Unsere Homepage: <http://www.thieme.de>

Printed in Germany

Zeichnungen: Peter Haller, Stuttgart, und
Joachim Hormann, Stuttgart
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Umschlaggrafik: Martina Berge, Erbach

Satz: Sommer Druck, 91555 Feuchtwangen
Gesetzt auf 3B2 Vers. 6.05d/W
Druck: Stürtz AG, 97080 Würzburg

ISBN 3-13-126091-2

1 2 3 4 5 6

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handele.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort

Die Versorgung von Patienten mit Verletzungen im Kopf-Hals-Bereich vereint – abhängig von der Schwere der Verletzungen und den medizinischen Möglichkeiten der versorgenden Einrichtungen – eine Vielzahl von Fachdisziplinen: Anästhesiologen und Intensivmediziner, Allgemeinchirurgen, Neurochirurgen, HNO-Ärzte, Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen, plastische Chirurgen und Unfallchirurgen können je nach Schwerpunkt bzw. regionaler Besonderheit daran beteiligt sein.

Während sich die Erstversorgung meist darauf beschränkt, lebensbedrohliche Zustände zu erkennen und zu versorgen, sind die weiteren Schritte einer adäquaten Versorgung von Unfallfolgen im Kopf-Hals-Bereich zumeist wenigen Fachdisziplinen vorbehalten. Das vorliegende Gemeinschaftswerk von HNO-Ärzten und MKG-Chirurgen (mit einem neurochirurgischen Beitrag) versteht sich als Leitfaden, in dem die Erstversorgenden Handlungshinweise und die Spezialisten Tipps für die Versorgung von Verletzungen des Kopf-Hals-Bereichs erhalten sollen.

Die Struktur des Buches versucht diesem Anspruch durch eine Teilung in Erstmaßnahmen, Diagnostik und Therapie gerecht zu werden. Zahlreiche Querverweise sollen dabei die Vernetzung zwischen Symptom, Untersuchung und Therapie erleichtern.

Wir möchten uns im Zuge der Fertigstellung des Buches bei unseren Mitarbeitern bedanken, die auch die jährliche Durchführung des Berliner Kurses zur Kopf-Hals-Traumatologie garantieren, beim Direktor des Instituts für Radiologie am Unfallkrankenhaus Berlin, Herrn PD Dr. Mutze, für die Überlassung von Bildmaterial und beim Thieme Verlag, insbesondere bei Herrn Dr. Urbanowicz, für seine Geduld bei der Fertigstellung des Buches.

Berlin,
im Juli 2003

A. Ernst
M. Herzog
R. O. Seidl

Adressen

Autoren

Ernst, Arne, Prof. Dr. med.
HNO-Klinik
Unfallkrankenhaus Berlin
Warener Straße 7
12683 Berlin

Herzog, Michael, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.
Klinik für MKG-Chirurgie
Unfallkrankenhaus Berlin
Warener Straße 7
12683 Berlin

Seidl, Rainer Ottis, Dr. med.
HNO-Klinik
Unfallkrankenhaus Berlin
Warener Straße 7
12683 Berlin

Mitarbeiter

Kiening, Karl-Ludwig, Priv.-Doz. Dr. med.
Neurochirurgische Universitätsklinik
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Unterberg, Andreas, Prof. Dr. med.
Neurochirurgische Universitätsklinik
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Thomale, Ulrich W., Dr. med.
Klinik für Neurochirurgie
Universitätsklinikum Charité
Campus Virchow-Klinikum
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin

Inhaltsverzeichnis

I **Erstmaßnahmen und Untersuchung bei Kopf-Hals-Verletzungen**

1	Erstmaßnahmen	2
1.1	Erste Hilfe am Unfallort	2
1.1.1	Beurteilung der Vitalfunktionen	2
1.1.2	Sicherung der Vitalfunktionen	2
1.1.3	Kreislaufstabilisierung	2
1.1.4	Erstbehandlung	2
1.2	Notfallbehandlung	3
1.2.1	Atemwege	3
	Zurücksinken der Zunge	3
	Verletzungen von Kehlkopf und Trachea	4
1.2.2	Blutung	6
	Zentrale Blutungen	6
	Periphere Blutungen	9
1.3	Prioritäten der Versorgung	10
2	Untersuchungsablauf	11
2.1	Anamnese	11
2.2	Inspektion	11
2.3	Palpation	11
2.4	Funktionsprüfungen	12
2.5	Radiologische Diagnostik	14
3	Ablaufdiagramme und Checklisten	15
3.1	Erstmaßnahmen	15
3.2	Erstuntersuchung	15
3.3	Verletzungen des Neurokraniums	16
3.4	Verletzungen der Schädelbasis	17
3.5	Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis	18
3.5.1	Verletzungen des N. facialis	19
3.6	Verletzungen des Gesichtsschädels	20
3.7	Verletzungen der Orbita	22
3.8	Verletzungen der Zähne	24
3.9	Verletzungen des Halses	25
4	Allgemeine Verletzungslehre	27
4.1	Verletzungen der Haut	27
4.1.1	Pathomechanismus und Klassifikation	27
	Wunden durch mechanische Kräfte	27
	Thermisch und chemisch induzierte Wunden	29
4.1.2	Heilung der Haut	30
4.2	Verletzungen des Knochens	31
4.2.1	Pathomechanismus und Klassifikation	31
4.2.2	Frakturzeichen	31
4.2.3	Heilung des Knochens	32
	Direkte (primäre) Frakturheilung	32
	Indirekte (sekundäre) Frakturheilung	32
	Pseudarthrose	32
4.2.4	Frakturbehandlung	32
	Reposition	32
	Fixation	32
	Retention	33
	Immobilisation	34
	Rehabilitation und funktionelle Therapie	34
4.3	Verletzungen der Gelenke	34
4.3.1	Pathomechanismus und Klassifikation	34

4.4 Verletzungen des Knorpels	34	4.6 Verletzungen am peripheren Nerven	35
4.4.1 Pathomechanismus und Klassifikation	34	4.6.1 Pathomechanismus und Klassifikation	35
4.4.2 Heilung von Knorpel	34	4.6.2 Heilung von Nerven	35
4.5 Verletzungen am Muskel	35		
4.5.1 Klinische Zeichen und Symptome	35		
4.5.2 Heilung von Muskeln	35		

II Diagnostik von Kopf-Hals-Verletzungen

5 Verletzungen des Neurokraniums und des kraniozervikalen Übergangs	38
--	----

5.1 Verletzungen des Neurokraniums	38	5.3 Weichteildistorsion und diskoligamentäre Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs ..	42
5.1.1 Offenes und gedecktes Schädel-Hirn-Trauma ...	38	Pathomechanismus	42
Klinische Zeichen und Symptome	38	Klinische Zeichen und Symptome	42
Bildgebende Diagnostik	39	Klassifikation	42
Therapie	39	Klinisch-neurologische Diagnostik	42
5.2 Knöcherne Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs	40	Bildgebende Verfahren	44
Anatomie und Pathomechanismus	40		
Klinische Zeichen und Symptome	40		
Klassifikation	40		
Bildgebende Diagnostik	42		

6 Diagnostik von Verletzungen der Schädelbasis	45
---	----

6.1 Chirurgische Anatomie	45	Blutungen aus der Nase	49
6.1.1 Vordere Schädelgrube	46	Seyferth-Zeichen	49
6.1.2 Mittlere Schädelgrube	46	Geruchsstörungen	49
6.1.3 Hintere Schädelgrube	46	6.3.2 Sichere Zeichen der frontalen Schädelbasisfrakturen	50
6.2 Pathomechanismus und Klassifikation	46	Rhinoliquorrhö	50
6.2.1 Pathomechanismus	46	Pneumenzephalus	51
Duraverletzung	47	Frühmeningitis	51
6.2.2 Klassifikation der Frakturen	47	6.4 Bildgebende Diagnostik von Frakturen der Frontobasis	51
6.3 Klinische Zeichen und Symptome	48	6.5 Operationsindikationen bei Verletzungen der Frontobasis	52
6.3.1 Unsichere Zeichen der frontalen Schädelbasisfraktur	48		
Lidhämatom, Lidemphysem	48		

7 Diagnostik von Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis	53
---	----

7.1 Chirurgische Anatomie	53	7.2.3 Verletzungen des Felsenbeins und des Labyrinthblocks	57
7.2 Pathomechanismus und Klassifikation	54	Erschütterung des Felsenbeins und des Labyrinthblocks (Commotio labyrinthi)	57
7.2.1 Verletzungen des Außenohrs	54	Frakturen des Felsenbeins und des Labyrinthblocks	57
7.2.2 Verletzungen des Mittelohrs	55	7.3 Klinische Zeichen und Symptome	59
Trommelfellverletzungen	55	7.3.1 Blut aus dem Ohr	59
Ossikelverletzungen	56		
Ruptur der runden Fenstermembran	57		

7.3.2	Liquor aus dem Ohr	59	7.4.2	Gleichgewichtsprüfungen	61
7.3.3	Hörstörung	60		Frenzel-Brille	61
	Schallempfindungs-Schwerhörigkeit	60	7.4.3	Vestibulospinale Reaktionen	62
	Schallleitungs-Schwerhörigkeit	60		Romberg-Versuch	62
	Gleichgewichtsstörung	60	7.5	Bildgebende Diagnostik	62
7.4	Funktionsprüfungen des Hör- und Gleichgewichtssystems	61		Unterberger-Tretversuch	62
7.4.1	Hörprüfungen	61		Thermische Erregbarkeitsprüfung	62
	Stimmgabelprüfungen	61			
	Tonschwellenaudiometrie	61			
	Tympanometrie	61			
8	Diagnostik von Verletzungen des N. facialis	64			
8.1	Chirurgische Anatomie	64	8.3	Klinische Zeichen und Funktionsprüfungen	67
8.1.1	Intrakranieller Abschnitt	64	8.3.1	Topodiagnostik	67
8.1.2	Intratemporaler Abschnitt	64		Tränensekretionsprüfung (Schirmer-Test)	67
8.2	Pathomechanismus und Klassifikation	66		Geschmacksprüfung	67
8.2.1	Klassifikation	66		Stapediusreflex-Messung	67
	Stennert-Index	66	8.3.2	Elektrophysiologische Untersuchungen	67
	House-Brackmann-Index	67		Elektromyographie (EMG)	68
			8.4	Therapie	69
9	Diagnostik von Verletzungen des Mittelgesichts	70			
9.1	Chirurgische Anatomie	70		Pathomechanismus	77
9.2	Klassifikation der Mittelgesichtsfrakturen	71		Klassifikation	78
9.3	Zentrale Mittelgesichtsfrakturen	71		Klinische Symptome	78
9.3.1	Frakturen des Alveolarfortsatzes	72		Bildgebende Diagnostik	80
	Pathomechanismus	72		Therapie	80
9.3.2	Frakturen nach LeFort I	72	9.3.6	Nasengerüst- und Septumfrakturen	80
	Pathomechanismus	72		Chirurgische Anatomie	80
	Klinische Symptome	72		Pathomechanismus	80
	Bildgebende Diagnostik	73		Klassifikation	81
	Therapie	74		Klinische Symptome	81
9.3.3	LeFort-II-Frakturen, Wassmund-I-Frakturen	74		Bildgebende Diagnostik	82
	Pathomechanismus	74		Therapie	82
	Klinische Symptome	74	9.4	Laterale Mittelgesichtsfrakturen	83
	Bildgebende Diagnostik	75	9.4.1	Jochbeinfraktur	83
	Therapie	75		Chirurgische Anatomie	83
9.3.4	LeFort-III-Frakturen, Wassmund-III-Frakturen	76		Pathomechanismus	83
	Chirurgische Anatomie	76		Klassifikation	83
	Pathomechanismus	76		Klinische Zeichen	84
	Klinische Symptome	77	9.4.2	Jochbogenfraktur	84
	Bildgebende Diagnostik	77		Pathomechanismus	84
	Therapie	77		Klinische Zeichen	84
9.3.5	Frakturen des nasoethmoidalen Komplexes	77		Bildgebende Verfahren	86
	Chirurgische Anatomie	77		Therapie	86

10 Diagnostik von Verletzungen der Orbita	87
10.1 Chirurgische Anatomie	87
10.2 Orbitawandfrakturen	88
10.2.1 Frakturen des Orbitabodens und der medianen Orbitawand	88
Pathomechanismus	89
Klinische Zeichen und Symptome	89
Traktionstest / Forward-Traction-Test	90
Endoskopie der Kieferhöhle	90
Bildgebende Verfahren	90
Therapie	91
10.2.2 Frakturen des Orbitadachs und der lateralen Orbitawand	91
Pathomechanismus	91
Klinische Zeichen und Symptome	91
Bildgebende Verfahren	91
Therapie	91
11 Diagnostik von Verletzungen des Unterkiefers	97
11.1 Chirurgische Anatomie	97
11.2 Pathomechanismus	98
11.3 Klinische Zeichen und Symptome	98
11.3.1 Sichere Frakturzeichen	99
Deformierung und Dislokation	99
Abnorme Beweglichkeit	99
Krepitation	99
11.3.2 Unsichere Frakturzeichen	99
Hämatom und Schwellung	99
Druckschmerz	99
Stauchungsschmerz	100
Functio laesa	100
Sensibilitätsstörungen	100
Okklusionsstörung	100
11.4 Bildgebende Verfahren	100
11.5 Klassifikation von Unterkieferfrakturen	101
11.5.1 Frakturen des Unterkieferkörpers innerhalb der Zahnreihe	101
Pathomechanismen	101
Bildgebende Verfahren	102
Therapie	103
11.5.2 Frakturen des Unterkieferkörpers außerhalb der Zahnreihe	105
Klinische Zeichen und Symptome	105
Bildgebende Verfahren	105
Therapie	105
11.5.3 Frakturen des Unterkieferastes	106
Pathomechanismus	106
Klinische Zeichen	106
Bildgebende Verfahren	106
Therapie	106
11.5.4 Gelenkfortsatz-Verletzungen	106
Gelenkkontusion des Kiefergelenks	106
Distorsion des Kiefergelenks	107
Luxation des Kiefergelenks	107
Subluxation des Kiefergelenks	108
Frakturen des Kiefergelenks	109
12 Diagnostik von Verletzungen der Zähne	113
12.1 Chirurgische Anatomie	113
12.2 Pathomechanismus	113
12.3 Zahnfrakturen	113
Klassifikation	113
Klinische Diagnostik	113
12.4 Zahnluxationen	114
Pathomechanismus	114
Klassifikation	114
Klinische Diagnostik	115

Bildgebende Verfahren	115	12.4.3 Zahnluxation mit Dislokation	116
Therapie	115	Unvollständige periphere Luxation	116
12.4.1 Zahnkontusion	115	Vollständige periphere Luxation	117
Pathomechanismus	115	Zentrale Luxation	117
Bildgebende Verfahren	115	12.5 Frakturen des Alveolarfortsatzes	118
Therapie	115	Pathomechanismus	118
12.4.2 Zahnluxation ohne Dislokation (Zahnlockerung, Subluxation)	115	Klinische Zeichen	118
Pathomechanismus	115	Bildgebende Verfahren	120
Klinische Zeichen	115	Therapie	120
Bildgebende Verfahren	116		
Therapie	116		
13 Diagnostik von Verletzungen des Pharynx, der Kopfspeicheldrüsen und der Halsweichteile ...	121		
13.1 Verletzungen des Pharynx	121	13.3 Verletzungen der Halsweichteile	121
13.2 Verletzungen der Kopfspeicheldrüsen	121	13.3.1 Stumpfe Halsweichteil-Verletzungen	121
		13.3.2 Scharfe Halsweichteil-Verletzungen	122
14 Diagnostik von Verletzungen des Kehlkopfes und der Trachea	123		
14.1 Chirurgische Anatomie	123	14.3 Klinische Zeichen und Symptome	128
14.2 Pathomechanismus und Klassifikation	124	Atemnot	128
14.2.1 Frakturen	124	Emphysem	128
Gewalteinwirkung in anteroposteriorer Richtung	124	Komplikationen	128
Gewalteinwirkung in seitlicher Richtung	126	14.4 Untersuchungsverfahren und Funktionsprüfungen	129
Supraglottische Verletzungen	126	14.4.1 Endoskopie	129
Transglottische Verletzungen	126	Lupenlaryngoskopie und flexible Nasopharyngolaryngoskopie	129
Subglottische Verletzungen	126	Mikrolaryngoskopie, Tracheobronchoskopie ...	129
Tracheaverletzungen	127	14.4.2 Röntgenuntersuchung	129
14.2.2 Rupturen	127	14.4.3 Phoniatische Untersuchungen	129
Supraglottische Ruptur	127	Stroboskopie	129
Subglottische Ruptur	127	Stimmeleistung und Stimmeigenschaften	129
Laryngotracheale Ruptur	127	Elektrodiagnostik	130
Inkomplette laryngotracheale Ruptur	127	14.5 Therapie	130
Komplette laryngotracheale Ruptur	127		
Ösophagusruptur	127		

III Therapie von Kopf-Hals-Verletzungen

15	Prinzipien der Wundversorgung	132
15.1	Zehn Gebote der Wundversorgung	132
15.2	Schürfwunden	132
	Sofortmaßnahmen/Versorgung	132
15.3	Stichverletzungen	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
15.4	Schnittverletzungen	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
15.5	Bissverletzungen	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
15.6	Schussverletzung	135
	Sofortmaßnahmen	135
	Versorgung	135
15.7	Verbrennung	135
	Sofortmaßnahmen	135
	Versorgung	136
15.8	Verätzungen / Verlaugung	136
	Sofortmaßnahmen	136
	Versorgung	136
15.9	Wundverschluss	137
15.9.1	Nahhtechnik	137
15.9.2	Nahtmaterial	137
15.9.3	Wundverbände	138
16	Therapie von Verletzungen des Neurokraniums und des kraniozervikalen Übergangs	139
16.1	Therapieprinzipien beim Schädel-Hirn-Trauma	139
16.2	Therapie von Frakturen des kraniozervikalen Übergangs	140
16.2.1	Atlantookzipitale Frakturen / Luxationen	140
16.2.2	Therapie der Weichteildistorsion und diskoligamentären Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs	141
17	Therapie von Verletzungen der Schädelbasis	142
17.1	Indikation	142
17.2	Zugangswege	142
	Bügelchnitt, bikoronare Inzision (nach Unterberger und nach Tessier)	142
	Frontoorbitaler Zugang (nach Killian)	142
	Endonasaler Zugang	143
17.3	Operative Technik	143
17.3.1	Prinzipien der Durarekonstruktion	143
	Stirnhöhle	144
	Extradurale Versorgung	144
	Intradurale Versorgung	145
	Siebbein	145
	Keilbeinhöhle	145
17.3.2	Implantate	146
	Autogene Transplantate	146
	Homologe Transplantate	147
	Alloplastische Implantate	147
17.3.3	Postoperatives Management	147
	Stirnhöhle	147
	Siebbein/Keilbeinhöhle	147
	Liquordrainage	147
	Nachbehandlung	147
17.4	Komplikationen	148
18	Therapie von Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis	149
18.1	Verletzungen des äußeren Ohrs	149
18.1.1	Indikationen	149
18.1.2	Operative Methoden	149
	Otserom und Othämatom	149
	Verletzungen der Ohrmuschel	150
	Amputationen der Ohrmuschel	150
18.2	Verletzungen des Hör- und Gleichgewichtsorgans	151
18.2.1	Indikationen	151
18.2.2	Konservative Therapie	151
	Innenohr-Hörstörung	151
	Gleichgewichtsstörung	152

18.2.3 Chirurgische Therapie	152	18.3 Verletzungen des N. facialis	155
Zugangswege	152	Indikationen	155
Operative Techniken	153	Konservative Therapie	156
		Chirurgische Therapie	156
		Nachbehandlung	158
19 Therapie von Verletzungen des Mittelgesichts	159		
19.1 Konservative Verfahren	159	Indikation	174
19.1.1 Schienenverbände	159	Konservative Behandlung	174
Intraorale Schienenverbände	159	Operative Behandlung	174
Extraorale Schienenverbände	161	Komplikationen	175
19.1.2 Kontrollierte Spontanheilung	161	19.5 Zentrolaterale Frakturen	
19.1.3 Monomaxilläre Fixation	161	(LeFort III, Wassmund IV)	176
19.1.4 Intermaxilläre Fixation	162	Indikation	176
19.1.5 Intermaxilläre Fixation und Stabilisation		Konservative Behandlung	176
mit Halo-Frame	162	Operative Behandlung	176
		Komplikationen	177
19.2 Chirurgische Verfahren	162	19.6 Frakturen des nasoethmoidalen Komplexes ...	177
19.2.1 Kraniofaziale Drahtaufhängungen	162	Indikation	177
19.2.2 Miniplatten- und		Operative Behandlung	177
Mikroplatten-Osteosynthesen	162	19.7 Nasengerüst- und Septumfrakturen	179
Methoden der Osteosynthese	163	Indikation	179
Osteosynthesematerialien	165	Zugangswege	179
Osteosynthesysteme	169	Operative Technik	179
Prinzipien der Rekonstruktion	170	19.8 Laterale Mittelgesichtsfrakturen	180
19.3 Infrazygomatikale Frakturen (LeFort I)	172	Indikation	180
Indikation	172	Zugangswege	180
Konservative Behandlung	172	Operative Technik	181
Operative Behandlung	172		
Komplikationen	173		
19.4 Zentrale oder pyramidale Frakturen			
(LeFort II, Wassmund I)	174		
20 Therapie von Verletzungen der Orbita	182		
20.1 Orbitabodenfrakturen	182	20.4 Orbitadekompression	186
Indikation	182	Indikation	186
Zugangswege	182	Zugangswege	186
Operative Technik	182	Operative Technik	186
Komplikationen	182	Komplikationen	186
20.2 Mediane Orbita	185	20.5 Optikusdekompression	187
Indikation	185	Indikation	187
Zugangswege	185	Zugangswege	187
Operative Technik	185	Operative Technik	187
Komplikationen	185	Komplikationen	187
20.3 Orbitadach	185	20.6 Verletzungen der Tränenwege	187
Indikation	185	Indikation	187
Zugangswege	185	Operative Technik	187
Operative Technik	185	Komplikationen	187
Komplikationen	186		

20.7 Verletzungen der Lider	188	Operative Technik	188
Indikation	188	Komplikationen	188
21 Therapie von Verletzungen des Unterkiefers	189		
21.1 Frakturen des Unterkieferkörpers innerhalb der Zahnreihe	189	21.8 Nichtdislozierte Frakturen von Gelenkhals und -köpfchen	196
Indikation	189	Indikation	196
Konservative Behandlung	189	Konservative Behandlung	196
Operative Behandlung	189	Chirurgische Behandlung	196
Komplikationen	192	21.9 Dislozierte und Luxationsfrakturen des Gelenkhalses	199
21.2 Frakturen des Unterkieferkörpers außerhalb der Zahnreihe oder beim teilbezahnten Kiefer .	192	Indikation	199
21.3 Frakturen des Ramus mandibulae	193	Konservative Behandlung	199
Konservative Bahndlung	193	Chirurgische Behandlung	199
Operative Behandlung	193	21.10 Frakturen des Gelenkköpfchens	200
21.4 Frakturen des zahnlosen, atrophischen Unterkiefers	193	Konservative Behandlung	200
21.5 Unterkiefer-Defektfrakturen	194	Operative Behandlung	200
21.6 Infizierte Unterkieferfrakturen	194	21.11 Frakturen der Gelenkpfanne (zentrale Luxation)	201
21.7 Frakturen des Unterkieferkörpers in Milch- oder Wechselgebiss	195	21.12 Frakturen des Gelenkhalses und des Gelenkköpfchens bei Kindern	201
22 Therapie von Verletzungen der Zähne	202		
22.1 Therapie von Zahnfrakturen	202	Chirurgische Therapie	204
Indikation	202	Komplikationen	206
Konservative Behandlung von Frakturen der Zahnkrone	202	22.3 Therapie von Alveolarfortsatz-Frakturen	206
Operative Behandlung von Frakturen der Zahnwurzel	202	Indikation	206
Komplikationen	204	Konservative Behandlung	206
22.2 Therapie von Zahnluxationen	204	Operative Behandlung	206
Indikation	204	Komplikationen	207
23 Therapie von Verletzungen des Kehlkopfes, des Pharynx, der Trachea, des Ösophagus und der Halsweichteile	208		
Indikation	208	Chirurgische Therapie	209
Konservative Therapie	209	Komplikationen	211

IV	Medizinische und methodisch-technische Aspekte der Versorgung von Kopf-Hals-Verletzungen	
24	Antibiotikatherapie	214
25	Implantat- und Osteosynthesematerialien	215
25.1	Anforderungen und Klassifikation	215
25.2	Autogene Transplantate	215
25.2.1	Tabula externa	215
25.3	Allogene (homologe) Transplantate	216
25.3.1	Lösungsmittelkonservierte Implantate	216
25.4	Alloplastische Implantate	216
25.4.1	Resorbierbare alloplastische Implantate	216
	PDS	216
	Ethisorb	216
	Vicryl	216
	Monocryl	216
25.5	Nichtresorbierbare, alloplastische Implantate	216
25.5.1	Metalle	216
26	Begutachtung posttraumatischer Funktionsstörungen	219
26.1	Begutachtung für die gesetzliche Unfallversicherung	219
26.2	Begutachtung für die gesetzliche Rentenversicherung	226
26.3	Begutachtung für die private Unfallversicherung	226
	Weiterführende Literatur und Abbildungsquellen	228
	Sachverzeichnis	229

I Erstmaßnahmen und Untersuchung bei Kopf-Hals-Verletzungen

- 1 Erstmaßnahmen · 2**
 - 1.1 Erste Hilfe am Unfallort · 2**
 - 1.2 Notfallbehandlung · 3**
 - 1.3 Prioritäten der Versorgung · 10**

- 2 Untersuchungsablauf · 11**
 - 2.1 Anamnese · 11**
 - 2.2 Inspektion · 11**
 - 2.3 Palpation · 11**
 - 2.4 Funktionsprüfungen · 12**
 - 2.5 Radiologische Diagnostik · 14**

- 3 Ablaufdiagramme und Checklisten · 15**
 - 3.1 Erstmaßnahmen · 15**
 - 3.2 Erstuntersuchung · 15**
 - 3.3 Verletzungen des Neurokraniums · 16**
 - 3.4 Verletzungen der Schädelbasis · 17**
 - 3.5 Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis · 18**
 - 3.6 Verletzungen des Gesichtsschädels · 20**
 - 3.7 Verletzungen der Orbita · 22**
 - 3.8 Verletzungen der Zähne · 24**
 - 3.9 Verletzungen des Halses · 25**

- 4 Allgemeine Verletzungslehre · 27**
 - 4.1 Verletzungen der Haut · 27**
 - 4.2 Verletzungen des Knochens · 31**
 - 4.3 Verletzungen der Gelenke · 34**
 - 4.4 Verletzungen des Knorpels · 34**
 - 4.5 Verletzungen am Muskel · 35**
 - 4.6 Verletzungen am peripheren Nerven · 35**

1 Erstmaßnahmen



Checkliste Erstuntersuchung, Abschnitt 3.1, S. 15

Checkliste Erstmaßnahmen, Abschnitt 3.2, S. 15

1.1 Erste Hilfe am Unfallort

Durch den Ausbau des Rettungswesens in Deutschland und den deutschsprachigen Nachbarländern muss ein Ersthelfer in der Regel nur den Rettungsdienst alarmieren und die Zeit bis zu seinem Eintreffen überbrücken. Die Sicherung der Unfallstelle hat dabei vor weiteren Maßnahmen unbedingte Priorität, um den nachfolgenden Verkehr, die Verletzten und weitere Helfer zu schützen.

1.1.1 Beurteilung der Vitalfunktionen

Zu Beginn sollte immer eine orientierende Untersuchung der Vitalfunktionen erfolgen:

- Für die Erhebung des *neurologischen Status* wird die Reaktion auf Ansprache und die Reaktion auf Schmerz geprüft.
- Für eine weiter klinische Beurteilung ist die Erhebung der *Glasgow-Komaskala* (GCS; Tabellen 5.1, S. 39) notwendig.
- Der *respiratorische Status* wird durch Beobachtung des Atemmusters und der Atemfrequenz beurteilt.
- Der *Herz-Kreislauf-Status* kann über den Karotispuls beurteilt werden.

1.1.2 Sicherung der Vitalfunktionen

Die Verlegung der oberen Atemwege ist die größte Bedrohung von Kopf-Hals-Verletzten. Dabei stellen das Vorziehen des Unterkiefers oder das Überstrecken des Kopfes die einfachsten Maßnahmen für die Sicherung der Atemwege dar (Abb 1.1).

Eine Reinigung des Mundraums von Fremdkörpern (Zahnprothesen, Schleim, Erbrochenem) mit dem Finger muss in jeden Fall erfolgen, wenn möglich auch ein Absaugen der tieferen Atemwege.

Zur weiteren Sicherung der Atemwege können Pharyngealtuben (Güdel-Tubus, Wendel-Tubus) eingestellt werden (Abb 1.1c). In jedem Fall muss bei komplexen Verletzungen, notwendigen Transporten in Behandlungszentren oder bei Verdacht auf eine zentrale Begleitverletzung die frühzeitige orotracheale Intubation erfolgen.

1.1.3 Kreislaufstabilisierung

Die Behandlung eines Kreislaufschocks hat unter allen Umständen bereits am Unfallort zu beginnen. Erste Maßnahmen sind:

- Hochlagerung der Beine zur Autotransfusion
- intravenöse Gabe kolloidaler Volumenersatzmittel
- ausreichende Schmerzbekämpfung
- Schutz vor Unterkühlung.

Massive Blutungen sollten durch direkte Kompression vermindert werden. Ein Abbinden von Extremitäten sollte dabei vermieden werden, der Zeitpunkt muss auf jeden Fall exakt dokumentiert werden. Im Weiteren hat die kardiopulmonale Reanimation zu erfolgen.

1.1.4 Erstbehandlung

Weichteilverletzungen werden mit sterilem Verbandmaterial abgedeckt. Der Notverband soll zur Blutstillung beitragen sowie vor weiteren Verschmutzungen schützen. Eingedrungene Fremdkörper sind auf jeden Fall erst unter klinischen Bedingungen zu entfernen.

Bei Verdacht auf HWS-Verletzungen darf der Kopf nicht gedreht oder überstreckt werden. Zur Abnahme eines Motorradhelms, die noch am Unfallort erfolgen muss, um die Atemwege zu kontrollieren, muss die Halswirbelsäule durch einen zweiten Helfer unter Extension fixiert werden. Anschließend sollte immer – bis zum Ausschluss einer HWS-Verletzung – ein fixierender Halsverband angelegt werden.

Nach der Erstversorgung sollte die weitere Behandlung in dafür besonders ausgerüsteten Behandlungszentren erfolgen, vor allem, wenn komplexe Verletzungen vorliegen. Eine Verlegung darf immer erst nach Stabilisierung der Vitalfunktion erfolgen.

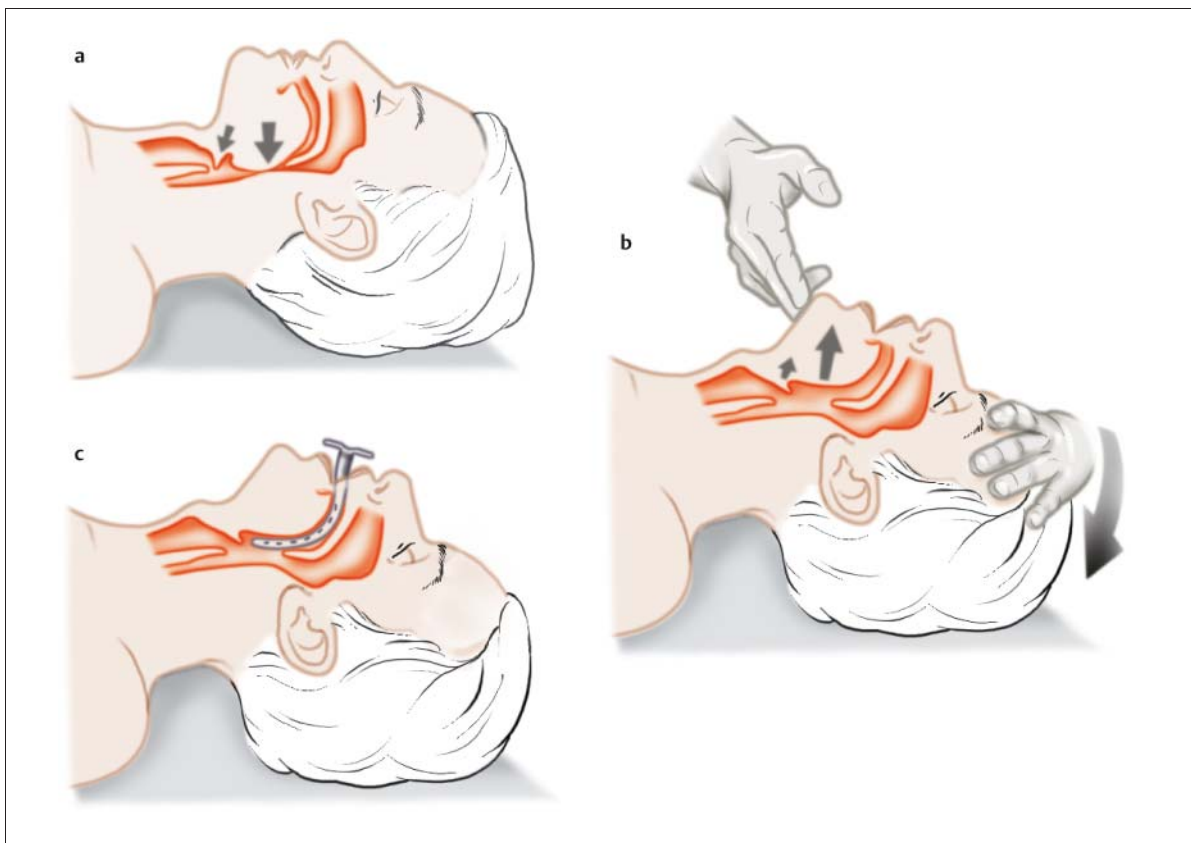


Abb. 1.1 Verschluss der oberen Atemwege durch Zurücksinken von Zunge und Epiglottis (nach Eisele u. McQuone 2000).

- a Die Erschlaffung der Zungenmuskulatur führt zu einer Verlegung der oberen Atemwege.
- b Durch eine Reklination des Kopfes und Druck auf das Kinn werden die Atemwege eröffnet.
- c Positionierung eines Güdel-Tubus zur Sicherung der oberen Atemwege.

1.2 Notfallbehandlung

1.2.1 Atemwege

Die Eröffnung und Sicherung der Atemwege ist die vorrangigste Maßnahme bei jeder Versorgung von Polytraumatisierten mit Verletzungen des Gesichtsschädels. Dabei ist immer zu bedenken, dass sich die Atemwege nach einem Unfall auch bei ausreichender Atmung innerhalb kürzester Zeit durch Blutungen oder Schwellungen verschließen können.

Zurücksinken der Zunge

Ein spezielles Problem bei Verletzungen des Gesichtsschädels stellt das Zurücksinken der Zunge bei Unterkiefer-Stückfrakturen, insbesondere im Mittelbereich, dar. Dabei wird die hufeisenförmige Kontinuität des Unter-

kiefers, an dem die Zunge aufgehängt ist, durchtrennt und der Verletzte ist nicht mehr in der Lage, die Zunge aus eigener Kraft nach vorn zu bewegen, um damit die Atemwege offen zu halten (Abb. 1.2).

Im Notfall kann eine Seitlagerung versucht oder das frakturierte Unterkiefer-Mittelstück manuell vorgezogen werden. Bei einem bewusstlosen Patienten kann über eine Naht, die durch die hintere Zunge geführt wird, die Zunge angehoben und nach vorn gezogen werden (Abb. 1.2c).

Anschließend muss in jedem Fall eine orale Intubation erfolgen. Das Einstellen des Kehlkopfes gelingt dabei in den meisten Fällen trotz Blutung und Schwellung problemlos, da dem Zungengrund durch die Unterkieferverletzung das sonst vorhandene Widerlager fehlt.

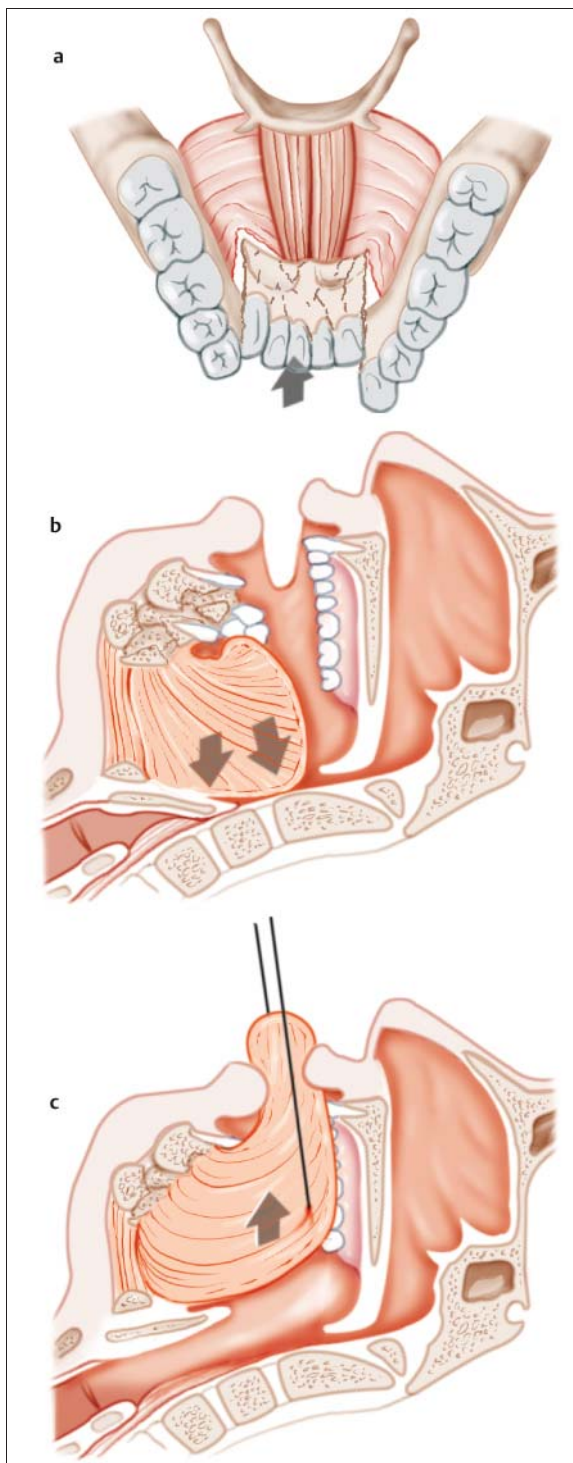


Abb. 1.2 Verschluss der oberen Atemwege durch eine Unterkieferfraktur.

- a Verlagerung des Unterkiefer-Mittelstücks nach dorsal mit Zerreißung der Mundboden- und Zungenmuskulatur.
- b Zurücksinken der Zunge durch fehlende Fixierung am Unterkiefer.
- c In Notfallsituationen Vorziehen der Zunge durch einen Faden zum Öffnen der Atemwege.

Verletzungen von Kehlkopf und Trachea

Besondere Probleme sind bei Verletzungen des Kehlkopfes und der Trachea zu erwarten:

- Bei *ausgedehnten Verletzungen* des Kehlkopfes ist eine orale Intubation häufig nicht möglich und sollte auch auf keinen Fall erzwungen werden, da durch Manipulationen ein verbliebener Restspalt im Kehlkopf endgültig verlegt werden kann. In seltenen Fällen kann eine Intubation über ein starres Rohr versucht werden.

In jedem Fall ist in der Notsituation einer Tracheotomie der Vorzug vor einer Intubation zu geben.

Koniotomien sind durch mögliche Mitverletzung des Ringknorpels oder der Ringknorpelplatte durch den Unfall nicht zu empfehlen.

- Bei *penetrierenden Verletzungen* der Trachea oder des Kehlkopfes sollte die Verletzungsstelle zur Intubation genutzt werden (Abb. 23.2a, S. 221).
- Besteht der *Verdacht auf Ruptur der Trachea*, muss eine Intubation über ein flexibles Endoskop oder eine primäre Tracheotomie erfolgen. Dabei wird das Endoskop unter Sicht über die Verletzung der Trachea geschoben und der Tubus unterhalb der Trachealverletzung positioniert. Ist der Tubus zu groß, kann die rupturierte Trachea durch den Tubus weiter disloziert werden (Abb. 14.5, S. 128).

Koniotomie

Bei der Koniotomie wird das Lig. conicum, das sich zwischen Schildknorpelplatte und Ringknorpel aufspannt, durchtrennt. Es stehen heute vorgefertigte *Notfallsets* zur Verfügung, die zur Grundausrüstung von Notärzten gehören:

- Dabei wird der Ringknorpel ertastet und der darüber liegende Freiraum punktiert.
- Gelangt die Nadel auf den Schildknorpel, kann dieser als Leitschiene für das Aufsuchen des Lig. conicum benutzt werden. Die Nadelspitze weist dann in Richtung Jugulum und wird abwärts bis zu dem zu tastenden Spalt geführt und dann durch das Lig. conicum gestoßen (Abb. 1.3).

Ist kein Notfallset vorhanden, wird eine horizontale Inzision über dem Lig. conicum durchgeführt. Dabei wird das Messer, das ausreichend groß dimensioniert sein sollte, direkt in die Trachea geführt. Es wird nicht herausgezogen, sondern gedreht und dient damit als Leitschiene für ein Spekulum oder einen Katheter, um den Tubus nachzuführen.

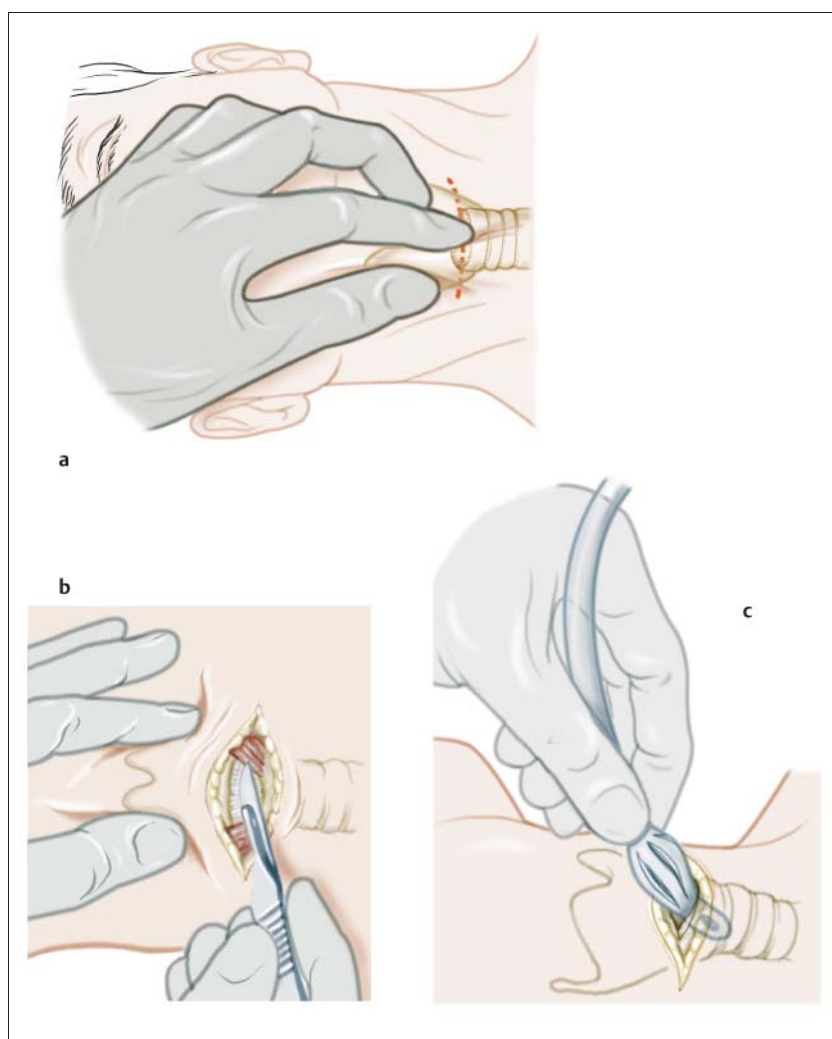


Abb. 1.3 Koniotomie (modifiziert nach Eisele u. McQuone 2000).

- a Tasten des Ringknorpels, die Inzision erfolgt an dessen Oberrand.
- b Mit einem ausreichend großen Messer wird direkt durch das Lig. conicum in die Trachea gestoßen und das Messer wird gedreht.
- c Der Tubus wird über die geschaffene Öffnung in die Trachea eingeführt.

! Nach erfolgter kardiopulmonaler Reanimation muss eine Koniotomie in eine regelgerechte Tracheotomie geändert werden, da sonst nach wenigen Tagen mit bleibenden Schäden am Kehlkopf zu rechnen ist.

- Das Messer verbleibt in situ, ein Spekulum wird nachgeführt, die Öffnung vergrößert und ein Tubus nachgeschoben (Abb. 1.4). Wenn notwendig, kann auch ein Absaugkatheter eingeführt werden, um den Tubus dann in Seldinger-Technik nachzuführen.

Tracheotomie

Bei der Tracheotomie wird ähnlich verfahren wie bei einer Koniotomie. Auch für die Nottracheotomie stehen heute vorgefertigte Sets zur Verfügung.

- Falls möglich, sollte vor Beginn der Tracheotomie, nach Tasten der Trachea, Lokalanästhetikum (z. B. Lidocain mit Adrenalin zur Blutungsminderung) infiltriert werden.
- Anschließend erfolgt die Hautinzision, zur Minimierung der Verletzungsgefahr für die Schilddrüse in vertikaler Richtung, direkt bis in die Trachea.

Die Sorge vor stärkeren Blutungen ist angesichts einer respiratorischen Insuffizienz und deren Folgen fehl am Platz. Blutungen können in den meisten Fällen mit einer Klemme oder durch Kompression, z. B. durch eine feuchte Tamponade um den Tubus, bis zu einer definitiven Versorgung des Tracheostomas beherrscht werden.

- Ein Tracheostoma muss auf jeden Fall definitiv versorgt werden.

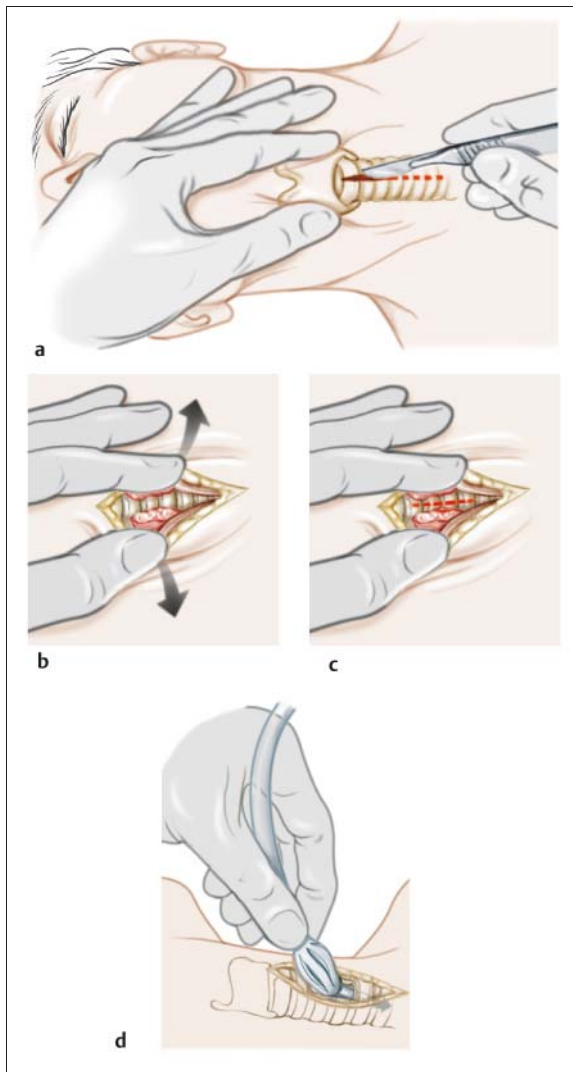


Abb. 1.4 Tracheotomie (nach Eisele u. McQuone 2000).

- a** Der Kehlkopf wird mit einer Hand stabilisiert und die Haut durch eine vertikale Inzision unterhalb des Ringknorpels durchtrennt.
- b** Das Gewebe wird mit den Fingern auseinander gedrängt, bis die Trachea sichtbar wird.
- c** Eröffnen der Trachea durch eine Längsinzision.
- d** Einführen des Tubus, ggf. über einen Katheter oder unterstützt durch ein Spekulum.

1.2.2 Blutung

Blutungen im Kopf-Hals-Bereich können sowohl durch den Blutverlust als auch durch die Aspiration bereits nach kurzer Zeit lebensbedrohlich werden.

In vielen Fällen ist eine Erstversorgung der Blutung nach Identifikation des Gefäßes möglich. Gelingt dies nicht, muss eine selektive Angiographie mit einer Embolisation

erfolgen. Blutungen im Kopf-Hals-Bereich werden in zentrale und periphere Blutungen unterteilt.

Zentrale Blutungen

Hierbei handelt es sich um Blutungen aus Gefäßen, die sich aufgrund ihrer anatomischen Lage einer direkten Behandlung, z. B. durch eine Kompression, entziehen.

A. maxillaris

Das am häufigsten betroffene Gefäß ist die A. maxillaris. Bei Mittelgesichtsfrakturen wird diese in der Regel im pterygopalatinalen Bereich verletzt. An der Bruchstelle zwischen Hinterwand der Kieferhöhle und Flügelfortsatz wird die Gefäßwand durch scharfe Knochenwände eröffnet (Abb. 1.5). Zusätzlich kommt es zu einer Blutung aus dem sie begleitenden Venenplexus. Das Blut tritt direkt oder über die Kieferhöhle in Nase und Rachen aus.

Eine *Nasentamponade* erweitert die vorhandenen Bruchspalten, sodass sich die Blutung durch diese Erstmaßnahme verstärkt! Nur durch die Fixierung des Oberkiefersegments und seine Kompression gegen die Schädelbasis ist es möglich, eine ausreichende Stabilität für eine Tamponade zu erreichen.

Am Unfallort kann für diese Stabilisierung ein *Kopf-Kinn-Verband* (Abb. 1.6), meist nach einer Intubation, angelegt werden. Dabei wird mit einer Mullbinde der Unterkiefer gegen die Schädelbasis gepresst und die Nase anschließend tamponiert.

Ist eine spätere Intubation vorgesehen, kann diese Kompression auch durch einen *Spatelverband* erfolgen. Dabei wird ein durch den Mund an der Oberkiefer-Zahn-

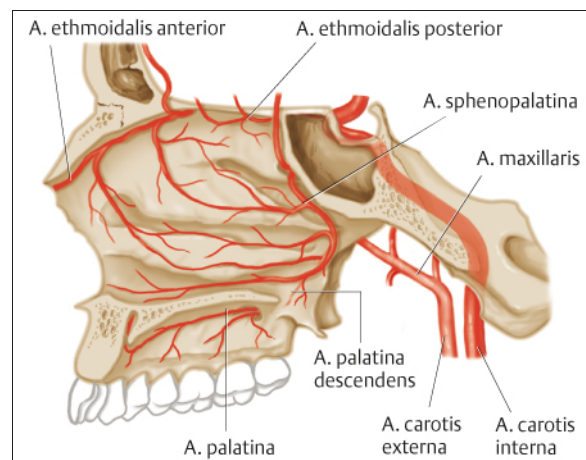


Abb. 1.5 Verlauf der Arterien im Bereich des zentralen Mittelgesichts.

reihe gepresster Holzspatel mit Mullbinden gegen die Schädelbasis gewickelt (Abb. 1.6a).

Für eine definitive Versorgung der Blutung, falls diese unter den genannten Maßnahmen nicht sistiert, empfiehlt sich die Okklusion der Arterie durch eine *selektive Angiographie* (Abb. 1.7). Unter Umständen kann auch eine Unterbindung der Arterie nach dem Abgang aus der A. carotis externa erwogen werden. Eine transantrale Unterbindung gestaltet sich meist als sehr schwierig.

A. ethmoidalis anterior und posterior

Blutungen aus den Aa. ethmoidalis sind in den meisten Fällen durch eine *vordere Nasentamponade* zu beherrschen (vgl. Abb. 1.8). In seltenen Fällen ist zusätzliche eine posteriore Tamponade notwendig.

Bei Verletzung der A. ethmoidalis anterior und Zurückziehen des Gefäßes in die Orbita bei intaktem Orbitatrichter droht eine intraorbitale Blutung mit Kompression des Orbitainhalts. Klinische Zeichen einer solchen *Orbitakompression* sind ein Hyposphagma mit Chemosis und Protrusio bulbi. Eine sofortige Dekompression der Orbita über eine laterale Kanthotomie (Abb. 20.1, S. 183) ist notwendig.

Bei persistierenden Blutungen kann ein Verschluss der Gefäße von außen oder über einen endonasalen Zugang notwendig werden.

A. carotis

Blutungen aus der A. carotis im Bereich der Schädelbasis verlaufen in den meisten Fällen letal. In wenigen Fällen kann durch eine sofortige Tamponade des Epipharynx (Bellocq-Tamponade, Abb. 1.9, S. 10) die Blutung gestoppt werden. Allerdings sind dann die Folgen, wie in das Neurokranium aufsteigende Blutungen oder Gefäßspasmen, in den meisten Fällen letal.

In Notfällen kann versucht werden, Blutungen aus der A. carotis durch eine Kompression auf den 6. Halswirbel zu stoppen. Dabei muss die geballte Faust mit dem gesamten Körpergewicht, am besten über dem Patienten kniend, intermittierend gegen die Wirbelsäule gepresst werden.

Vordere Nasentamponade

Bei der vorderen Nasentamponade wird die Nase durch den Naseneingang mit einer Tamponade gefüllt. Dafür können vorgefertigte Schaumstofftamponaden mit einem Gummiüberzug, die in verschiedenen Größen geliefert werden, oder ein Vaselinesalbenstreifen benutzt werden. Es stehen auch Ballontamponaden zur Verfügung, die mit einer Flüssigkeit gefüllt werden (vgl. Abb. 1.9e).

Eine Anästhesie der Nase mit einem Spray oder Watteeinlagen, die mit einem Lokalanästhetikum und Privin getränkt werden, sind von Vorteil. Eingeführt werden Tamponaden immer über dem Nasenboden.

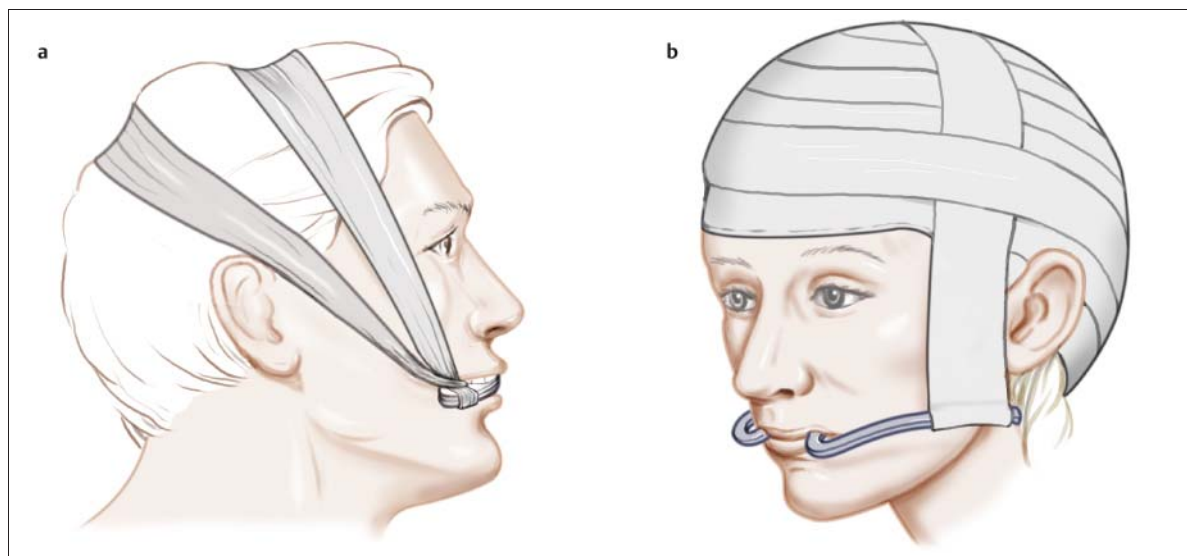
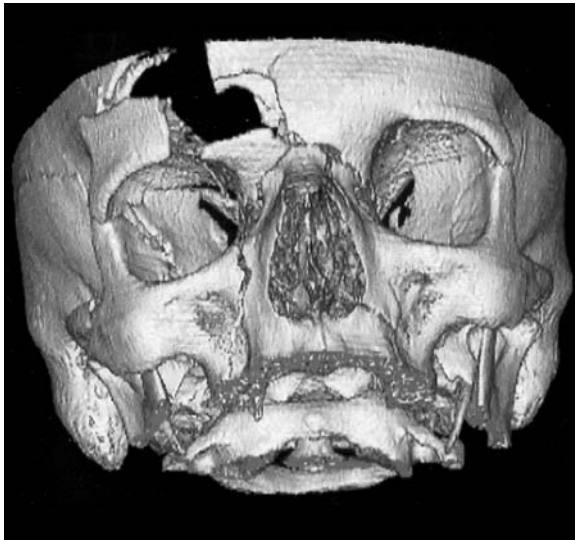


Abb. 1.6 Kopfverbände zur Kompression des Oberkiefers bei Blutungen (nach Schwenzer u. Ehrenfeld, Bd. 2, 2002).

a Kraniomaxilläre Aufhängung des Oberkiefers mit Holzspateln und Mullbinden.

b Eine Oberkieferschiene oder ein Abdruckklöffel kann über einen extraoralen Bügel an einem Kopfverband fixiert werden.



a



b



c

Abb. 1.7 Selektive Angiographie bei einer konservativ nicht zu beherrschenden Blutung aus der A. maxillaris.

a CT-Darstellung der knöchernen Verletzungen des Gesichtsschädels.

b Selektive Angiographie mit Darstellung der Blutung aus der A. maxillaris rechts.

c Sistieren der Blutung nach Okklusion der A. maxillaris.

! Tamponaden der Nase müssen auf jeden Fall mit einem Faden, der außen mit einem Pflasterstreifen fixiert wird, gesichert werden.

Bellocq-Tamponade

Bei einer Bellocq-Tamponade wird die Nase anterograd und retrograd verschlossen:

- Begonnen wird mit dem *retrograden Verschluss*: Dafür können sowohl Katheter (Blasenkatheter etc.), die mit Flüssigkeit (NaCl-Lösung) gefüllt werden (Abb. 1.9a), als auch Kugeltamponaden verwendet wer-

den. Kugeltamponaden haben 3 Fixierungsfäden. Der Tupper wird an 2 Fadenenden, die an einem dünnen Katheter (Magensonde, Absaugkatheter) befestigt werden, durch den Mund in den Epipharynx gezogen (Abb. 1.9b). Die Position des Tupper wird digital überprüft, weicher Gaumen und Uvula dürfen nicht gequetscht werden (Abb. 1.9c).

- Dann folgt, unter kontinuierlichem Zug an den Fadenenden, eine *anteriore Nasentamponade*.

Die Fixierung erfolgt abschließend unter Zug über einen Tupper am Naseneingang (Abb. 1.9d). Der 3. Faden wird zur späteren Entfernung der Tamponade durch den Mund ausgeführt und mit einem Pflaster auf der Wange fixiert.

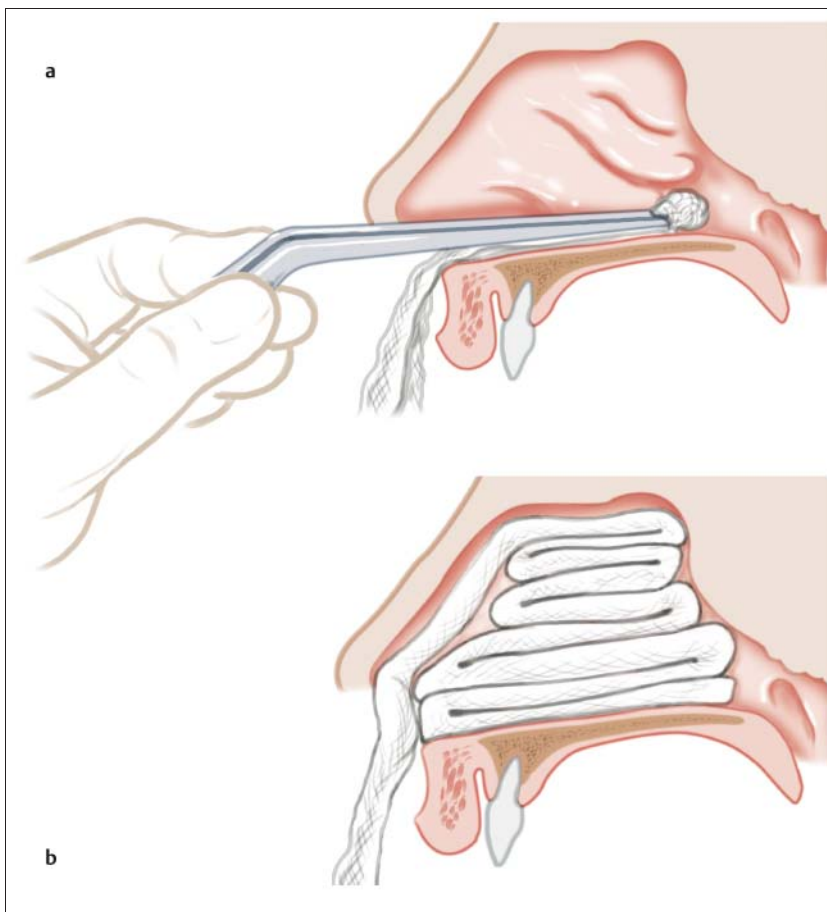


Abb. 1.8 Vordere Nasentamponade (nach Fonseca et al. 1997).

- a** Begonnen wird am Nasenboden mit einer Mehrfachlage des Salbenstreifens. Dabei wird die Tamponade 5–6 cm vor dem Ende gefasst und möglichst tief in der Nase platziert.
- b** Anschließend werden schichtweise Lagen des Salbenstreifens gelegt, bis die Nasenklappe ausgefüllt ist.

! Tamponaden sollten nicht länger als 3 Tage verbleiben, da sonst mit irreversiblen Schäden an der Nasenschleimhaut zu rechnen ist.

- A. temporalis am Jochbogenansatz
- A. facialis am Vorderrand des Unterkiefers, am vorderen Rand des Ansatzes des M. masseter
- A. lingualis durch bimanuellen Druck von intra- und extraoral
- A. carotis gegen den 6. Halswirbel.

Periphere Blutungen

Betroffen sind in den meisten Fällen die großen Äste der A. carotis externa (A. temporalis, A. facialis, A. lingualis). In seltenen Fällen kann es aber auch durch Schuss- oder Stichverletzungen zu einer direkten Verletzung der A. carotis communis kommen.

Als Erstmaßnahme sollte immer versucht werden, die Blutungen durch eine Kompression zu beherrschen. Dabei werden die Gefäße gegen eine knöcherne Unterlage gepresst:

Im Weiteren sollten diese Blutungen schnellstmöglich endgültig operativ versorgt werden. Dabei werden die Gefäßstümpfe aufgesucht und unterbunden. Bei Verletzungen der großen Halsgefäße muss eine sofortige Rekonstruktion mit einer direkten Gefäßnaht, der Versorgung durch eine Patch-Plastik oder Gefäßprothese erfolgen.

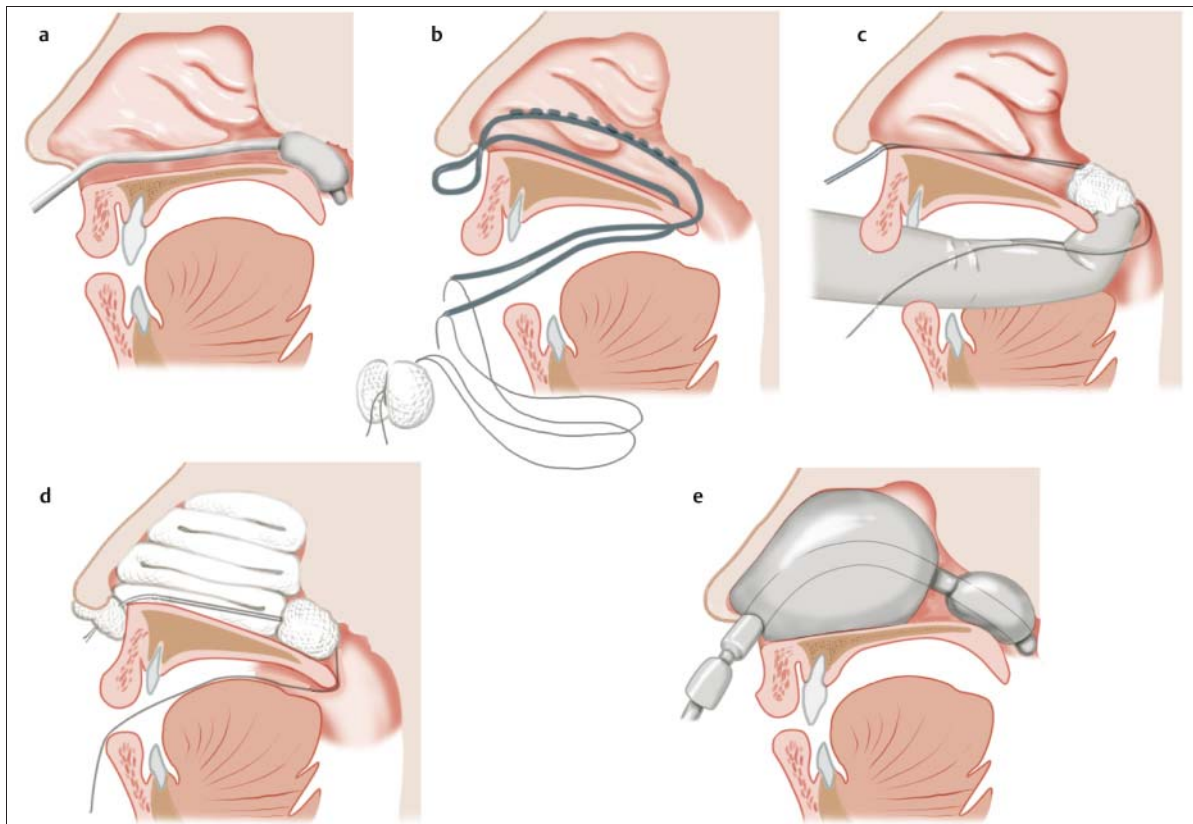


Abb. 1.9 Bellocq-Tamponade.

- a Der Verschluss des Epipharynx kann im Notfall mit einem Blasenkatheter erfolgen.
- b Im Regelfall wird eine Tupfertamponade über einen Absaugkatheter in den Epipharynx gezogen.
- c Die Position der Tamponade muss im Rachen unbedingt mit einem Finger kontrolliert werden.
- d Unter kontinuierlichem Zug an der Bellocq-Tamponade wird anschließend eine vordere Nasentamponade gelegt. Abschließend wird mit den Fäden der Bellocq-Tamponade ein Tupfer über den Naseneingang geknotet, um den Zug an der Rachentamponade aufrechtzuerhalten.
- e Alternativ können vorgefertigte Tamponaden, die mit Wasser gefüllt werden, genutzt werden.

1.3 Prioritäten der Versorgung

Tabelle 1.1 zeigt, in welche Phasen sich die Versorgung von Verletzungen unterteilen lässt.

Nach Behebung der akut lebensbedrohlichen Gefahren und Herstellung einer Operationsbereitschaft kann sich eine Erstversorgung anschließen. Einer dringlichen Erstversorgung bedürfen:

- Blutungen
- Orbita- und Optikusverletzungen mit Gefahr der Sehminderung oder Erblindung
- mobile, offene Kieferfrakturen
- Weichteilverletzungen.

Nicht immer ist die Erstversorgung auch gleichzeitig die definitive Versorgung. Nach Stabilisierung des Patienten, Vervollständigung der Diagnostik, Planung der Eingriffe und Abschwellen kann, meist nach 5–8 Tagen, eine definitive Versorgung vorgenommen werden.

Tabelle 1.1 Stadien in der Versorgung von Verletzungen

Phase	Beschreibung
Reanimationsphase	Erhalten und Wiederherstellen der Vitalfunktionen
1. Operationsphase	dringliche Erstbehandlung
Stabilisierungsphase	Intensivtherapie, weitergehende Diagnostik, vorbereitende Maßnahmen
2. Operationsphase	definitive Versorgung der Verletzungen
Rehabilitationsphase	Rehabilitation, Physiotherapie
3. Operationsphase	sekundäre Korrekturen