

J. Jackowski H. Peters F. Hölzle (Hrsg.)

Praxisleitfaden[®] Orale Chirurgie

LESEPROBE



ELSEVIER

Urban & Fischer

Inhaltsverzeichnis

1	Topografische Anatomie	1
2	Präoperative Grundlagen	41
2.1	Medizinrecht	42
2.2	Anamnese – Befund – Diagnose	62
2.3	Orale Manifestationen systemischer Erkrankungen	71
2.4	Endokarditisprophylaxe	73
2.5	Hygiene	75
3	Zahnärztliche Schmerzausschaltung	89
3.1	Lokalanästhesie	90
3.2	Sedierung	100
3.3	Allgemeinanästhesie	105
4	Chirurgische Prinzipien	107
4.1	Wundlehre	108
4.2	Arbeitstechniken	113
4.3	Chirurgische Komplikationen	119
4.4	Postoperatives Management	124
5	Instrumente	127
5.1	Halteinstrumente	128
5.2	Fassinstrumente	128
5.3	Schneideinstrumente	129
5.4	Präparationsinstrumente	130
5.5	Rotierende Instrumente	132
5.6	Meißelförmige Instrumente	132
5.7	Extraktionsinstrumente	132
5.8	Nahtinstrumente	133
6	Bildgebende Diagnostik	135
6.1	Einleitung	136
6.2	Strahlenschutz	136
6.3	Gesetzliche Grundlagen	138
6.4	Diagnostische Verfahren in der zahnmedizinischen Radiologie	141
7	Klinische Pharmakologie	155
7.1	Hinweise	156
7.2	Analgetika	156
7.3	Antibiotika	162
7.4	Zahnärztlich relevante Virusinfektionen und Virustatika	177
7.5	Zahnärztlich relevante Mykosen und Antimykotika	178
7.6	Medikamentöse Wundversorgung	180
7.7	Antiseptika	184
7.8	Notfallmedikamente	185

8	Hämostase	193
8.1	Begriffsbestimmungen	194
8.2	Hämorrhagische Diathesen	194
8.3	Prävention zahnärztlich-chirurgischer Blutungskomplikationen	197
8.4	Gerinnungshemmende Medikamente	199
9	Traumatologie der Zähne	203
9.1	Übersicht	204
9.2	Diagnostik	206
9.3	Therapie	208
9.4	Recall nach Zahntrauma	224
10	Traumatologie des Gesichtsschädels	227
10.1	Erstversorgung	228
10.2	Frakturen – Übersicht	230
10.3	Alveolarfortsatzfrakturen	231
10.4	Unterkieferfrakturen	231
10.5	Mittelgesichtsfrakturen	242
11	Chirurgische Eingriffe	257
11.1	Extraktion	259
11.2	Operative Zahnentfernung	276
11.3	Operative Zahnfreilegung	288
11.4	Hemisektion und Wurzelamputation	290
11.5	Wurzelspitzenresektion	294
11.6	Zahntransplantation	305
11.7	Zystenoperationen	313
11.8	Kieferhöhle	325
11.9	Biopsie	346
11.10	Ambulante präprothetische und kieferorthopädische Eingriffe	353
11.11	Parodontalchirurgie	380
12	Orale Pathologie	395
12.1	Mundschleimhaut	396
12.2	Entzündungen des Knochens	422
12.3	Knochentumoren	423
12.4	Kieferzysten	425
12.5	Odontogene Tumoren, Riesenzellläsionen und Knochenzysten	427
13	Infektionen im MKG-Bereich	433
13.1	Einleitung	434
13.2	Klinische Erscheinungsbilder	434
13.3	Erreger	439
13.4	Einsatz von Antibiotika	441
13.5	Odontogene Infektionen	443
13.6	Logenabszesse	448
13.7	Zusammenfassung weiterer Infektionen im Kopf-Hals-Bereich	460

14	Speicheldrüsenerkrankungen	463
14.1	Anatomie der Speicheldrüsen	464
14.2	Physiologie der Speicheldrüsen	466
14.3	Diagnostik	466
14.4	Fehlbildungen	470
14.5	Entzündungen (Sialadenitiden)	471
14.6	Sialadenosen	476
14.7	Sialolithiasis	476
14.8	Speicheldrüsentumoren	478
14.9	Speichelfisteln	489
14.10	Frey-Syndrom	489
15	Internistische und neurologische Erkrankungen	491
15.1	Hämatologische Erkrankungen	492
15.2	Kardiovaskuläre Erkrankungen	500
15.3	Pulmonale Erkrankungen	511
15.4	Diabetes mellitus	513
15.5	Neurologische Erkrankungen	517
15.6	Erkrankungen von Leber und Niere	525
15.7	Schilddrüsenerkrankungen	530
15.8	Infektiöse Erkrankungen	532
15.9	Organtransplantation	537
16	Spezielle Behandlungssituationen	539
16.1	Schwangerschaft	540
16.2	Behindertenorientierte Zahnmedizin	547
16.3	Strahlentherapie im Kopf-Hals-Bereich	552
16.4	Medikamentenassoziierte Kieferosteonekrose (MRONJ)	554
17	Seltene Erkrankungen mit orofazialen Manifestationen	561
17.1	Epidemiologie und Begriffsklärung	562
17.2	Orofaziale Beteiligung	563
17.3	Diagnostik und Therapie	563
17.4	Rare Disease Databases	563
18	Kraniomandibuläre Dysfunktionen	565
18.1	Übersicht	566
18.2	Anatomie und Physiologie des Kiefergelenks	570
18.3	Diagnostik	577
18.4	Erweiterte Diagnostik	582
18.5	Therapie	585
19	Implantatchirurgie	589
19.1	Grundlagen	591
19.2	Diagnostik	592
19.3	Behandlungsplanung	597
19.4	Platform Switching und Emergenzprofil	601
19.5	Implantatdesign	601
19.6	Prinzipien der Schnittführung	604
19.7	Präparation des Implantatbetts	605

19.8	Sofortimplantation	606
19.9	Freilegung	607
19.10	Weichgewebeaugmentation	608
19.11	Periimplantitis	611
19.12	Alveolarkammatrophie	621
20	Notfallbehandlung	633
20.1	Vorbeugung und Anamnese	634
20.2	Ersteinschätzung (Primary Survey)	635
20.3	Zweituntersuchung (Secondary Survey)	636
20.4	Akutes Koronarsyndrom (ACS)	637
20.5	Hypertensiver Notfall	638
20.6	Synkope	638
20.7	Akutes neurologisches Defizit	639
20.8	Krampfanfall	639
20.9	Anaphylaxie	639
20.10	Hypoglykämie	640
20.11	Hyperglykämie	640
20.12	Respiratorische Notfälle	641

	Register	645
--	-----------------	------------

1

Topografische Anatomie

*Friedrich Paulsen, Peter Proff, Jens Waschke, Jochen Jackowski,
Hajo Peters*

Die Abbildungen und Legenden in diesem Kapitel wurden aus den Bänden **Friedrich Paulsen, Jens Waschke (Hrsg.), Atlas der Anatomie, Kopf, Hals und Neuroanatomie, 25. Auflage, 2022** und **Friedrich Paulsen, Peter Proff, Jens Waschke (Hrsg.), Atlas Zahnmedizin, 1. Auflage, 2024** übernommen. Der Abdruck erfolgte mit freundlicher Genehmigung der Herausgeber.

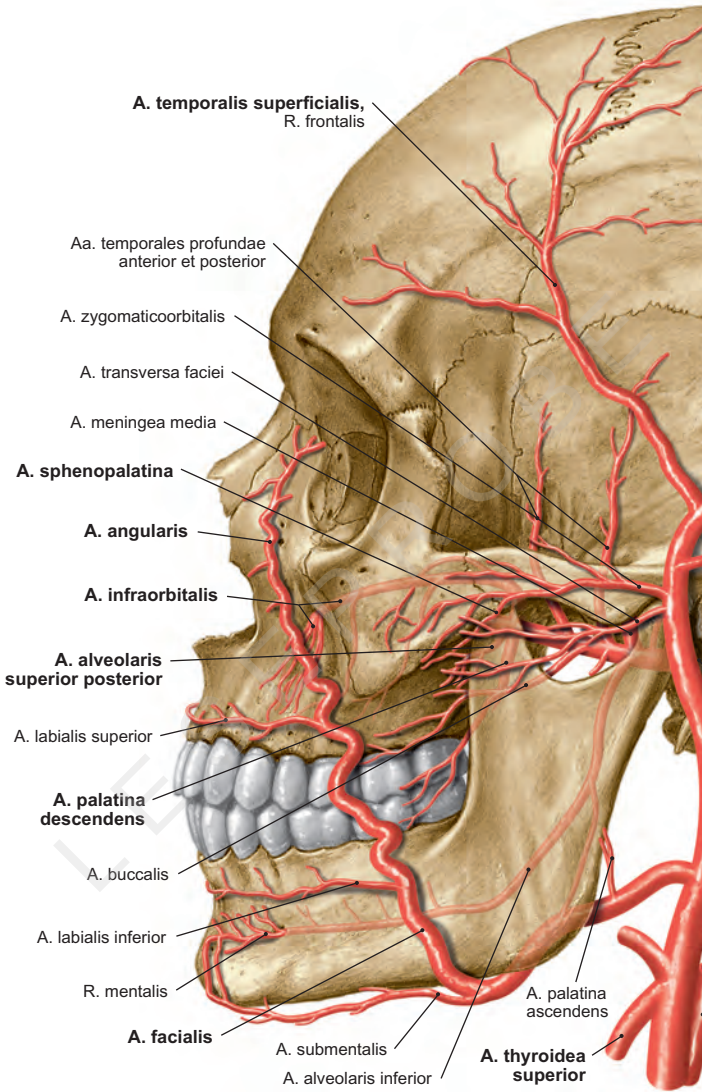


Abb. 1.1 A. carotis externa, äußere Halsschlagader, links; Ansicht von lateral [S702]

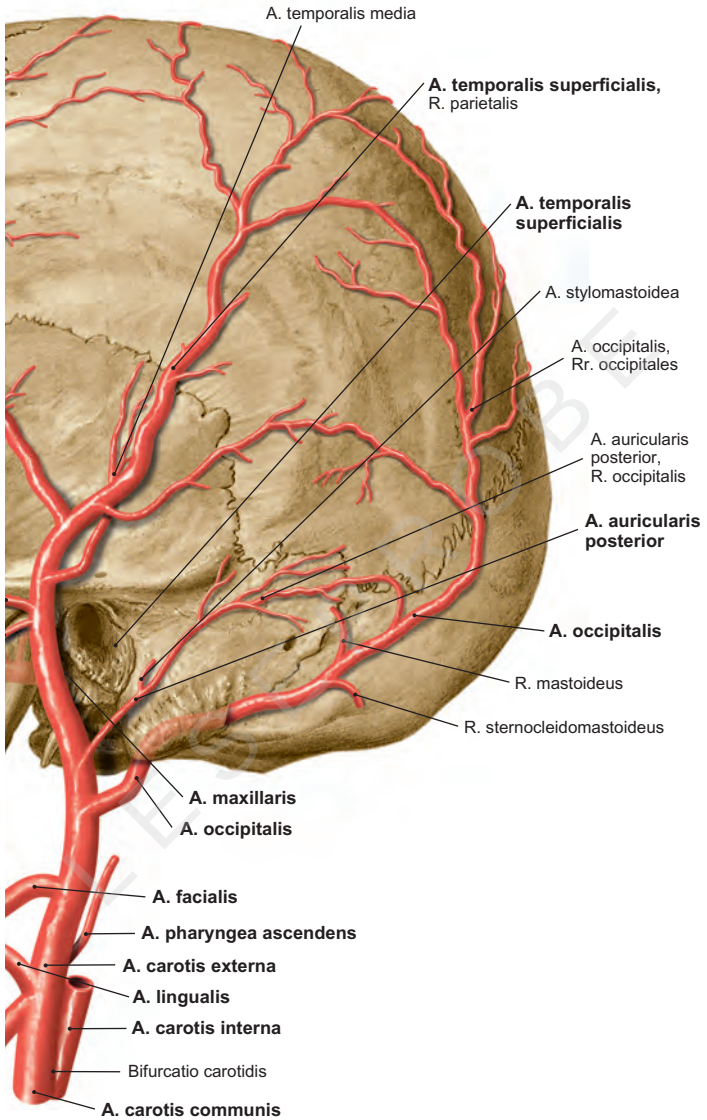


Abb. 1.1 (Forts.)

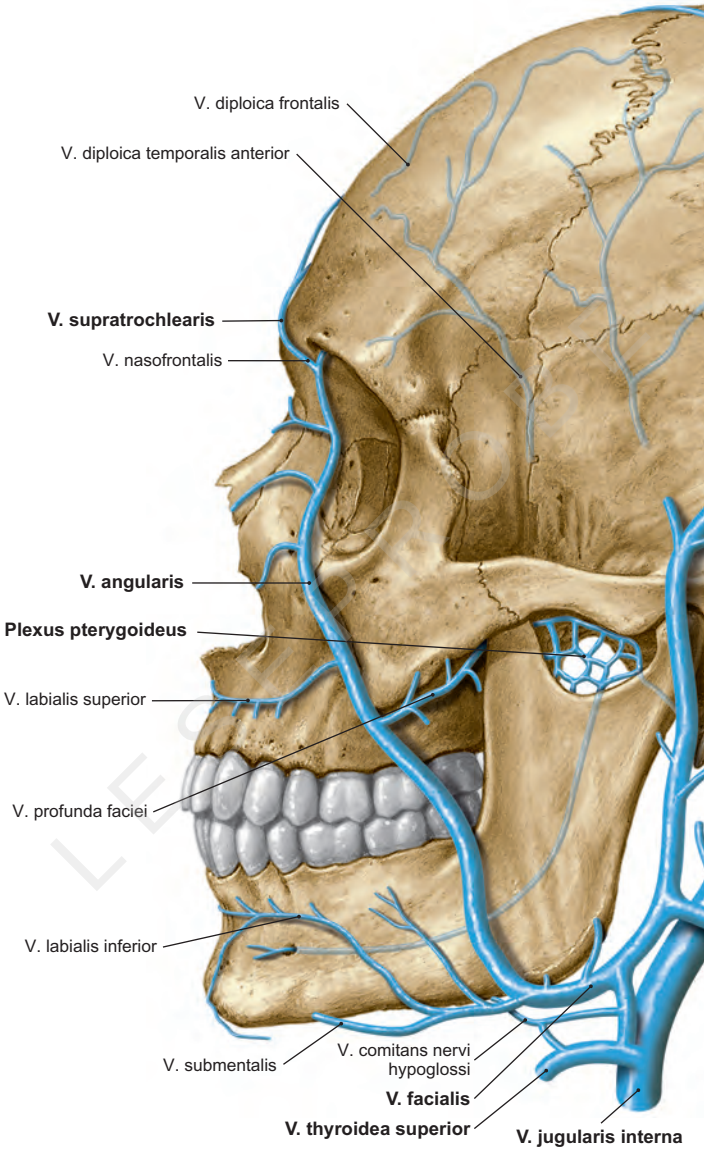


Abb. 1.2 Innere Drosselvene, V. jugularis interna, links; Ansicht von lateral [S700] Die V. jugularis interna beginnt als erweiterte Fortsetzung des Sinus sigmoideus an der Schädelbasis. Sie drainiert das Blut aus Schädel, Gehirn, Gesichtsregion und

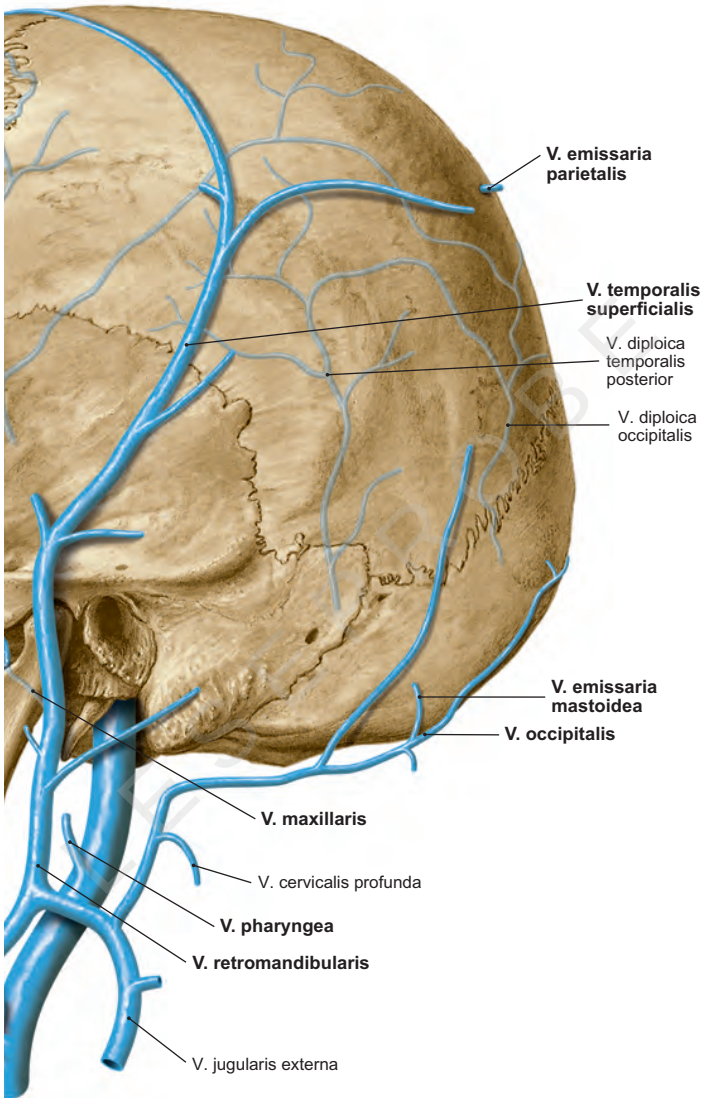


Abb. 1.2 (Forts.) Halsbereichen. Zuflüsse erhält sie aus der äußeren Kopfregeion über Vv. facialis, lingualis, pharyngea, occipitalis, thyroidea superior, thyroidea media und über Vv. emissariae.

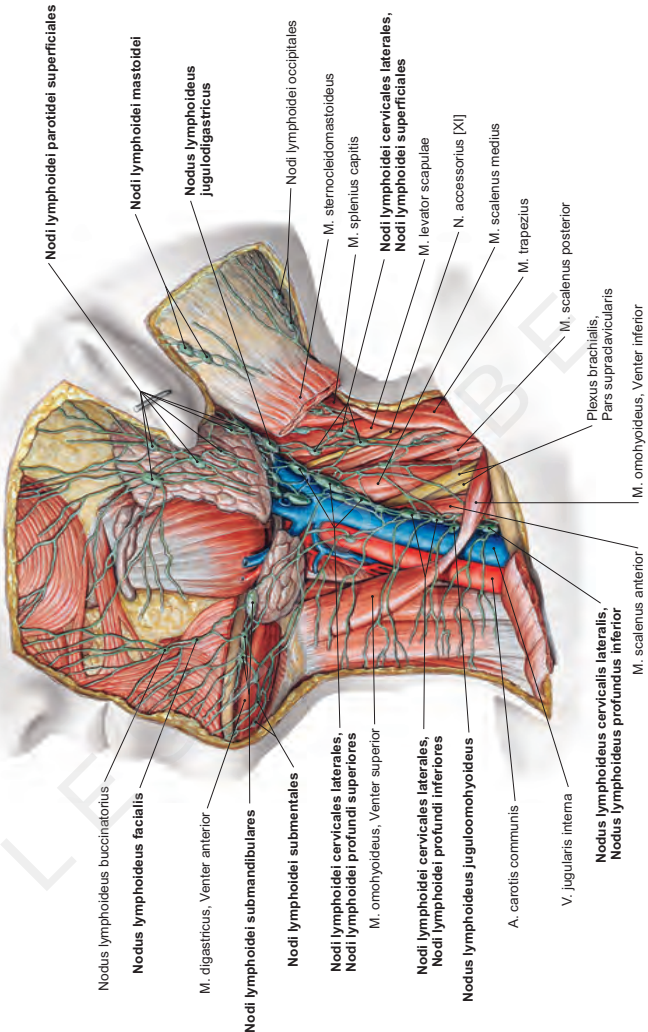


Abb. 1.3 Oberflächliche Lymphgefäße, Vasa lymphatica superficialia, und Lymphknoten, Nodi lymphoidei, von Kopf und Hals eines Kindes, links; Ansicht von lateral [S700]

Die Lymphe von Gesicht, Kopfschwarte und Hinterhaupt wird **regional** zu den Nodi lymphoidei submentales, submandibulares, parotidei, mastoidei und occipitales drainiert. Von hier erfolgt der weitere Lymphabstrom in die oberflächlichen (**Nodi lymphoidei cervicales laterales superficiales**) und in die tiefen Halslymphknoten (**Nodi lymphoidei cervicales laterales profundus superiores und inferiores**).

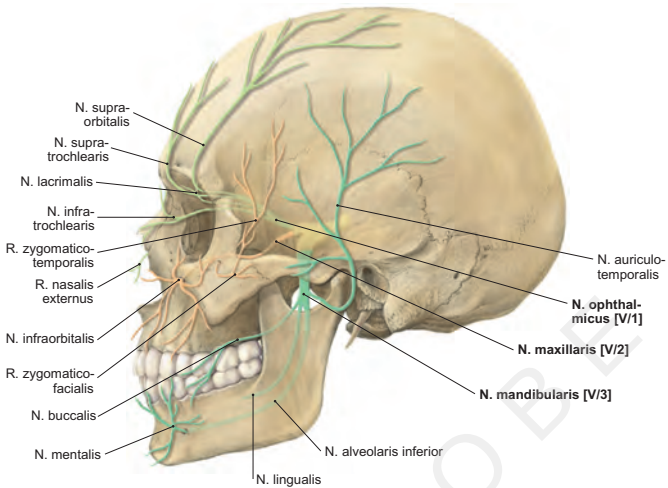


Abb. 1.4 Äste des N. trigeminus [V], links; Ansicht von lateral [S700]

Die 3 großen, aus dem N. trigeminus [V] hervorgehenden Äste, N. ophthalmicus [V/1], N. maxillaris [V/2] und N. mandibularis [V/3], zweigen sich nach Austritt aus dem Schädel topographisch gegliedert in weitere Äste auf. Sichtbare Äste des **N. ophthalmicus [V/1]** sind die Nn. supraorbitalis, supratrochlearis, lacrimalis, infratrochlearis und der R. nasalis externus. Vom **N. maxillaris [V/2]** gehen als in der Abbildung sichtbare Äste der N. infraorbitalis und der N. zygomaticus mit seinen Rr. zygomaticotemporalis und zygomaticofacialis hervor. Vom **N. mandibularis [V/3]** spalten sich die Nn. buccalis, lingualis, alveolaris inferior und Nervus auriculotemporalis ab. Endast des N. alveolaris inferior ist nach Verlassen des Canalis mandibulae der N. mentalis.

Abb. 1.3 (Forts.) Ein wichtiger tiefer Halslymphknoten ist der Nodus lymphoideus jugulodigastricus zwischen Vorderrand des M. sternocleidomastoideus und Kieferwinkel am Unterrand der Glandula parotidea.

Die Nodi lymphoidei parotidei werden in oberflächliche (**Nodi lymphoidei parotidei superficiales**) und tiefe Lymphknoten (**Nodi lymphoidei parotidei profundi**) gegliedert. Letztere umfassen die Nodi lymphoidei preauriculares, infraauriculares und intraglandularen. Ferner kommen einzelne Gesichtslymphknoten (**Nodi lymphoidei faciales**) vor (Nodi lymphoidei buccinatorius, nasolabialis, malaris, mandibularis) sowie Lymphknoten an der Zunge (Nodi lymphoidei linguales).

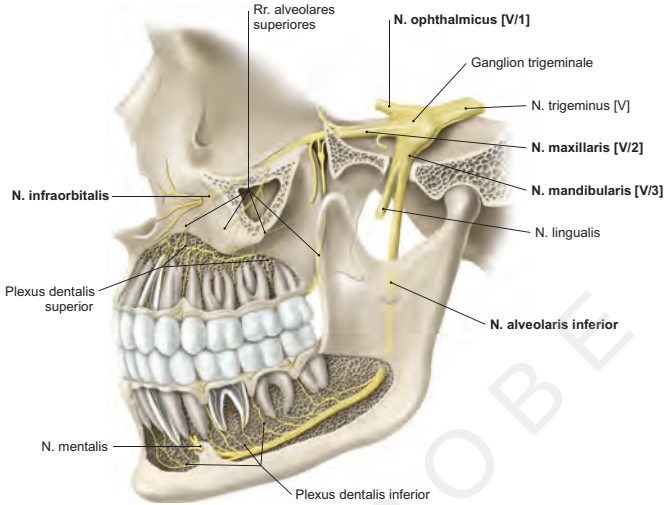


Abb. 1.5 Innervation der Zähne, links; Ansicht von lateral. [S700]

Die sensorische Innervation der Zähne erfolgt über den N. maxillaris [V/2] und den N. mandibularis [V/3] des N. trigeminus [V]. Die **Oberkieferzähne** werden vom Plexus dentalis superior sensorisch innerviert, der sich aus den Rr. alveolares superiores posteriores, medii und anteriores der Nn. alveolares superiores des N. infraorbitalis zusammensetzt. Die **Unterkieferzähne** werden vom Plexus dentalis inferior innerviert, der aus dem N. alveolaris inferior gebildet wird und sich in Rr. dentales inferiores aufteilt. Zusätzlich wird das UK-Frontzahnggebiet vom N. mentalis erreicht. Die Innervation der Gingiva ist noch komplexer als die Innervation der Zähne.

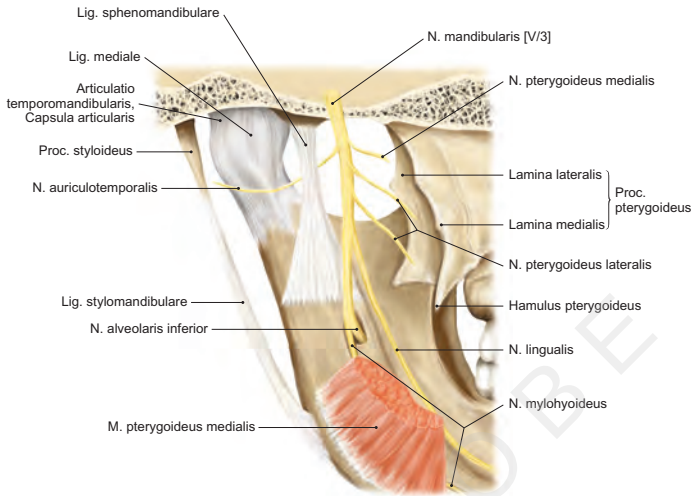


Abb. 1.6 Aufzweigung des N. mandibularis [V/3], rechts; Ansicht von medial [S700-L284]/[E1043]

Der N. mandibularis [V/3] verzweigt sich normalerweise zwischen dem Lig. sphenomandibulare und dem M. pterygoideus medialis, Pars medialis, in den **N. lingualis** und den **N. alveolaris inferior**. Der N. alveolaris inferior verläuft dann nach lateral und tritt lateral vom Lig. sphenomandibulare in den Canalis mandibulae ein.

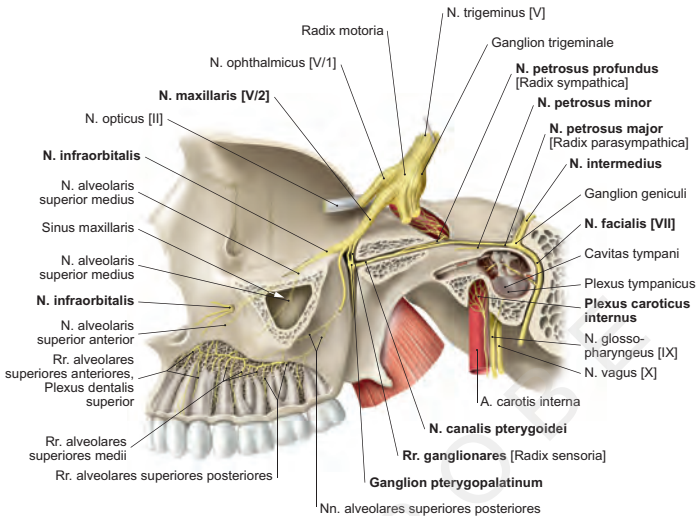


Abb. 1.7 Ganglion pterygopalatinum [S700-L275]

Über die Rr. ganglionares des N. maxillaris [V/2] verlaufen sensorische Nervenfasern durch das Ganglion pterygopalatinum zum weichen und zum harten Gaumen. Über den N. facialis [VIII] (N. intermedius), den N. petrosus major und den N. canalis pterygoidei erreichen parasympathische Fasern aus dem Nucleus salivatorius superior das Ganglion pterygopalatinum und werden hier von prä- auf postganglionär umgeschaltet. Die postganglionären Fasern innervieren die Tränen-, Nasen- und Gaumendrüsen parasympathisch. Postganglionäre sympathische Fasern kommen vom N. caroticus internus (Plexus caroticus internus), formieren sich zum N. petrosus profundus und ziehen durch das Ganglion pterygopalatinum zu den Tränen-, Nasen- und Gaumendrüsen.

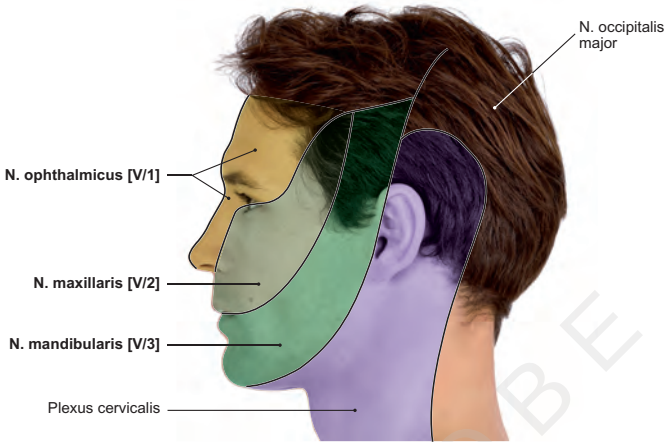


Abb. 1.8 Hautinnervation von Kopf und Hals, links; Ansicht von lateral [S700-J803/L126]

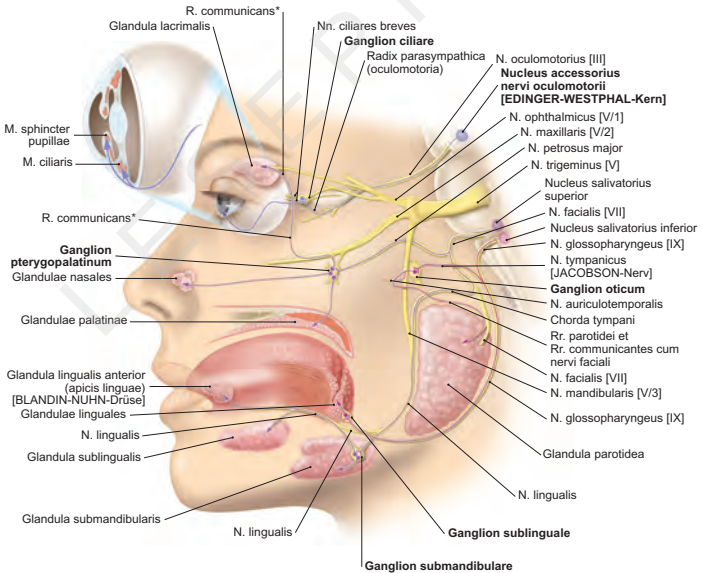


Abb. 1.9 Innervation der Drüsen des Kopfes mit vegetativen Kopfganglien; schematische Darstellung [S700-L238]

Darstellung der parasympathischen Kopfganglien mit Verlauf der parasympathischen Fasern aus den entsprechenden Hirnnervenkernegebieten. * Tränendrüsenanastomose

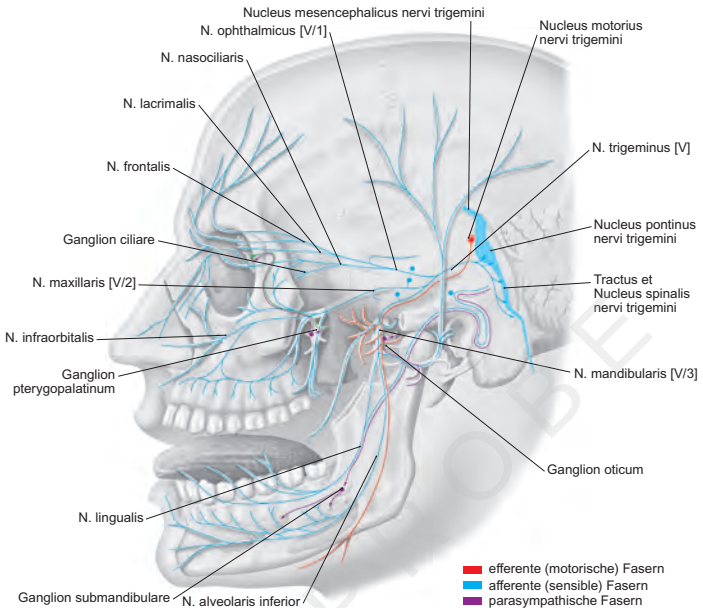


Abb. 1.10 Faserqualitäten des N. trigeminus [V], links; Ansicht von lateral [S700-L127]
Ursprungs- und Endkerne des N. trigeminus [V] sind der Nucleus mesencephalicus nervi trigemini (somatosensibel), der Nucleus pontinus (sensorius principalis) nervi trigemini (somatosensibel), der Nucleus spinalis nervi trigemini (allgemein somatoafferent, ASA) und der Nucleus motorius nervi trigemini (speziell viszeroefferent, SVE).
Der N. trigeminus [V] besteht aus einer **Radix sensoria** (Portio major) und einer **Radix motoria** (Portio minor). Nach Austritt aus dem Pons zieht der Drillingsnerv über die Felsenbeinkante zum Ganglion trigeminale (Ganglion semilunare, klin.: Ganglion GASSERI, enthält pseudounipolare Nervenzellen, die protopathische und epikritische Sensibilitäten zu den Nuclei pontinus und spinalis nervi trigemini leiten) und teilt sich danach in seine 3 Hauptäste Nn. ophthalmicus [V/1], maxillaris [V/2] und mandibularis [V/3] auf.

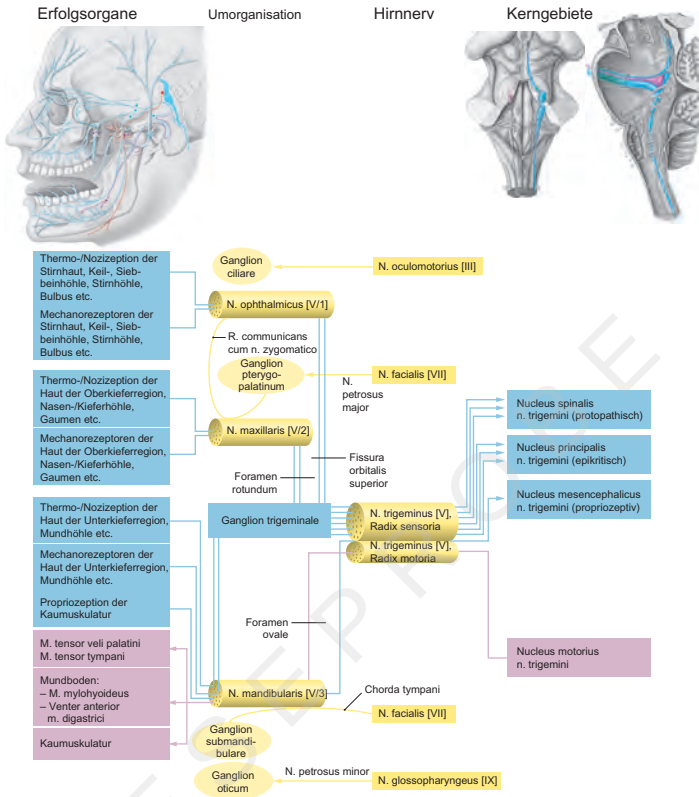


Abb. 1.11 Faserqualitäten, Hirnnervenkerne und Erfolgsorgane des N. trigeminus [V]; Ansicht von lateral [S700-L238/S702-L127]

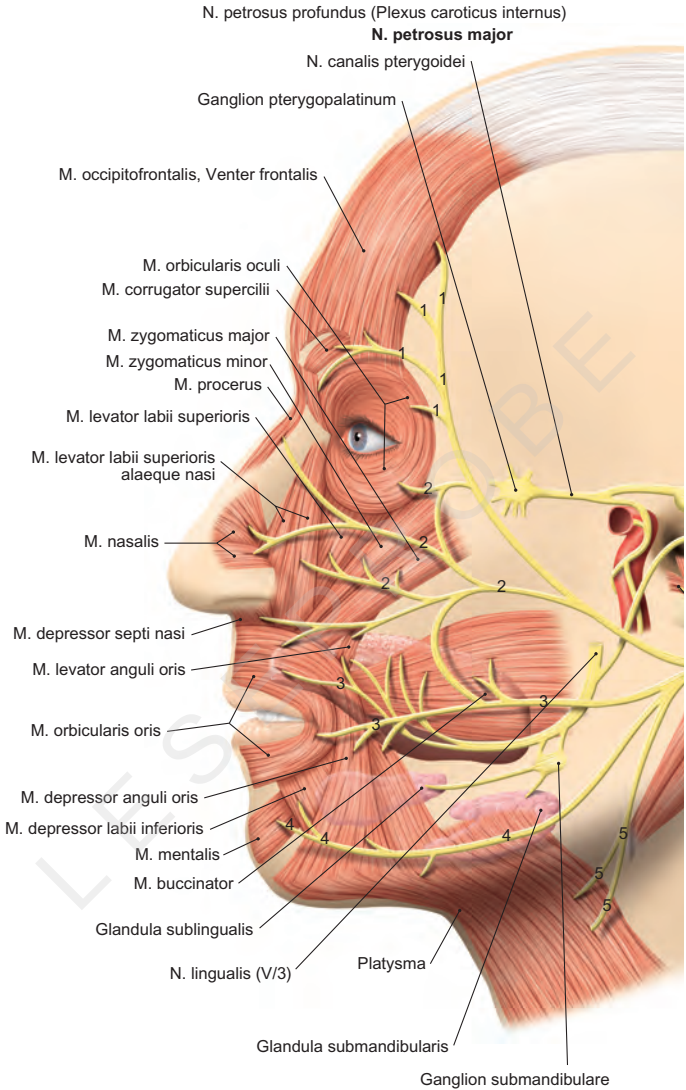
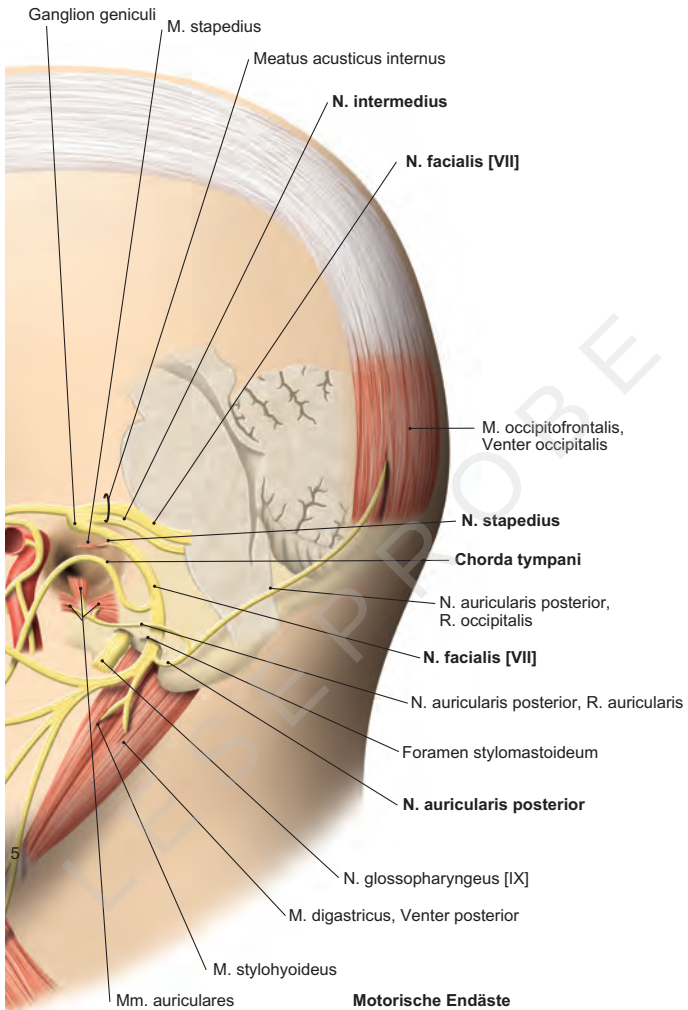


Abb. 1.12 N. facialis [VII], links; Ansicht von lateral [S700-L127]

Der N. facialis [VII] tritt am Kleinhirnbrückenwinkel gemeinsam mit dem N. intermedius (einem Anteil des N. facialis [VII], der oft auch als eigenständiger Nerv gesehen wird) und dem N. vestibulocochlearis [VIII] aus. Der N. intermedius vereinigt sich nach kurzer Strecke mit dem N. facialis [VII]. N. facialis [VII] und N. vestibulocochlearis [VIII] laufen auf die Pars petrosa des Os temporale zu und treten über den Porus und den Meatus acusticus internus in den Knochen ein. Nach Abgang der Nn. cochlearis und

**Motorische Endäste**

- 1 Rr. temporales
- 2 Rr. zygomatici
- 3 Rr. buccales
- 4 Rr. marginales mandibulares
- 5 Rr. colli

Abb. 1.12 (*Forts*) vestibularis zieht der N. facialis [VII] in den Canalis facialis. Dort biegt er fast rechtwinklig nach hinten unten um (äußeres Fazialisknie). Kurz vor der Umwendestelle liegt das Ganglion geniculi. In seinem weiteren Verlauf im Canalis facialis gibt der Hirnnerv mehrere Äste ab. Nach Austritt aus der Schädelbasis am Foramen stylomastoideum wendet er sich nach rostral, gibt weitere Äste ab und tritt anschließend in die Glandula parotidea ein, wo er sich in seine motorischen Endäste aufteilt (Plexus intraparotideus).

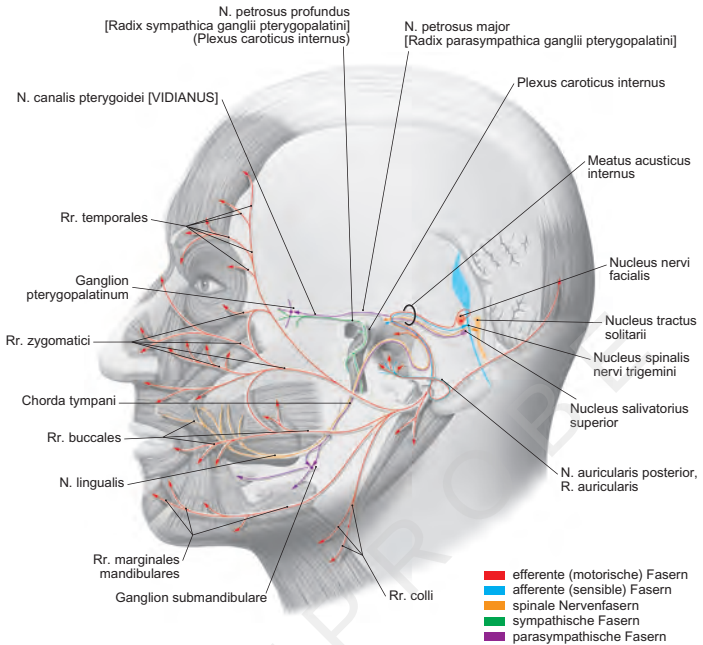


Abb. 1.13 Faserqualitäten des N. facialis [VII], links; Ansicht von lateral [S700-L127]

Der N. facialis [VII] ist der 2. Kiemenbogennerv. Er ist ein zusammengesetzter Nerv. Seine **motorischen Fasern** (speziell viszeroefferent, SVE) entstammen dem **Nucleus nervi facialis**. Diese ziehen hinten in einem Bogen um den Nucleus nervi abducentis (inneres Fazialisknie) herum. Im oberen Anteil des Kerns sind die Neurone für die mimische Stirn- und Augenmuskulatur lokalisiert, der untere Kernanteil beherbergt die Neurone für die mimischen Muskeln unterhalb des Auges. Der obere Kernabschnitt hat eine Doppelinnervation von beiden Hemisphären. Er erhält somit kortikonukleäre Fasern von der ipsi- und der kontralateralen Seite. Der untere Kernabschnitt wird nur von kortikonukleären Fasern der kontralateralen Seite erreicht.

Präganglionäre parasympathische Fasern entspringen dem **Nucleus salivatorius superior** (allgemein viszeroefferent, AVE). Sie verlaufen mit dem Intermediusanteil über den N. facialis [VII], ziehen dann via N. petrosus major bis zum Ganglion pterygopalatinum und schließen sich der Chorda tympani an, gelangen von hier in den N. lingualis (aus V/3) und erreichen das Ganglion submandibulare. In den Ganglien erfolgt die Umschaltung auf **postganglionäre Fasern**. Diese ziehen dann weiter zu den Tränen-, Nasen- und Gaumendrüsen sowie zu den Glandulae sublingualis und submandibularis. Der obere Kernabschnitt des **Nucleus tractus solitarius** wird von speziell viszeroafferenten Fasern (SVA) der vorderen zwei Drittel der Zunge erreicht, die Geschmacksempfindungen vermitteln. Die Fasern gelangen mit dem N. lingualis via Chorda tympani in den N. facialis [VII] und von hier zum Hirnstamm.

Allgemein somatoafferente Fasern (ASA) aus der Gehörgangshinterwand sowie teilweise auch von hinter dem Ohr, der Ohrmuschel und dem Trommelfell verlaufen ein Stück weit mit dem N. vagus [X] (R. communicans cum nervo vago), verlassen diesen aber bereits in der Pars petrosa und legen sich dem N. facialis [VII] an. Die Perikarya dieser Fasern liegen wie die Perikarya der Geschmacksfasern im Ganglion geniculi. Sie erreichen über den Intermediusanteil des N. facialis [VII] den Nucleus spinalis nervi trigemini.

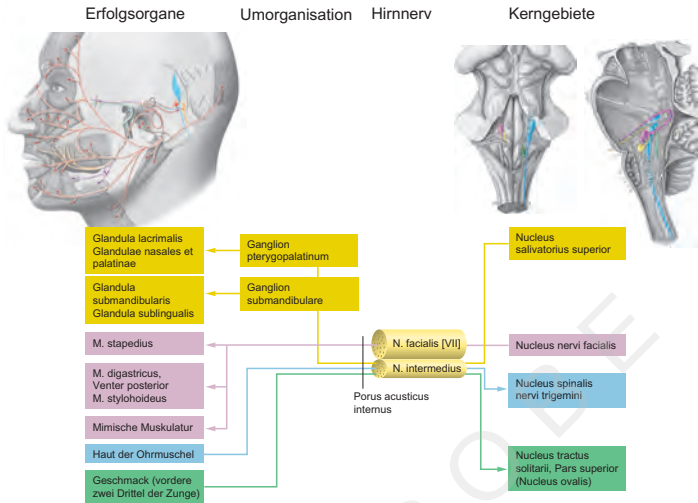


Abb. 1.14 Verlauf, Äste, Faserqualitäten, Hirnnervenkerne und Erfolgsorgane des N. facialis [VII]; Ansicht von lateral [S700-L238/S702-L127]

Tab. 1.1 Übersicht über die Hirnnerven mit parasympathischen Ganglien

Parasympathische Nuclei im Hirnstamm (1. Neuron)	Hirnnerv mit parasympathischen Fasern	Parasympathisches Ganglion (2. Neuron)	Funktion
Nucleus accessorius nervi oculomotorii [Edinger-Westphal-Kern]	N. oculomotorius [III]	Ganglion ciliare	Miosis (M. sphincter pupillae), Akkommodation (M. ciliaris)
Nucleus salivatorius superior	N. intermedius (N. facialis [VII])	Ganglion sphenopalatinum	Tränendrüse, Schleimhautdrüsen von Nase, Rachen, Nasennebenhöhlen
		Ganglion submandibulare	Glandula submandibularis, Glandula sublingualis, Glandula lingualis anterior [Blandin-Nuhn-Drüse]
Nucleus salivatorius inferior	N. glossopharyngeus [IX]	Ganglion oticum	Glandula parotidea
		Ganglion sublinguale	Glandulae linguales
Nucleus ambiguus*	Plexus cardiacus	Herz	
Nucleus dorsalis nervi vagi	N. vagus [X]	• Plexus myentericus (Auerbach) und submucosus (Meissner) • Organspezifische Plexus, z.B. der Lunge	Atemwege, Lunge, Ösophagus, Niere, Gastrointestinaltrakt bis zur Flexura coli sinistra (Canon-Böhm-Punkt)

* zusätzlich zu seinen Motoneuronen für die Innervation der Muskeln am weichen Gaumen, Pharynx und Larynx enthält der Nucleus ambiguus auch cholinerge parasympathische Neuronen, die den parasympathischen Plexus cardiacus bilden

Schädigungslokalisation bei peripherer Fazialisparese (► Tab. 1.2) Die klassische Topodiagnostik hat ihre Bedeutung mit der modernen hochauflösenden Bildgebung weitgehend verloren, da im Vergleich zur Elektrodiagnostik die Aussage zu Prognose und Heilungsdauer bei Fazialisparese meist unspezifisch und unsensibel ist. Dennoch kommt einzelnen Tests klinische Bedeutung zu:

- Schirmer-Test: Aussage über Normalität der Tränenflüssigkeitsproduktion
- Stapediusreflexprüfung: Funktionsmessung des N. stapedius
- Gustometrie (Geschmackstestung): Überprüfung der Intaktheit der Chorda tympani
- Mimische Muskeln: elektrische Stimulation durch Nerveneregerbarkeitstests
- Elektroneurografie: Vergleich der Leitungsgeschwindigkeit zwischen gesunder und geschädigter Seite

4

Chirurgische Prinzipien

Dirk Elvers, Frank Hölzle, Jochen Jackowski

- 4.1 Wundlehre 108**
 - 4.1.1 Wundformen 108
 - 4.1.2 Wundheilung 108
 - 4.1.3 Wundheilungsstörungen 110
 - 4.1.4 Wundbehandlung 111
- 4.2 Arbeitstechniken 113**
 - 4.2.1 Schnittführung 113
 - 4.2.2 Nahttechnik 113
 - 4.2.3 Laserchirurgie 116
 - 4.2.4 Elektrochirurgie 118
- 4.3 Chirurgische Komplikationen 119**
 - 4.3.1 Intraoperative Komplikationen 119
 - 4.3.2 Postoperative Komplikationen 122
- 4.4 Postoperatives Management 124**

4.1 Wundlehre

4.1.1 Wundformen

Definition Wunde Mechanisch oder physikalisch (thermisch, chemisch, aktivisch) bedingter Verlust des Zusammenhangs von Körperoberflächen mit oder ohne Substanzverlust

Einteilung nach morphologischen Kriterien

Offene mechanische Wunde Schnittwunde (adaptiert oder klaffend, je nach Verlauf zu den Hautlinien), Risswunde, Platzwunde, Schürfwunde (Exkoration), Décollement (Ablederung, Sonderform: Skalpierung), Stichwunde (Sonderform: Pfählungsverletzung), Bisswunde, Schusswunde, traumatische Amputation

Geschlossene mechanische Wunde Prellung (Contusio), Erschütterung (Commotio), Quetschung (Compressio)

Thermische Wunde Verbrennung, Erfrierung

Chemische Wunde Durch Säure (Koagulationsnekrose) oder Lauge (Kolikulationsnekrose)

Aktinische/radiogene Wunde Durch ionisierende Strahlung, Röntgenstrahlung oder Strahlenther.

Einteilung nach ätiologischen Kriterien

Äußere Gewalteinwirkung s. o.

Iatrogen (ärztlich) verursacht Durch Inzision, Punktion, Laserung, Spalthautentnahme, ther. Amputationen usw.

Chron. Wunden Meist durch Mangelversorgung des Hautgewebes, z. B.

- Atherosklerotisch oder diabetogen bedingte Angiopathie in Form einer Gangrän
- Dekubitus bei bettlägerigen Pat. an Aufliegestellen
- Ulcus cruris venosum bei chron.-venöser Insuff.

4.1.2 Wundheilung

Der Heilungsverlauf einer Wunde hängt im Wesentlichen von der Verletzung (Art, Tiefe und Ausdehnung) und ihrem Zustand (Verschmutzungsgrad, Durchblutung des Wundgebiets) ab. Zudem spielen Alter, EZ und AZ, Begleiterkr. sowie eingenommene Medikamente oder Drogen eine Rolle.

Die Wundheilung erfolgt durch

- **Regeneration:** Gewebespezifischer Ersatz, der im Bereich der Epithelien vollständig, in parenchymatösen Organen eingeschränkt und beim hoch spezialisierten Muskel- und Nervengewebe nicht mehr möglich ist.
- **Reparation:** Ersatz von fehlendem Gewebe durch unspezifisches Bindegewebe, welches dann vernarbt.

Nahezu alle Gewebearten sind zur Heilung fähig. Eine Ausnahme bildet der Zahnschmelz. Der Knochen nimmt eine Sonderstellung ein, weil die bindegewebige Matrix später gewebespezifisch umgebaut wird (**Knochenneubildung**).

Wundheilungsphasen

Der Heilungsvorgang wird in 3 Phasen unterteilt:

Exsudationsphase Am 1.–3. Tag wird zunächst der Blut- und Lymphaustritt aus den eröffneten Gefäßen durch Blutgerinnung und Vasokonstriktion gestoppt. Fibrin verklebt die Wunde, Granulozyten und Histozyten phagozytieren abgestorbenes Gewebe und Erreger. Es wird ein hochwirksames System zur Phagozytose, Infektabwehr und Immunstimulation aufgebaut. Symptome sind Wundschmerz, Wundödem, Metabolic Burst.

Proliferationsphase Am 4.–12. Tag sprießen Kapillaren aus dem Wundrand ein. Ortsständige Fibroblasten bilden Granulationsgewebe; der Proliferationsgipfel wird erreicht.

Reparationsphase Ab dem 12. Tag führt die Vernetzung der Kollagenfasern zur Stabilisierung. Durch die Migration umgebener Epithelzellen wird die Wunde schließlich verschlossen. In der resultierenden Narbe fehlen die Hautanhangsgebilde.

Primäre Wundheilung

Die oben genannten Phasen gelten prinzipiell für die primäre Wundheilung, die bei glatten, sauberen Wunden mit guter Durchblutung zu erwarten ist. Eine operative Versorgung von zerklüfteten oder nekrotischen Wunden kann die Voraussetzung zur primären Heilung durch Wundausschneidung oder Anfrischen der Wundränder (Débridement) schaffen. Diese Methode kommt bis ca. 8 h nach der Verletzung in Betracht.



Als verzögerte Primärheilung wird das Offenhalten (Drainage) einer mutmaßlich kontaminierten Wunde durch feuchte Gaze und sek. Nahtadaptation nach 2–3 Tagen bezeichnet.

Sekundäre Wundheilung

Bei zerfetzten, klaffenden Wunden ohne Anfrischungsmöglichkeit, bei stark eiternden Wunden, bei stark verschmutzten Wunden oder bei Infektionen primär verschlossener Wunden wird eine Sekundärheilung abgewartet, d. h., der Defekt wird auch ohne mechanischen Verschluss durch Granulationsgewebe aufgefüllt, welches sich später in Narbengewebe umdifferenziert.

Extraktionswunde

Theoretisch ist eine Primärheilung nicht denkbar, da die Extraktionswunde als komplizierte Quetschwunde einzustufen ist. Dennoch ist bei Ausbleiben von Wundheilungsstörungen ein ungestörter Heilungsvorgang zu erwarten.

Durch diskrete Kompression der Wundränder aneinander kann der Heilungsvorgang über die Matrix des sich i. d. R. bildenden Blutkoagels unterstützt werden. Die Organisation des Blutgerinnsels erfolgt von außen nach innen. Epithel aus den Wundrändern schiebt sich über den Alveolarinhalt. Da die knöcherne Umwandlung des Alveolarinhalts mind. 4–6 Wo. dauert, kann die Extraktionsstelle auch noch nach Mon. im Röntgenbild nachgewiesen werden.

Heilung von Läsionen anderer Gewebe

Knochen

Unter günstigen Bedingungen kommt es durch prim. oder indirekte bzw. sek. Bruchheilung zur vollständigen Regeneration:

Prim. Knochenheilung Neu gebildeter Knochen überbrückt den Frakturspalt direkt. Intraop. muss versucht werden, den freigelegten Knochen axial mit Druck zu vereinigen und unmittelbar ruhig zu stellen. Verletzungsbedingte ist nicht immer eine lückenlose Adaptation der Fragmentenden möglich.

Sek. Knochenheilung Diese Form der Heilung erfolgt über den sog. Kallus und ist die Regel. Sie verläuft über das Bruchspalthämatom, das mit der Organisation des geronnenen Blutes beginnt und über lebhaftes Resorptions- und Regenerationsvorgänge des Kallus schließlich in einer Knochenstruktur endet, die im Wesentlichen dem ursprünglichen Zustand entspricht. Eine exakte Ruhigstellung ist unabdingbar, um Heilungsstörungen zu verhindern, sollte aber unter klinischen Aspekten so gering wie möglich gehalten werden, um funktionelle Reize für die endgültige Bruchheilung zu nutzen.

Muskel

Nach traumatischer Durchtrennung kommt es zur Retraktion der Muskelstümpfe, wodurch diese auseinanderklaffen. Nach Ausfüllen der Muskellücke mit Granulationsgewebe führt die narbige Ausreifung meistens zur ungenügenden Regeneration. Bei Wiedervereinigung der Muskelstümpfe durch Naht werden meist bessere funktionelle Ergebnisse erreicht. **Cave:** Vor allem im Gesicht kann es im Bereich des M. masseter und der Mm. pterygoidei zu Funktionsstörungen (Kieferklemmen) kommen, die nur noch schwer zu beeinflussen sind.

Nerv

Die Heilungsvorgänge unterscheiden sich je nach Zugehörigkeit der Nerven zum zentralen und peripheren Nervensystem.

Periphere markhaltige Nerven besitzen eine starke Regenerationskraft, weil die Zerstörung nur die Zellfortsätze und nicht die Ganglienzellen betrifft. Bei einer Durchtrennung sprießen vom zentralen Stumpf aus feine Fortsätze aus den Achsenzylindern heraus, die langsam peripher fortwachsen und nachträglich von einer neuen Scheide umgeben werden.

Wurden Nerven im **Gesichtsbereich** traumatisch oder bei Tumorresektionen durchtrennt, sollte über eine mikrochir. Readaptation (Nervkoaptation), falls notwendig mit einem Nerveninterponat – z. B. N.-suralis-Interponat – nachgedacht werden. Insbesondere der die mimische Muskulatur versorgende N. facialis regeneriert auch nach Teildurchtrennung nur selten. Dagegen werden Regenerationserscheinungen der sensiblen Äste des N. trigeminus beobachtet – entweder durch Einwachsen vom zentralen Stumpf oder aus Nervenendigungen, die aus dem Nachbargewebe in das anästhetische Gebiet einsprossen.

4.1.3 Wundheilungsstörungen

Wundinfektionen

Meist infizieren sich Wunden zwischen dem 3. und 5. postop. Tag. Ob dies geschieht, hängt entscheidend von Anzahl, Art und Virulenz der eingedrungenen Erreger, Beschaffenheit der Wunde und Immunstatus der Pat. ab.

Eine Wundinfektion mit den Kardinalsympt. einer Entzündung (Rötung, Erwärmung, Schwellung, Schmerz und Funktionsstörung) kann durch Viren, Bakterien oder Pilze ausgelöst werden:

- Pyogene Wundinfektionen sind eitrig und werden meist durch Kokken verursacht.
- Putride Infektionen werden durch Fäulniserreger hervorgerufen, sie imponieren klinisch als Gangrän.
- Anaerobe Infektionen entstehen in Wunden mit ausgedehnten Nekrosen.



Die Behandlung der Wahl bei infizierten Wunden ist die Eröffnung der Wunde und die Einleitung einer offenen Wundbehandlung. Zusätzlich ist bei kontaminierten Wunden eine Antibiotikaphylaxe empfehlenswert.

Clostridien-Infektionen

Gefährlich sind der durch ubiquitär vorkommende Clostridien ausgelöste Gasbrand und Tetanus (Wundstarrkrampf):

Gasbrand Auslöser ist das ubiquitär im Erdreich vorkommende Bakterium *Clostridium perfringens*. Eintrittspforte ist meist das traumatisch zerstörte Gewebe, v.a. die Muskulatur. Durch eine Toxämie kommt es zu einem ausgedehnten lokalen Ödem und massivem Gewebeerfall mit Gasbildung. Die Ther. umfasst ein sorgfältiges chir. Wunddébridement, die Gabe von Penicillin und ggf. eine adjuvante hyperbare Sauerstoffther. in einer Druckkammer.

Tetanus Auslöser ist das ebenfalls ubiquitär im Erdreich vorkommende Bakterium *Clostridium tetani*. Die Infektion führt zu vegetativen Allgemeinbeschwerden mit Schluckbeschwerden, steigendem Muskeltonus bis zum typischen Risus sardonius (Teufelsgrinsen durch Spasmen der mimischen Muskulatur), durch Trismus (Kieferklemme durch Spasmen der Kiefer- und Schlundmuskulatur) und einem Opisthotonus (Krampf der Streckmuskulatur von Rücken und Nacken mit Reklination des Kopfes und bogenartiger Biegung des Körpers nach hinten). Die **Tetanusimmunprophylaxe** ist unverzüglich durchzuführen. Fehlende Impfungen der Grundimmunisierung sind entsprechend den für die Grundimmunisierung gegebenen Empfehlungen nachzuholen (► Tab. 4.1). Außerdem erfolgen eine lokale Wundexzision und falls notwendig intensivmedizinische Maßnahmen. Die Letalität beträgt selbst bei moderner Intensivther. 10–20 %.



Da sich Tetanusinfektionen auf dem Boden von Bagatellverletzungen entwickeln können, ist eine Kontrolle des Impfschutzes bei JEDER Wundversorgung obligat.

4.1.4 Wundbehandlung

Alle Wundbehandlungen müssen mit dem Ziel der funktionsgerechten Wiederherstellung der zerstörten Gewebeformation unter sterilen Kautelen erfolgen. Der Umfang der Wundversorgung richtet sich nach der Verletzungsart und -ausdehnung:

1. **Anästhesie:** Bei einfachen Wunden erfolgt eine Infiltrationsanästhesie, in schwierigen Fällen kann diese mit einer Midazolamsedierung unter Überwachung der Vitalparameter, insb. Sauerstoffsättigung kombiniert werden. Bei komplizierten Wunden sollte eine Leitungs- oder Allgemeinanästhesie (Vollnarkose) vorgenommen werden.

Tab. 4.1 Tetanus-Immunprophylaxe im Verletzungsfall entsprechend der aktuellen STIKO-Empfehlungen [X221-055]

	Dokumentierter Tetanus-Impfstatus	Zeit seit letzter Impfung	DTaP/Tdap ^{b,e}	Tetanusimmunoglobulin (TIG) ^c
Saubere geringfügige Wunden	Ungeimpft oder unbekannt		Ja	Ja
	< 3 Impfstoffdosen		Ja ^d	Nein
	≥ 3 Impfstoffdosen	≥ 10 Jahre	Ja	Nein
		< 10 Jahre	Nein	Nein
Alle anderen Wunden ^a	< 3 Impfstoffdosen oder unbekannt		Ja ^d	Ja
	≥ 3 Impfstoffdosen	≥ 5 Jahre	Ja	Nein
		< 5 Jahre	Nein	Nein

^a Tiefe und/oder verschmutzte (mit Staub, Erde, Speichel, Stuhl kontaminierte) Wunden, Verletzungen mit Gewebszertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Quetsch-, Riss-, Biss-, Stich-, Schusswunden), schwere Verbrennungen und Erfrierungen, Gewebnekrosen, septische Aborte.

^b Kinder < 6 J. erhalten einen Komb.-Impfstoff mit DTaP, ältere Kinder und Jugendliche Tdap. Erw. erhalten ebenfalls Tdap, wenn sie noch keine Pertussis-Impfung im Erw.-Alter (≥ 18 J.) erhalten haben oder sofern eine aktuelle Ind. für eine Pertussis-Impfung besteht.

^c TIG = Tetanus-Immunglobulin. TIG (im Allgemeinen 250 IE) wird simultan mit der DTaP- bzw. Tdap-Impfstoffdosis kontralateral appliziert. Die TIG-Dosis kann auf 500 IE erhöht werden bei: (a) infizierten Wunden, bei denen eine angemessene chir. Behandlung nicht innerhalb von 24 h gewährleistet ist; (b) tiefen oder kontaminierten Wunden mit Gewebeertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung; (c) Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Biss-, Stich- oder Schusswunden); (d) schweren Verbrennungen und Erfrierungen, Gewebenekrosen und septischen Aborten.

^d Für Personen, bei denen die Grundimmunisierung begonnen, aber noch nicht abgeschlossen ist (z. B. Säuglinge), muss der Abstand zur letzten Impfdosis berücksichtigt werden. Eine postexpositionelle Impfung am Tag der Wundversorgung ist nur sinnvoll, wenn der Abstand zu der vorhergehenden Impfstoffdosis mindestens 28 Tage beträgt. Bezüglich des Abschlusses einer Grundimmunisierung gelten im Übrigen die Nachholimpfempfehlungen der STIKO.

^e Nach Mitteilung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) von April 2018 werden die Kosten für Tetanus-Komb.-Impfungen generell übernommen, soweit nach Empfehlungen der STIKO nach einem Arbeitsunfall eine Tetanusprophylaxe erforderlich ist.

- 2. **Wundvorbereitung:** prophylaktische Maßnahmen, wie chir. Desinfektion des OP-Gebiets und Einhaltung steriler Kautelen, die eine Wundinfektion verhindern.
- 3. **Operative Versorgung** mit Wundtoilette (NaCl 0,9 %, Ringer-Lsg. oder H₂O₂) und Primärverschluss der Wunde.

Wundversorgung

Die operative Versorgung sollte stets von innen nach außen erfolgen.

- Wundränder spannungsfrei und locker adaptieren.
- Für subkutane Nähte bis auf wenige Ausnahmen resorbierbares Nahtmaterial wählen.
- Hautnähte aus nicht resorbierbarem Material sollten funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten je nach Körperregion genügen und nur mit atraumatischem Nahtmaterial durchgeführt werden, bei dem der Faden überganglos mit der Nadel verbunden ist und nicht wie bei der traumatischen Naht in eine Öse an der Nadel eingefädelt wird.

Blutstillung

Man unterscheidet verschiedene Arten der Blutstillung:

- Einfache Blutstillung durch Druck oder Kompressionsverband oder Tampo-nade
- Operative Blutstillung durch Elektrokoagulation mittels diathermischer Verschorfung kleinerer Gefäße, Umstechung, Gefäßligatur, Gefäßclip
- Lokale Hämostyptika als resorbierbarer Gazestreifen aus regenerierter Zellulose
- Systemische Unterstützung der Blutgerinnung durch Thrombozytenkonzentrate, Vitamin K bei Gerinnungsstörungen durch medikamentöser Antikoagulation mit VKA

4.2 Arbeitstechniken

4.2.1 Schnittführung

Wenn möglich, sollte eine Schnittführung parallel der Langer-Hautlinien gewählt werden (► Abb. 4.1), um starke Zugkräfte auf das sich neu bildende Gewebe zu vermeiden und einer Narbenhypertrophie oder ästhetisch unbefriedigenden Narben entgegenzuwirken.

Prinzipien

- So kurz wie möglich, so lang wie nötig (ästhetische Aspekte versus Übersicht)
- Verlauf von Gefäßen, Nerven, Muskeln und Faszien beachten

4.2.2 Nahttechnik

Bei der Nahtvereinigung von Wundflächen sollten alle Schichten lückenlos adaptiert werden, um eine Hämatom- oder Serombildung in Hohlräumen zu vermeiden. Je nach Gewebeart sind unterschiedliche Nahtmaterialien in unterschiedlichen Größen zu bevorzugen.



Tipps zur Nahttechnik

- Nadel mit dem Nadelhalter im letzten Drittel fassen
- Nadel senkrecht einstechen und der Krümmung folgend drehen
- Bei langen Wunden nach der Halbierungstaktik vorgehen (Wundabschnitte mehrmals halbieren)
- Ein- und Ausstich auf gleicher Höhe und in gleicher Entfernung vom Wundrand
- Bei Spannungen Wundränder mobilisieren oder Entlastungsschnitte durchführen

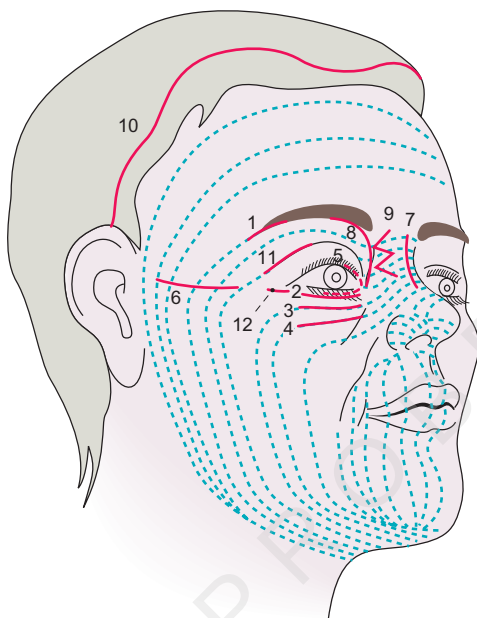


Abb. 4.1 Langer-Hautlinien im Gesicht mit Darstellung der wichtigsten Zugangswege bei Mittelgesichtsfrakturen [R498].

1 Lateraler Augenbrauenschnitt, 2 Subziliarschnitt, 3 mittlerer Unterlidschnitt, 4 Infraorbitalschnitt, 5 Transkonjunktival- und Transkarunkulärschnitt, 6 Jochbogenschnitt, 7 nasaler Medianschnitt (Glabellaschnitt), 8 gerader medialer Orbitaschnitt (Brillen- oder Bogenschnitt), 9 W-förmiger medialer Orbitaschnitt, 10 bikoronarer Bügelschnitt, 11 lateraler Oberlidschnitt, 12 laterale Kanthotomie

Instrumentenknoten

Gerade für den häufig in der Mundhöhle tätigen Zahnarzt, Oralchirurgen und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen empfiehlt sich diese Technik aus Gründen der Zugänglichkeit, Zeit- und Materialschonung.

Handknüpfung

Das Knüpfen der Knoten kann mit der Einhand- oder Zweihandtechnik durchgeführt werden. Der chirurgische Knoten hat aufgrund der höheren Reibung auch eine höhere Festigkeit.



Immer müssen mehrere, am besten gegenläufige Schlingen übereinandergelegt werden, um einer Lösung der Naht und damit einer Wunddehiszenz vorzubeugen.

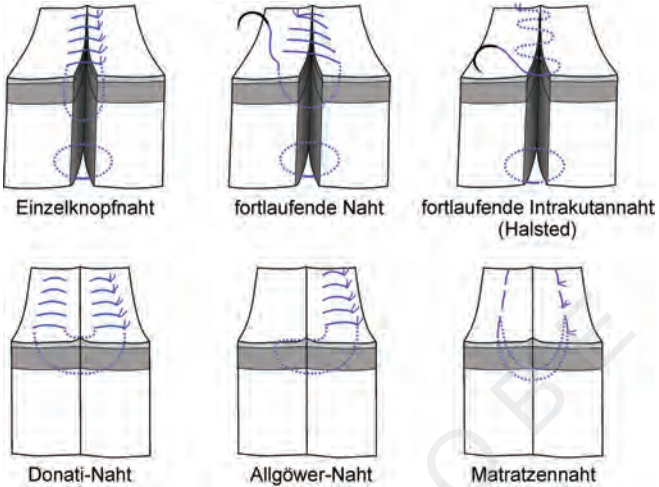


Abb. 4.2 Nahttechniken [R498]

Nahtformen

Einzelknopf Gebräuchlichste Technik bei unkomplizierten Wundverhältnissen. Jeder Faden wird einzeln gelegt und geknüpft (► Abb. 4.2). **Ind.:** fast alle Situationen und Regionen

Matratzenah Diese Technik, vertikal oder horizontal angelegt (► Abb. 4.2), findet dann Anwendung, wenn ein Auskrepeln der Wundränder und eine besonders innige Vereinigung der Wundränder erzielt werden soll. **Ind.:** speziell an den Gaumenweichteilen, z. B. zur plastischen Rekonstruktion von Gaumenspalten

Eine spezielle Form der Matratzenah ist die **Dreiecksah** im Spitzenbereich von V-förmigen Wunden, um eine Nekrose der Lappenspitze zu vermeiden.

Fortlaufende Naht Diese Nahttechnik kann als einfache und als überwendliche Technik angewendet werden (► Abb. 4.2) und bietet gerade bei langen Wunden eine enorme Zeitersparnis. Allerdings muss auf ein Nachziehen der einzelnen Schlingen vor der Legung der nächsten geachtet werden, um eine adäquate Wundadaptation zu erreichen. Aus ästhetischen Gesichtspunkten ist sie der Einzelknopftechnik unterlegen – außer man legt sie als **Intrakutannah** (nach Halsted) an und versenkt die Naht bis auf Ein- und Ausstich vollkommen in der Hautschicht.

Intrakutannah

- Bei Verwendung von nicht resorbierbarem Nahtmaterial Länge von 5–10 cm nicht überschreiten
- Bei infizierten Wunden kontraindiziert, da bei Nahtverlust Dehizens der gesamten Wundlänge möglich

Materialien

Instrumente ► 5

Nadelform I. d. R. werden gebogenen Nadeln verschiedener Kreisgrößen und einer unterschiedlichen Kreisbogenlänge ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$ Krümmung) oder für spezielle Ind. auch gerade Nadeln benutzt.

Für die **atraumatische Nahttechnik** werden spitze Rundkörpfernadeln für weiche Gewebe und scharfe Nadeln mit dreieckigem Querschnitt für harte Gewebe benutzt. Der Faden ist bei der atraumatischen Nadel-Faden-Komb. am Nadelende in axialer Bohrung verpresst, wodurch das Gewebe beim Durchziehen geschont wird. Zusätzlich kann bei sog. Abreißfäden eine Sollbruchstelle am prox. Fadenende eingearbeitet sein, durch die sich der Faden bei kräftigem Zug von der Nadel löst.

Nahtmaterial

- **Resorbierbare Nahtmaterialien** zur Verwendung in tieferen Hautschichten und intraoral sind synthetische Polyglykolsäure, Polydioxan oder Glykolyt-Laktid Polymere z. B. Dexon, PDS, PGS, Vicryl, Safil. **Cave:** Catgut und Chromcatgut (Kollagen aus tierischem Darm) wurden wegen der BSE-Problematik aus dem Handel genommen.
- **Nicht resorbierbare Nahtmaterialien** zur Verwendung an der äußeren Haut sind neben Seide und Zwirn auch Kunststoffe aus Polyamiden, Polyestern oder Polypropylenen z. B. Prolene, Supramid, Ethilon, Mersilene, Daflon.

Die gewählte **Fadenstärke** richtet sich nach den Gegebenheiten des zu versorgenden Gewebes. Im Kopf-Hals-Bereich werden meist Fadenstärken von 3-0 bis 4-0 für die subkutanen Nähte, 4-0 bis 6-0 für die Hautnaht, 7-0 für die Lidchirurgie und 8-0 bis 11-0 für die Mikrochirurgie benutzt. Intraoral benutzt man meist resorbierbares Nahtmaterial der Stärke 3-0 oder 4-0.

Die **Fadenstärke** kann in der Einheit USP (United States Pharmacopeia) oder metrisch angegeben werden:

- Ein Faden der USP-Stärke 4-0 hat eine metrische Dicke von 1,5 (0,150–0,199 mm).
- Ein Faden der USP-Stärke 6-0 hat eine metrische Dicke von 0,7 (0,070–0,079 mm).

Fadenaufbau

- **Monofile Fäden:** starr, schlechter Knotensitz.
- **Polyfile, geflochtene Fäden:** Sägewirkung im weichen Gewebe, hoher Reibungswiderstand.
- **Pseudomonofile Fäden:** Durch eine spezielle Verarbeitungstechnik, Beschichtung oder schlauchartige Überzüge wird versucht, die Nachteile der monofilen und geflochtenen Fäden zu minimieren.

4.2.3 Laserchirurgie

Abhängig von der Intention und den Gewebeeigenschaften des Zielgewebes werden in der ZMK an einen Laser sehr unterschiedliche Anforderungen gestellt.

Laser ist die Abkürzung für Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Lichtverstärkung durch angeregte Strahlung).

Prinzip Die Wirkung eines Lasers hängt von der Absorption des Lasers in der „beschossenen“ Substanz ab. Die Schädigung des umliegenden Gewebes ist umso größer, je weniger die Lichtenergie im beschossenen Gewebe absorbiert wird. Daher erreicht ein Laser mit einem hohen Absorptionskoeffizienten im bestrahlten Gewebe eine hohe Ablation bei nur geringer Schädigung der Umgebung.

Indikationen Mögliche Anwendungsgebiete sind Kariologie, Endodontie, Parodontologie, zahnärztliche Chirurgie, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Dermatologie, HNO-Chirurgie.

CO₂-Laser

Wellenlänge 10.600 nm

Eigenschaften Wegen der geringen Penetrationstiefe von 0,1–0,3 mm und der minimalen Streuwirkung hervorragende Schneideeigenschaften. Fokussierend lässt sich das Weichgewebe ohne Schädigung des Nachbargewebes präzise schneiden. Der hämostatische bzw. koagulative Effekt kann durch Verkürzung der Pulsdauer im gepulsten Modus beeinflusst werden. Postop. sehr gute Reepithelisierung und weniger Ödembildung sowie ein geringeres Infektionsrisiko und geringere Wundkontraktion



Bei zu langer Expositionszeit kommt es im Randbereich zu einer Koagulationsnekrose, die eine verzögerte Wundheilung zur Folge hat.

4

Indikationen Anwendungsgebiete sind die Behandlung von Narben, Fibromen, Epulitiden im gepulsten Modus und die superfizielle Vaporisation, z. B. einer Leukoplakie im Continuous-Wave-Modus.

Nd:YAG-Laser

Neodym-dotierter Yttrium-Aluminium-Granat-Laser oder Neodym-YAG-Laser

Wellenlänge 1064 nm

Eigenschaften Betrieb im gepulsten und im Continuous-wave-Modus möglich. Der Nd:YAG-Laser penetriert die orale Mukosa relativ ungehindert und kann ca. 3–5 mm in die Tiefe vordringen. Durch Fokussierung erreicht man die erwünschten Effekte der Aufheizung, Koagulation und Karbonisierung des tiefer liegenden Gewebes. Aufgrund seiner geringen Wellenlänge kann der Laserstrahl durch ein Glasfaserkabel geleitet werden.

Indikationen Tiefer liegende Gefäßveränderungen (Fibertom) an Wange, Gaumen und Zunge, oberflächliche Gefäßveränderungen, kleine oberflächliche dermale Gefäße (Besenreiser, Teleangiektasien) im Contact-Verfahren



Durch die Auflage eines Eisstücks auf die zu behandelnde Region lassen sich auch gut durchblutete Gewebe fast schmerzfrei und gewebeschonend behandeln.

Er:YAG-Laser

Erbium-dotierter Yttrium-Aluminium-Granat-Laser oder YAG-Laser

Wellenlänge 2940 nm

Indikationen **Sämtliche Klassen der Kavitätenpräparation.** Der Schmerz, den die Pat. normalerweise während der Behandlung verspüren, ist dank der kalten

Ablation so stark reduziert, dass meistens gänzlich auf Anästhetika verzichtet werden kann. Der Laserstrahl ist stark selektiv, sodass die gesunde Zahnschubstanz maximal geschont werden kann. Mit dem Er:YAG-Laser können Demineralisationen gestoppt werden. Idealerweise sollten hierbei Energien zwischen 100 und 200 mJ eingesetzt werden. Um die Zahnpulpa nicht zu gefährden, sollten Kavitätenpräparationen mit dem Er:YAG-Laser nur unter Wasserkühlung erfolgen.

Weitere Ind.: Parodontologie, Endodontologie und Hautchirurgie. Da das energiereiche und unsichtbare Lichtes vom Gewebewasser resorbiert wird und dieses den Hauptbestandteil der Haut darstellt, kann das Laserlicht in der Lage sehr präzise oberste Schichten der Haut abtragen, ohne das umliegende Gewebe zu schädigen. Der Er:YAG-Laser wird eingesetzt bei gutartigen bzw. ästhetisch störenden Hautveränderungen (z. B. Xanthelasma), Syringomen, Talgdrüsenhyperplasien, Angiofibromen, der aktinischen Porokeratose (genetisch bedingte Verhornungsstörung), seborrhoische Warzen, der solaren Lentigines, Faltenbehandlung, Krebsvorstufen und bösartigen Veränderungen (z. B. aktinische Keratosen, Cheilitis actinica, Morbus Bowen, oberflächliche Basaliome).

Dioden-Laser

Wellenlänge 805–820 nm

Vorteile Im Gegensatz etwa zu Festkörper-Nd:YAG-Lasern sind keine aufwendigen Netz- und Kühlgeräte erforderlich, sodass sie kleiner und kostengünstiger sind.

Indikationen Beispielsweise schmerzhafte Parodontitis, Weichgewebechirurgie und Alternativbehandlung von Besenreisern

Argon-Laser

Wellenlänge 488 nm

Indikation Hauptind. in der Dermatologie sind vaskuläre Hautläsionen, wie Naevus flammeus (Feuermal), Naevi aranei (Spinnennäevus), Teleangiektasien (Gefäßerweiterungen), kleine Hämangiome (Gefäßneubildungen), Erythrosis interfollikularis colli (flächenhafte Rötungen der seitlichen Halspartien), Venous Lakes (Lippenrandangiome). Seltener Ind. sind eruptive Hidradenome (Schweißdrüsenadenome) und epidermale weiche Naevi.

4.2.4 Elektrochirurgie

Ein wesentlicher Vorteil gegenüber herkömmlicher Schneidetechnik mit dem Skalpell ist, dass gleichzeitig mit dem Schnitt eine Blutungsstillung durch Verschluss der betroffenen Gefäße erfolgen kann. Die benutzten Geräte werden auch als Elektroskalpelle bezeichnet.



Beim Resezieren bösartiger Tumoren keine Verwendung des Elektromessers nahe am Tumor, da Resektion des Tumors im Gesunden sonst durch Pathologie nicht sicher zu beurteilen.

Elektrotomie

Das elektrische Schneiden von Körpergewebe durch Hochfrequenzstrom mittels nadel-, lanzett- oder schlingenförmiger aktiver Elektrode

Prinzip Scharfschnitt durch intensive Hitzeentwicklung auf engstem Raum und Wasserdampfexplosionen bei Funkenzahlen von 50.000–70.000/s (sog. Funken- oder Schmelzschnitt). Im Gegensatz dazu Schorfschnitt (Koagulationsschnitt mit langsamer Schnittführung bei erhöhter Stromstärke). Bei der Elektrotomie werden so hohe Spannungen (> 200 V) eingesetzt, dass zwischen Schneidelektrode und Gewebe Lichtbögen generiert werden, die entlang der Elektrode das angrenzende Gewebe abtasten. Durch die resultierende Vaporisation entsteht zwischen Elektrode und Gewebe ein Dampfpolster, das einen berührungslosen Schnitt ermöglicht.

Elektrokoagulation

Die Elektrokoagulation bezeichnet die elektrokaustische Verschorfung von Gewebe, zu der ein bipolarer Strom erforderlich ist. Es empfiehlt sich, bipolare Pinzetten zu verwenden. Zum Verschweißen blutender Gefäße und von Sickerblutungen können auch andere Formen von aktiven Elektroden genutzt werden, z. B. feine Nadelelektroden zur Epilation, Kugel- und Plattenelektroden. **Cave:** Elektrodenoberfläche stets sauber halten, damit keine isolierende Kruste aus verbranntem Gewebe und Blutresten entsteht, die zur Funkenbildung und Verkohlung der Kontaktflächen führen kann.

4.3 Chirurgische Komplikationen

4.3.1 Intraoperative Komplikationen

Komplikationen bei Exaktion

Bei sorgfältiger Planung des Eingriffs, Anwendung der richtigen Exaktionstechnik und Beachtung der anatomischen Verhältnisse lassen sich KO weitgehend vermeiden. So kann z. B. ein in der Zahnreihe stehender oberer Weisheitszahn nur mit der Zange entfernt werden, wenn der Nachbarzahn mit einer Keramikkrone versorgt wurde. Ein Hebeleinsatz würde mit einem hohen Risiko für eine Abplatzung der Keramik einhergehen. Durch diese Berücksichtigung des Nachbarzahns kann die Exaktion wesentlich schwieriger als bei einem naturgesunden Nachbarzahn sein. Auf Beschädigungen von Füllungen an Nachbarzähnen, Lösen von Kronen- oder Brückenkonstruktionen, Keramikabplatzungen und Schädigung oder Anluxation von Nachbarzähnen (**Cave:** bei der Hebelluxation nie gegen einen alleinstehenden Zahn abstützen) muss geachtet werden. Bei Zwischenfällen sind entsprechende ther. Maßnahmen einzuleiten.

 Sollte versehentlich der falsche Zahn extrahiert werden, ist dies als Behandlungsfehler von forensischer Bedeutung. Fehlerhaft extrahierte Zähne sollten nach den Richtlinien der Transplantation in die Alveole zurückgesetzt und mit einem Schienenverband ruhiggestellt werden.

Mund-Antrum-Verbindung

(► 11.8.7) Durch die unmittelbare Beziehung oberer Molaren und Prämolaren zum Boden des Sinus maxillaris werden sog. Mund-Antrum-Verbindungen (MAV) auch bei einwandfreier Exaktionstechnik relativ häufig gesehen.

Diagnostik Die Kontrolle, ob eine MAV vorliegt, erfolgt immer über zwei Tests:

- **Nasenblasversuch:** Pat. soll bei zugehaltener Nase und geöffnetem Mund in die Nase hineinblasen. Dadurch entsteht ein Überdruck in der Kieferhöhle und es kommt durch die mit Druck austretende Luft zum typischen Geräusch im Bereich der MAV. **Cave:** Unsicher, da bei Verlegung der Perforationsstelle

mit polypös veränderter Kieferhöhlenschleimhaut ein falsch neg. Ergebnis möglich ist.

- **Bowman-Sonde/Kleeblatt-Sonde:** sicher; wichtig ist ein behutsames Aus-tasten der Alveole, damit die intakte Kieferhöhlenschleimhaut, manchmal als letzte Barriere, nicht durchstoßen wird.



Eine MAV wegen der Gefahr der Einschleppung von Erregern und Ausbildung einer Mund-Antrum-Fistel nicht mit einer Tamponade versehen.

Für die Therapieentscheidung einer MAV sind folgende Parameter wichtig:

1. Lage der MAV: tief in der Alveole oder oberflächlich bei starker Knochenatro-phie
2. Größe der MAV: klein (2–3 mm) oder ausgedehnt (> 4 mm)
3. Zustand des extrahierten Zahns: entzündlich beherdeter Zahn, vitaler und reizloser Weisheitszahn, gesunder Zahn bei kieferorthopädischer Ind.-Stellung
4. Pat.-Compliance
5. Z. n. Bestrahlung oder antiresorptive Ther.
6. Allgemeinerkr., welche die Wundheilung verzögern können

Therapie Eine MAV muss nicht zwingend durch einen Mukoperiostlappen nach Rehrmann verschlossen werden, sofern sie tief in der Alveole liegt, nicht zu groß ist, der Zahn apikal nicht beherdet erscheint und der Pat. zuverlässig ist. Es dürfen keine systemischen KI, wie Bestrahlung im Kieferbereich, antiresorptive Ther. oder andere Voraussetzungen vorliegen, welche die Wundheilung verzögern können. Bei dieser Konstellation kann auch ein Koagelstabilisator (zumeist tierisches Kollagen) in die Alveole eingebracht werden und eine adaptierende Naht erfolgen. Der Pat. sollte ausführlich über das postop. Verhalten aufgeklärt werden (Schnäuzverbot, sofortige Wiedervorstellung bei KO). Eine antibiotische Absicherung ist bei ent-zündungsfreien Verhältnissen nicht nötig.

Bei korrektem postop. Verhalten (eine Wo. Schnäuzverbot, beim Niesen den Mund öffnen und stärkere körperliche Anstrengung vermeiden) hat eine MAV keine weiteren neg. Folgen.

Luxation von Zahn oder Zahnanteilen in die Kieferhöhle



Auch eine Luxation in die bukkalen oder palatinalen Weichgewebe, selbst ein Verschwinden in der Mundhöhle, ein Verschlucken oder eine Aspiration sind denkbar.

Diagnostik Bei V. a. eine Luxation von Zahnanteilen in die Kieferhöhle sollten zunächst Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen zur Lokalisationsdiagnostik angefertigt werden. Die besten Alternative zu konventionellen Aufnahmen sind DVT oder CT, da sie die genaue Lage des Zahnrestes ermitteln. Zumeist liegen in die Kieferhöhle luxierte Zahnwurzeln zwischen Kieferhöhlenboden und der Schneider-Membran.

Therapie Bestätigt sich der Verdacht auf eine Luxation von Zahnanteilen in die Kieferhöhle sind folgende Maßnahmen denkbar:

- Je nach Lage sollte versucht werden, den Fremdkörper über die erweiterte Alveole oder über eine Eröffnung der vorderen Kieferhöhlenwand mit gebogenen, idealerweise diamantierten Instrumenten zu entfernen.
- Endoskopisch kann versucht werden, mit der Absaugvorrichtung den Fremdkörper aus der Kieferhöhle zu entfernen.

Weichgewebeläsionen

Verletzungen der Schleimhaut in Form von Quetsch- und Risswunden sind meist iatrogenen Natur und können Wundheilungsstörungen mit Infektionen, Schmerzen und Schleimhautnekrosen als Folge haben.

Gefahr besteht bei

- unsachgemäßer Hebelanwendung (z. B. Abgleiten in den Mundboden),
- mangelhafter Lösung der gingivodentalen Manschette und
- groben Luxationsbewegungen.



Bei Verdacht auf eine Verletzung tiefer liegender Gewebeanteile und Entstehung von ausgedehnten Blutungen muss die sofortige Blutstillung und ein Verschluss der Wunde, ggf. in einer Fachklinik, erfolgen.

Komplikationen bei anderen Eingriffen

Emphysem

Ein Emphysem ist eine path. Luft(Gas-)ansammlung im Körpergewebe, z. B. bei zu starkem Einblasen von Luft in den Wurzelkanal (Insufflation) oder Überspülung mit Wasserstoffperoxid im Rahmen einer Wurzelkanalbehandlung oder durch bakt. Gasbildung. Ein Emphysem kann postop. nach Eingriffen oder posttraumatisch im Kopf-Hals-Bereich auftreten und schlimmstenfalls zu Schluckbeschwerden oder Atemnot führen. Meist werden jedoch mehr oder weniger harmlose Haut- und Weichteilemphyseme (z. B. Lidemphysem nach Fraktur des Orbitabodens) beobachtet. Beim Abtasten kann man ein typisches Knistergeräusch der darüber liegenden Haut wahrnehmen. Ein Emphysem bildet sich in der Regel innerhalb weniger Tage vollständig zurück.

Hartgewebeschäden

Die Gefahr einer Fraktur ist vor allem bei der Entfernung tief verlagelter und retinierter Zähne im UK gegeben. Im Speziellen soll hier auf die entsprechenden Kapitel (Zahnfrakturen ► 9.3.2, Alveolarfortsatzfrakturen ► 9.3.10, UK-Frakturen ► 10.4) verwiesen werden.

Nervenschäden

Bei Eingriffen im unteren Seitenzahnbereich kann es zu einer mechanischen Schädigung des N. alveolaris inferior mit vorübergehender, selten dauerhafter Funktionsstörung kommen. Diese äußert sich v. a. in einem Taubheitsgefühl der entsprechenden Unterlippenhälfte. Die Lippenbeweglichkeit ist nicht beeinträchtigt. Selten kann auch der an der Innenseite des Unterkiefers verlaufende N. lingualis durch die Leitungsanästhesie oder den operativen Eingriff geschädigt werden. In der Folge kann es zu einem meist zeitlich begrenzten, gelegentlich andauernden Taubheitsgefühl und zu Geschmacksstörungen im Bereich der betroffenen Zungenhälfte kommen.

Aspiration

Unter Aspiration versteht man das An- und Einatmen von Fremdkörpern in die Atemwege. Eine Aspiration kann intra- und postop. als KO auftreten, wenn z. B. erbrochener Mageninhalt oder geschlucktes Blut in die Lunge gelangt und dort durch seine spezifischen Eigenschaften eine starke Entzündungsreaktion hervorruft. Wird eine Aspiration nicht behandelt, kann sie zu einer Lungenentzündung (Aspirationspneumonie) bzw. einer Atelektase (Minderbelüftung von Lungen-

anteilen) führen. Im Rahmen einer Zahnextraktion sind abbrechende Zahnkronen eine häufige Aspirationsquelle.

4.3.2 Postoperative Komplikationen

Neben einer allgemein verzögerten Wundheilung können spezielle KO auftreten:

- **Dehiszenz:** Wundruptur einer primär verschlossenen Wunde durch Nahtinsuff., aseptische oder infektiöse Ursachen
- **Wundinfektionen** (► 4.1.3) mit der möglichen Folge einer Phlegmone, eines Abszesses oder einer Lymphangitis
- **Gestörte Gewebeneubildung** (Keloidbildung): Vermeidung der Narbenhypertrophie durch parallele Schnittführung zu den Langer-Hautlinien
- **Fremdkörpergranulom:** lokale Gewebereaktion auf Fremdkörper (z. B. Schmutzpartikel, Fäden) mit Gefahr der Abszess- und Fistelbildung
- **Hämatom und Serom:** wegen der Gefahr des Auseinanderdrängens der Wundränder alle größeren OP-Wunden mit (Saug-)Drainagen versorgen

Alveolitis

Die Entzündung der Alveole als Komplikation nach Entfernung eines Zahnes (in 2–4 %) tritt meist in Form der trockenen Alveole (Dry Socket, Alveolitis sicca) infolge eines Zerfalls des Blutkoagulums auf (► Tab. 4.2) und wird zu den Osteomyelitiden des Kieferknochens gerechnet. Die Alveolitis sicca ist durch starke neuralgiforme Schmerzen gekennzeichnet.

Therapie Ist durch konservative Maßnahmen, z. B. durch die Spülung mit NaCl 0,9 % und Lidocain-Einlage (Socketol®), keine Linderung zu erreichen, sollte mit der Wundrevision, ggf. Nekroresektomie mit Anfrischen der Wundinnenränder nicht länger als 7–10 Tage gewartet werden.

Blutung und Blutstillung

Blutungsfolgen Bei postop. KO mit Blutungen ist es notwendig, sich einen Überblick über die Gesamtsituation der Pat. zu verschaffen. Derselbe Blutverlust durch eine Tumorarrosionsblutung ist z. B. bei kachektischen Pat. mit einem höheren Vitalitätsrisiko verbunden als eine Nachblutung nach Weisheitszahnextraktion.

 Eine schwere Blutung mit einem Volumendefizit > 25 % kann einen hämorrhagischen Schock zur Folge haben. Ab einem Verlust von 50 % droht akute Lebensgefahr.

Tab. 4.2 Risikofaktoren für die Alveolitis		
	Hohes Risiko	Niedriges Risiko
Geschlecht	♀	♂
Nikotinabusus	Ja	Nein
Orale Kontrazeptiva	Ja	Nein
Zahn	M und PM im UK	Inzisivi im OK/UK
Extraktionsindikation	Pulpitis, akute apikale Parodontitis, Perikoronitis	Marginale Parodontitis, KFO-Ind.
Extraktionsverlauf	Intraalveoläre Zahnentfernung nach Kronen-/Wurzelfraktur	Komplikationslose Zangenextraktion

Blutungsquelle

- **Arteriell:** hellrot und pulssynchron spritzend
- **Kapillär:** diffus sickern, meist aus großen Wundflächen
- **Venös:** dunkelrotes Blut und kontinuierlicher Blutaustritt

Labordiagnostik Für die Praxis ist es relevant, die wichtigsten Laborparameter (Quick, INR, PTT, TPZ, PTZ bzw. TZ), deren Normwerte und erkrankungsbedingte und medikamentöse Einflussfaktoren zu kennen (► Tab. 4.3).

Blutstillung Eigentlich ist der gesunde Organismus in der Lage, spontane Blutungen nach Verletzungen durch 3 physiologische Reaktionen zu stillen: Blutgerinnung, Gefäßreaktion und Blutdrucksenkung. Reicht dies nicht aus, erfolgen:

- **Konservative Maßnahmen:** z. B. Kompression, Kühlung, Aufbisstupfer ggf. mit flüssigem Hämostyptikum getränkt, Vit.K-Gabe bei Antikoagulation mit VKA. Verbandplatten aus Kunststoff.
- **Mechanische Blutstillung:** In Notfallsituationen lässt sich so gut wie jede Blutung manuell durch Kompression zum Stillstand bringen. Wichtig ist, die Blutungsquelle zu lokalisieren und wenn notwendig, operativ zu versorgen.

Tab. 4.3 Die wichtigsten Laborparameter der Gerinnungsdiagnostik

Parameter	Normalwertbereich		Bemerkung
	Frauen	Männer	
Hämatokrit (Hkt)	36–45 %	42–50 %	–
Hämoglobin (Hb)	12,3–15,3 g/dl	14–17,5 g/dl	–
Erythrozyten	4,1–5,1/pl	4,5–5,9/pl	–
Thrombozyten	136–423/nl	136–423/nl	–
Plasmathrombinzeit (PTZ, TZ)	14–17 s	14–17 s	Maß für die gemeinsame Endstrecke des extrinsischen und intrinsischen Gerinnungssystems Wird durch Heparin verlängert
Partielle Thromboplastinzeit (PTT)	18–40 s	18–40 s	Maß für das intrinsische System ↑ bei Hämophilie A und B, Hyperfibrinolyse, schweren Lebererkr., DIC, angeborenem Faktormangelsy.
Thromboplastinzeit (Quick-Wert, TPZ)	70–120 %	70–120 %	Maß für das extrinsische System ↓ durch verminderte Bildung Vit.K-abhängiger Gerinnungsfaktoren (II, VII, IX, X) bei Lebererkr. oder iatrogen durch Gabe von VKA Cave: laborabhängige Werte, daher nur bedingt miteinander vergleichbar
International Normalized Ratio (INR)	1,0	1,0	Methodenunabhängiger Wert, der auf einen WHO-Standard bezogen ist. Daher laborübergreifend vergleichbar.
Faktor-Xa-Aktivität	100 %	100 %	Zur Überprüfung der Wirkung von Rivaroxaban

Dies kann dann durch eine Gefäßligatur, Umstechung und Übernähung, einen Überknüpfungsverband oder plastische Deckung geschehen.

- **Thermische Blutstillung:** gut geeignet bei diffusen Blutungen. Häufig eingesetzt wird die mono- und bipolare Elektrokoagulation.

Insbes. bei hämorrhagischer Diathese (mangelhafte Blutgerinnungsfähigkeit), z. B. bei Hämophilie oder ther. Antikoagulation z. B. mit VKA, ASS, Clopidogrel, DOAK sind gefährliche dentogene Blutungen möglich. Diese Pat. sollten daher nur unter speziellen Vorkehrungsmaßnahmen in einer Fachklinik operiert werden.

Hämatome

Hämatome sind Blutansammlungen im Gewebe, die sich altersabhängig in der Farbe verändern. Ein frisches Hämatom (< 24 h) zeigt eine rötlichblaue Verfärbung. In den folgenden Tagen wechselt die Farbe ins Dunkelblaue, geht nach 5–7 Tagen ins Gelbgrünliche über und ist nach 1–3 Wo. über einen gelbbraunen Farbton meist vollständig verschwunden.

4

4.4 Postoperatives Management

Um eine möglichst rasche Wundheilung gewährleisten zu können, müssen sich Ärzte, Pflegepersonal und Pat. an bestimmten Konzepten orientieren, die standardmäßig ablaufen sollten.

Verhalten

Postop. sollten die Pat. über den Operationsverlauf aufgeklärt und auf evtl. individuelle Besonderheiten des postop. Verhaltens hingewiesen werden. Auch das Pflegepersonal sollte über entsprechende besondere Maßnahmen unterrichtet werden, damit ein komplikationsloser Heilungsverlauf erzielt werden kann.

Auf heiße Getränke, Rauchen, anstrengende Arbeit oder andere blutdrucksteigernde Aktivitäten sollte in der frühen postop. Phase verzichtet werden.

Physikalische Maßnahmen

Eine Kühlung des OP-Gebiets durch kalte Umschläge oder Eisbeutel im Gesichtsbereich oder an anderen Körperstellen lindert den OP-Schmerz, verringert die postop. Gewebeschwellung und beugt Entzündungserscheinungen vor. Es ist auf eine nicht zu kalte und intermittierende Kühlung der betroffenen Körperbereiche zu achten.

Medikation

Die postop. Medikation kann sich bei einem normalen Wundheilungsverlauf auf eine individuelle Schmerzmedikation mit NSAID (z. B. Ibuprofen 400 mg) beschränken und sollte erst bei Entzündungszeichen um ein Antibiotikum erweitert werden. Sollte bei ausgedehnteren Eingriffen eine darüberhinausgehende Schmerzmedikation nötig werden, empfiehlt sich das WHO-Stufenschema:

- **Stufe 1** bei mäßigen Schmerzen: Nichtopioidanalgetika.

- **Stufe 2** bei starken Schmerzen: niederpotente Opioidanalgetika und Nicht-opioidanalgetika.
- **Stufe 3** bei stärksten Schmerzen: hochpotente Opioidanalgetika und Nicht-opioidanalgetika.



- **Nichtopioidanalgetika:** bei neuropathischen Schmerzen nicht indiziert. Unbedingt die absoluten KI beachten: aktuelle Magen- oder Duodenal-ulzera, Gerinnungsstörungen, Asthma bronchiale. Weitere KI ergeben sich aus den unterschiedlichen NW-Spektren der einzelnen Substanzen.
- **Koanalgetika und adjuvante Substanzen** (z. B. Antidepressiva, Muskel-relaxanzien, Glukokortikoiden): Gabe sollte Schmerztherapeuten über-lassen werden.
- **Opioidanalgetika:** auf NW achten, z. B. Atemdepression, Obstipation, Übelkeit und Erbrechen, Dysphorie, Sedierung, Blutdruckabfall.



Instrumente

Leona Guntermann, Jochen Jackowski

- 5.1 Halteinstrumente 128
- 5.2 Fassinstrumente 128
 - 5.2.1 Pinzetten 128
 - 5.2.2 Klemmen 128
 - 5.2.3 Fasszangen 129
- 5.3 Schneideinstrumente 129
- 5.4 Präparationsinstrumente 130
- 5.5 Rotierende Instrumente 132
- 5.6 Meißelförmige Instrumente 132
- 5.7 Extraktionsinstrumente 132
- 5.8 Nahtinstrumente 133

5.1 Halteinstrumente

Halteinstrumente haben die Aufgabe, dem Operateur während des Eingriffs eine ausreichende Übersicht über das Operationsgebiet zu geben.

Mundspiegel Gehört zum Grundinstrumentarium und dient dem Abhalten der Weichteile sowie der Inspektion der Mundhöhle

Haken nach Langenbeck Zum Abhalten der Wangen- und Lippenweichteile mit Beginn der OP, da dieser Haken eine bessere Übersicht bietet als der Mundspiegel. Nach Präparation eines gestielten MPL wird dieser mithilfe des Hakens nach Langenbeck vom Knochen abgehalten. **Cave:** Vermeiden einer Periostverletzung

Zungenspatel Zum Abhalten der Zunge. Geschlossener Spatel nach Buchwald oder gefensterter Spatel nach Brünings

Wundhaken nach Wassmund Stumpfer, zweizinkiger Haken, der im oberen Frontzahnbereich beidseits der Spina nasalis anterior angewandt wird.

Mundvorhofhaken Kann zur besseren Darstellung des gesamten Kiefers (OK oder UK) beitragen

Mundsperrerr Nach Denhart bzw. Roser-König. Wird für das Operieren in Narkose benötigt. **Cave:** Polsterung der Arbeitsenden zum Schutz der Zähne

5.2 Fassinstrumente

5.2.1 Pinzetten

Anatomische und zahnärztliche Pinzetten Quer geriffeltes Arbeitsende, zum Halten empfindlichen Gewebes (z. B. Wundränder) oder zum Fassen von Nahtmaterial, Tupfern, Drainagen und Tamponaden. Sie unterscheiden sich durch die Form ihrer Arbeitsenden:

- Anatomische Pinzetten sind gerade.
- Zahnärztliche Pinzetten sind an ihrem Ende abgewinkelt und u. U. zum Fassen an unzugänglicheren Stellen besser geeignet.

Chirurgische Pinzetten Gerade Pinzetten mit kleinen Häkchen (1:2) an ihren Arbeitsenden. Diese ermöglichen ein sicheres Fassen von Gewebe. Ein Häkchen perforiert dabei das Gewebe, das durch Schließen der Pinzette und das Ineinandergreifen der beiden Häkchen fixiert wird.

5.2.2 Klemmen

Funktionsprinzip Klemmen haben einen Schließ- bzw. Einrastmechanismus an den Griffen. Nach dem Einrasten müssen sie nicht mehr festgehalten werden. Werden die Griffe nach dem Einrasten zusammengepresst, lassen sie sich leicht wieder auseinanderführen.

Klemmen sind vielseitig einsetzbar und unterscheiden sich in Aufbau und Funktion.

Tuchklemmen nach Backhaus oder Schädel Arretierbare Klemmen mit scharfen Enden zur Fixierung steriler Abdecktücher oder auch des Absaugschlauchs während des operativen Eingriffs.

Gefäß- und Weichteilklemmen Arretierbare Klemmen mit verschiedenen Arbeitsenden, die sowohl in der geraden als auch in der gebogenen Variante erhältlich sind:

- **Anatomische Klemmen** (Péan-Klemmen) sind – analog den Pinzetten – an den Arbeitsenden querriffelt. Sie dienen dem atraumatischen Halten von Gewebe.
- **Chirurgische Klemmen** (Kocher-Klemmen) verfügen über zusätzliche Häkchen an den Arbeitsenden. Sie werden zum Fassen von Gefäßen und Weichteilen verwendet.
- **Halsted-Mosquito-Klemmen** sind wegen der grazilen, zierlichen Ausführung mit kleiner Querriffelung besonders gut zum Fassen von Fäden und zum Abklemmen kleiner Gefäße geeignet.

5.2.3 Fasszangen

Zungenfasszangen Dienen bei bewusstlosen Pat. dem Hervorziehen der zurückgesunkenen Zunge. Die **Zungenfasszange nach Löbker** hat zwei spitze Arbeitsenden. Damit kann die Zunge bei nur geringer Traumatisierung sicher gefasst werden. Nicht empfehlenswert ist die **Zungenfasszange nach Collin** mit den breiten, gefensterten Arbeitsenden, da die Zunge hier leicht entgleiten und durch starke Kraftanwendung unnötig traumatisiert werden kann.

Kornzangen In gerader oder abgewinkelter Form verfügbar. Werden zum Greifen und Halten von sterilen Materialien eingesetzt. Graze Kornzangen werden zum stumpfen Eingehen und Spreizen von Gewebe bei Abszessinzisionen verwendet.

Tamponadenstopfer nach Luniatschek Das eine Arbeitsende ist gerade, das andere gebogen. Beide Enden haben eine v-/u-förmige Spitze. So können Tamponaden oder Drainagen zielgerichtet in die Wunde eingebracht werden.

 Auch **Zangen für die Zahntentfernung** gehören zu den Fassinstrumenten (► Abb. 5.1).

5

5.3 Schneideinstrumente

Skalpelle Sie ermöglichen die scharfe Durchtrennung von Weichgewebe. Für Eingriffe in der Mundhöhle sehr gut geeignet ist das Skalpell Nr. 15, da mit seiner Klingenform verschiedene Präparationen durchgeführt werden können. Für spezielle Präparationen (z. B. in der Parodontalchirurgie das Beaver-Skalpell) kommen lanzett- und sichelförmige Skalpellklingen zum Einsatz.

 Es werden Einmalskalpellklingen für sterilisierbare Skalpellgriffe oder komplette Einmalskalpelle verwendet. Skalpellklingen können durch das Schneiden unter Knochenkontakt und die Sterilisation sehr schnell stumpf werden.

Scheren Sie werden zum Kürzen und Glätten von Wundrändern sowie zum Abschneiden von Nahtmaterial verwendet und sind in geraden oder abgewinkelten sowie in langen und kurzen Ausführungen erhältlich. Neben den hauptsächlich verwendeten spitzen Scheren werden noch stumpfe Präparationsscheren zur Gewebspreizung eingesetzt.

Stumpfe Schneideinstrumente Dazu gehört das **Desmotom** oder **Periotom**. Hiermit können vor Zahntentfernung parodontale Fasern im Bereich des bindegewebigen Attachments durchtrennt werden.

5.4 Präparationsinstrumente

Raspatorium Zur Abpräparation eines MPL von seiner knöchernen Unterlage sowie zum Abhalten und Schutz des Weichgewebes während des Einsatzes rotierender Instrumente. Häufig verwendet werden:

- **Raspatorium nach Willinger:** Die eine Seite des Instrumentes ist flach, die andere gewölbt. Mit der konkaven Seite zum Knochen wird es vorwiegend zum Abpräparieren des Mukoperiosts verwendet.
- **Elevatorium nach Freer:** Es besitzt zwei Arbeitsenden und wird bei feineren Präparationen benutzt.

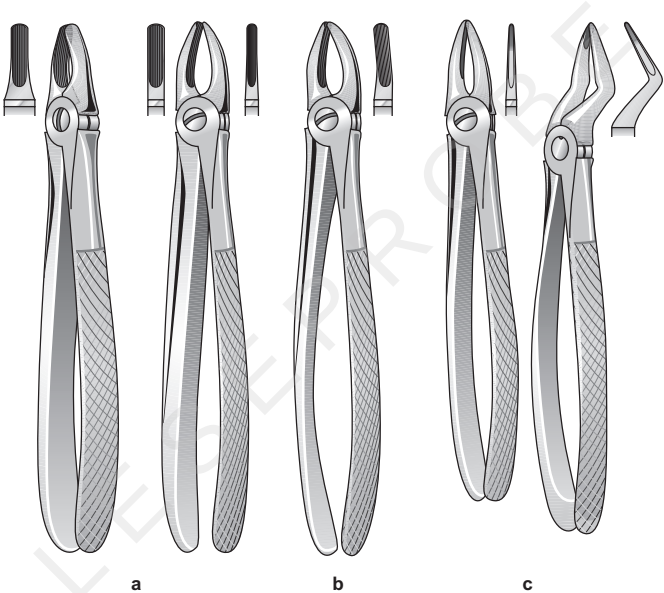


Abb. 5.1 Extraktionszangen (Aesculap AG, mit frdl. Genehmigung) für

- a) obere Schneide- und Eckzähne [V132/U223]
- b) obere Prämolaren [V132/U223]
- c) obere Wurzeln [V132/U223]
- d) obere Molaren – I und II Quadrant [V132]
- e) obere Weisheitszähne [V132]
- f) untere Prämolaren, Schneide- und Eckzähne [V132]
- g) untere Molaren [V132]
- h) untere Weisheitszähne [V132]
- i) untere Wurzeln [V132]

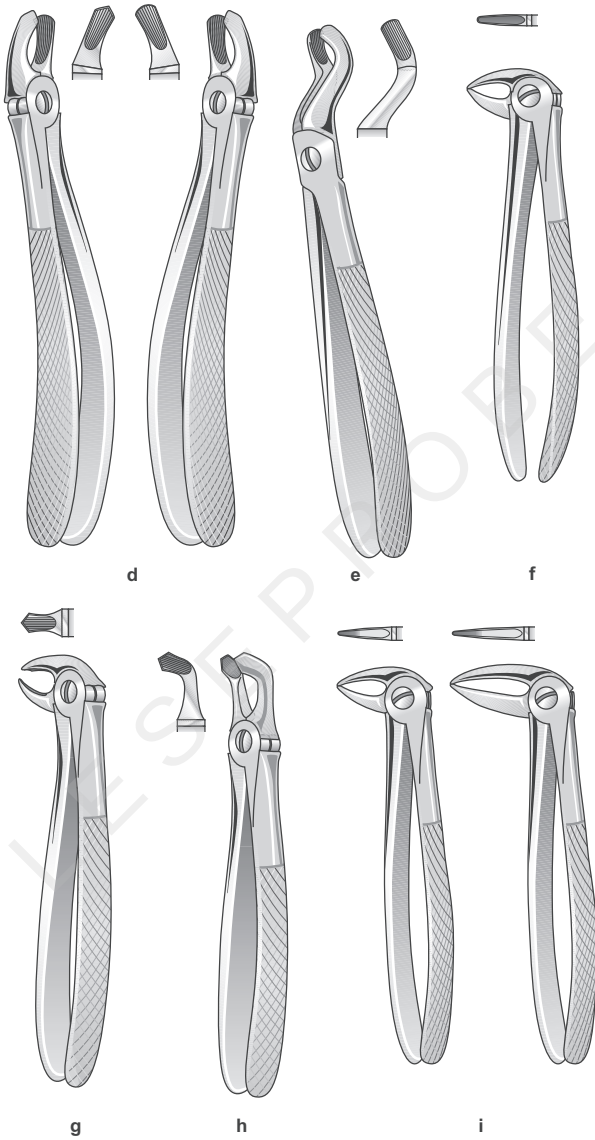


Abb. 5.1 (Forts.)

Scharfer Löffel Zur Exkochleation von Granulationsgewebe, z. B. im Rahmen einer akuten Alveolitis sowie zur Exstirpation von Zystenepithel, z. B. im Rahmen einer Zystektomie und Zystostomie. Hier können der scharfe Löffel nach Lucas, der gerade scharfe Löffel nach Willinger und der scharfe Löffel mit Handgriff nach Volkmann zum Einsatz kommen.

5.5 Rotierende Instrumente

Instrumente Für die Knochenchirurgie werden hauptsächlich kugelförmige **Rosenbohrer** und **Fräsen** in unterschiedlichen Größen verwendet. Diese werden von einem sterilisierbaren Handstück maschinell angetrieben. Hinzu kommen Lindemann-Fräsen zum Abtrennen einer Zahnkrone von ihrer Zahnwurzel oder ihren Zahnwurzeln oder zur Separierung von Wurzeln.



Beim Arbeiten mit rotierenden maschinengetriebenen Instrumenten auf sichere Abstützung achten. Ein Abgleiten des Instruments in die Weichgewebe der Mundhöhle kann die Verletzung von anatomischen Strukturen zur Folge haben.

Kühlung Das Arbeiten mit Bohrern und Fräsen ist mit einer großen Wärmeentwicklung verbunden. Daher ist eine ausreichende Kühlung mit steriler Kühlflüssigkeit obligat. Als Kühlmedium wird NaCl 0,9 % verwendet. **Cave:** Eine unzureichende Kühlung hat die Denaturierung von vitalem Gewebe zur Folge.

Im Rahmen enoraler chir. Eingriffe werden außengekühlte chir. Handstücke mit Kühlmedienzufuhr von mind. 50 ml/Min. verwendet.

- Rotierende Instrumente sollen stets scharf geschliffen sein, da stumpfe Instrumente zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung führen.
- Die durchgängige Sterilisierbarkeit muss bei allen Instrumenten gegeben sein.

5.6 Meißelförmige Instrumente

Scharfer Meißel Zur Durchführung manueller Osteotomien. Unter wohl dosierten Hammerschlägen werden Knochenanteile abgetragen, z. B. bei der Entfernung von Exostosen mit Flachmeißeln. Eine instrumentelle Alternative ist der Einsatz der Piezochirurgie.

Luersche Hohlmeißelzange Besitzt leicht gebogene Arbeitsenden und wird zum Abtragen von scharfen Knochenkanten verwendet

Punze Wird statt eines Meißels zum Verbolzen von Knochenblutungen verwendet

5.7 Extraktionsinstrumente

Hebel Sie bestehen aus Handgriff, Schaft und Arbeitsende (► Abb. 5.1) und werden zur Luxation von Zähnen und Wurzelresten verwendet. Bei der operativen Zahnenfernung wird vornehmlich der **Hebel nach Bein** verwendet. Sein hohlmeißelförmiges Arbeitsende wird zwischen dem zu entfernenden Zahn und dem angrenzenden Knochen (Limbus alveolaris) in den Parodontalspalt eingebracht.

Durch kontrollierte Rotation um die Längsachse wird das Desmodont gedehnt und der zu entfernende Zahn aus seinem Lager gehoben.

Daneben kommen zur op. Zahntentfernung häufig **Krallenheber** zum Einsatz. Das Arbeitsende dieser Instrumente ist spitz und seitlich abgewinkelt (Kralle). Die verschiedenen Ausführungen von Krallenhebeln, z. B. nach Winter, Seldin oder Barry, unterscheiden sich in der Ausführung des Handgriffs. Je nach Ausrichtung der Kralle wird das Instrument in der rechten oder linken Kieferhälfte verwendet.

- Beim Arbeiten mit dem Hebel können im Bereich des Arbeitsendes große Kräfte freigesetzt werden. Insbesondere bei mesioangulierten 3. Molaren im UK kann dies zu KO wie Kieferwinkelfrakturen führen.
- Hebel mit T-förmigen Handgriffen sollten wegen der hohen Kraftfreisetzung und dem damit verbundenen Verletzungsrisiko nicht verwendet werden.

Krallenheber werden bei der op. Entfernung von Zähnen, nach Präparation eines Hypomochlions an der Schmelz-Zement-Grenze, eingesetzt. Dieses Vorgehen dient dazu, einen Ansatzpunkt für das Arbeitsende des Instruments zu schaffen.

5.8 Nahtinstrumente

Nadelhalter

Alle genannten Nadelhalter sind in verschiedenen Größen und Längen verfügbar. Dabei gibt es stabilere Ausführungen zum Anbringen von Ligaturen und zierlichere für Mikronähte.

Arretierbare Nadelhalter Vorteilhaft ist die Fixierung der Nadel im geschlossenen Zustand. Verwendet werden:

- Nadelhalter nach Hegar: Aufbau ähnlich dem einer Klemme
- Nadelhalter nach Mathieu: zusätzlich mit einer Feder ausgestattet, welche die Öffnung unterstützt

Offene Nadelhalter nach Axhausen Da die Öffnungs- und Schließbewegungen sowie die Führung des Instruments gleichzeitig erfolgen müssen, erfordern sie Routine.

Nadeln

Nadeln (► 4.2.2) sind entweder gerade oder kreisförmig gebogen. Sie bestehen jeweils aus Nadelspitze, Nadelkörper und Nadelschaft. Gerade Nadeln werden bei interdentalen Nähten angewandt.

- **Nadelspitze:** spitz, stumpf oder schneidend.
- **Nadelkörper:** rund, dreieckig- oder spatelförmig-schneidend. Im Übergangsbereich vom 2. zum 3. Drittel des Nadelkörpers wird die Nadel mit dem Nadelhalter gefasst.
- **Nadelschaft:** enthält die Armier- bzw. Öhrzone:
 - **Atraumatische Nadeln:** haben einen in das Schaftende eingelassenen Faden, sodass das penetrierte Gewebe geschont wird.
 - **Traumatische Nadeln:** haben ein Nadelöhr; dies kann offen oder geschlossen sein. Das offene ist leichter einzufädeln, kann aber den Faden beschädigen.

Kreisförmig gebogene Nadeln unterscheiden sich in ihrem Kreisanteil ($\frac{1}{8}$ -, $\frac{1}{2}$ -, $\frac{3}{8}$ -, $\frac{1}{4}$ -Kreis; ► Abb. 5.2) und ihrer Bogenlänge.

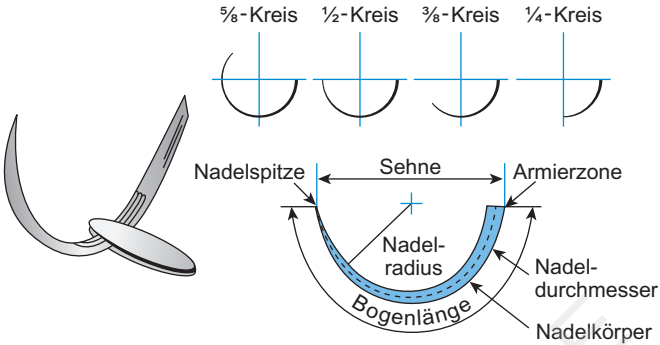


Abb. 5.2 Spezifikationen einer Nadel. Entsprechend ihrer Anwendung gibt es verschiedene Biegeformen der Nadel vom 1/4-Kreis bis zum 5/8-Kreis sowie einige Sonder-spezifikationen [L231]

- 14.1 Anatomie der Speicheldrüsen 464**
- 14.2 Physiologie der Speicheldrüsen 466**
- 14.3 Diagnostik 466**
 - 14.3.1 Anamnese 466
 - 14.3.2 Klinische Untersuchung 467
 - 14.3.3 Bildgebende Verfahren 467
 - 14.3.4 Biopsien 470
- 14.4 Fehlbildungen 470**
- 14.5 Entzündungen (Sialadenitiden) 471**
 - 14.5.1 Akute bakterielle Sialadenitis 471
 - 14.5.2 Akute virale Sialadenitis 472
 - 14.5.3 Chronische Sialadenitis 473
 - 14.5.4 Spezifische Sialadenitiden 473
 - 14.5.5 Strahlensialadenitis 474
 - 14.5.6 Immunsialadenitis 474
 - 14.5.7 Epitheloidzellige Sialadenitis 475
 - 14.5.8 Elektrolytsialadenitis 475
- 14.6 Sialadenosen 476**
- 14.7 Sialolithiasis 476**
- 14.8 Speicheldrüsentumoren 478**
 - 14.8.1 Vorbemerkung 478
 - 14.8.2 Gutartige epitheliale Speicheldrüsentumoren 479
 - 14.8.3 Gutartige nicht epitheliale Speicheldrüsentumoren 482
 - 14.8.4 Bösartige epitheliale Speicheldrüsentumoren 483
 - 14.8.5 Bösartige nicht epitheliale Speicheldrüsentumoren 488
- 14.9 Speichelfisteln 489**
- 14.10 Frey-Syndrom 489**

14.1 Anatomie der Speicheldrüsen

Neben den 3 paarigen, großen Speicheldrüsen (Gl. salivariae majores (► Abb. 14.1) gibt es eine Vielzahl kleiner Speicheldrüsen (Gl. salivariae minores):

- **Große Speicheldrüsen:** Glandulae parotidea, submandibulares und sublinguales.
- **Kleine Speicheldrüsen:** Gl. buccales (Wangen), Gl. labiales (Lippen), Gl. palatinae (harter und weicher Gaumen), Gl. linguales (Zunge, einschließlich der paarigen Gl. lingualis anterior), Gl. gingivales (Zahnfleisch), Gl. molares (hinter dem 3. Molaren).
- Nicht zu den Speicheldrüsen gehören die von Ebner Spüldrüsen (Papillae valatae) und die Weber Spüldrüsen (oberer Tonsillenpol), die zur Geschmackswahrnehmung beitragen.

- Die sympathische Innervation erfolgt für alle Speicheldrüsen via Grenzstrang über das Ganglion cervicale superius, wo organfern umgeschaltet wird; von hier erreichen die Nervenfasern als periarterielle Geflechte die Zielstrukturen.
- Die visköse Zusammensetzung des Speichels der Gl. submandibularis und sublingualis im Gegensatz zur Gl. parotidea prädisponiert zur Entstehung von Speichelsteinen (Sialolithiasis).

Glandula parotidea

Syn.: Ohrspeicheldrüse, Parotis

Die Glandula parotidea ist eine rein seröse Drüse und die größte der paarigen Mundspeicheldrüsen. Sie wird von der derben Fascia parotidea umhüllt, die die Parotisloge begrenzt.

Lage und Aufbau Der N. facialis tritt von hinten in die Drüse ein und bildet innerhalb der Drüse den Plexus parotideus. Letzterer teilt die Drüse in eine vor dem Ohr und teilweise auf dem M. masseter und dem UK gelegene Pars superficialis

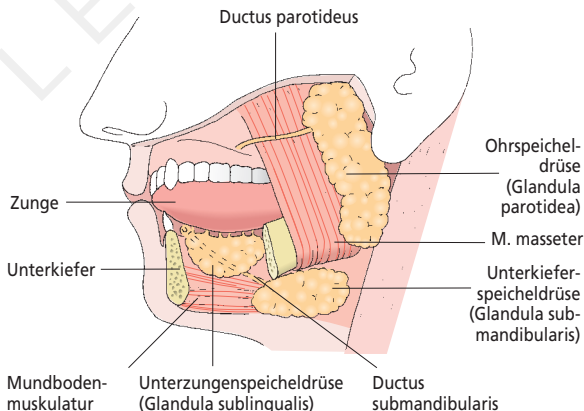


Abb. 14.1 Schemazeichnung der 3 großen Speicheldrüsen von links lateral [L190]

und eine die Fossa retromandibularis ausfüllende Pars profunda. Kranial reicht die Gld. parotidea bis zum Jochbogen, hinten grenzt sie an den äußeren Gehörgang, den Tragus und den Proc. mastoideus, kaudal bedeckt sie den oberen Teil des M. sternocleidomastoideus.

Faszie Die Drüse wird von einer eigenen Faszie, der Fascia parotidea, umhüllt, einer Fortsetzung der Fascia cervicalis superficialis.

Ausführungsgang Der Ductus parotideus (oder Stenonscher Gang) verläuft als etwas abgeplatteter, dickwandiger Kanal 1 cm unterhalb des Jochbogens über die laterale Fläche des M. masseter. Kurz vor seinem vorderen Rand biegt er medianwärts um und tritt durch das Corpus adiposum buccae (Bichatscher Fettpfropf) hindurch zur Wangenschleimhaut, um dort gegenüber dem 2. Oberkiefermolaren in der Papilla parotidea zu münden.

Innervation Sekretorische (parasympathische) Innervation durch Fasern des N. glossopharyngeus über den N. tympanicus zum Plexus tympanicus und von dort über den N. petrosus minor zum Ganglion oticum. An den N. auriculotemporalis aus dem N. trigeminus angelagert, erreichen diese parasympathischen Fasern die Drüse.

Blutversorgung A. transversa faciei aus der A. temporalis superficialis.

Glandula submandibularis

Syn.: Unterkieferspeicheldrüse

Die gemischte Gld. submandibularis besitzt mehr seröse als muköse Anteile.

Age und Aufbau Die längliche bis kugelige und etwa pflaumengroße Gld. submandibularis liegt im Trigonum submandibulare auf den Mm. mylohyoideus, hyoglossus und styloglossus. Sie ist zwischen dem vorderen und hinteren Bauch des M. digastricus eingebettet. Ein dünner Fortsatz der Drüse, der Processus uncinatus, erstreckt sich zwischen M. pterygoideus medialis und M. mylohyoideus zunächst kranialwärts, dann nach vorn zur Gld. sublingualis.

Faszie Die Gld. submandibularis ist vom Platysma sowie der Fascia cervicalis superficialis, die eine Art fibröse Kapsel um die Drüse bildet, bedeckt.

Ausführungsgang Der Ductus submandibularis (Warthonscher Gang) schlingt sich um den Hinterrand des M. mylohyoideus (sog. Knie), verläuft oberhalb des Diaphragma oris nach vorn und mündet neben dem Frenulum linguae in der Papilla salivaria (Caruncula sublingualis).

Innervation Die Drüse wird parasympathisch vom N. intermedius des N. facialis innerviert. Über die Chorda tympani verlaufen die Nervenfasern zum N. lingualis, der den Ausführungsgang der Drüse unterkreuzt, und gelangen schließlich ins Ganglion submandibulare, wo sie umgeschaltet werden.

Blutversorgung Aus der A. facialis

Glandula sublingualis

Syn.: Unterzungenspeicheldrüse

Die gemischte Gld. sublingualis ist überwiegend mukös.

Age und Aufbau Sie ist die kleinste der drei großen Speicheldrüsen und bildet einen aus mehreren, locker zusammenhängenden Einzeldrüsen bestehenden Drüsenkörper. Sie liegt in einer Einbuchtung des Unterkiefers (Fovea sublingualis) zwischen dem M. mylohyoideus und dem M. hyoglossus dem Diaphragma oris auf. Die Gld. sublingualis liegt unmittelbar unter der Schleimhaut, weshalb man sie bei hochgehobener Zunge als Plica sublingualis erkennt. Die Gld. sublingualis besitzt einen vorderen und einen hinteren Anteil.

Ausführungsgang Das Sekret des hinteren Drüsenanteils mündet in zahlreiche kurze Gänge (die Ducti sublinguales minores) neben der Zunge (Plica sublingualis). Das Sekret des vorderen Anteiles fließt über den Ductus sublingualis major zur Caruncula sublingualis.

Innervation Wie die Gld. submandibularis parasymphatische Innervation durch Äste aus dem Ganglion submandibulare

14.2 Physiologie der Speicheldrüsen

Die Speicheldrüsen produzieren täglich insgesamt 500–1.500 ml Speichel. Der Großteil (ca. 75 %) wird von der Gld. submandibularis sezerniert. Die Gld. parotidea ist mit ca. 20 % und die Gld. sublingualis mit ca. 5 % an der Basalsekretion beteiligt.

Funktionen des Speichels:

- Verdauungsfunktion: Spaltung von Polyglykosiden (Stärke) durch α -Amylase
- Pufferfunktion durch hohen Gehalt an HCO_3^-
- Emulgierfunktion durch hohen Gehalt an Schleimstoffen (Muzinen)
- Antibakterielle Funktion durch Lysozyme, sekretorisches IgA, Lactoferrin, α -Amylase
- Förderung der Geschmacksempfindung
- Schutz der Mukosa vor physikalischen, chemischen und thermischen Noxen

Die Speichelsekretion kann hormonell, medikamentös, durch Infektionen, Bestrahlung und Syndrome beeinflusst werden.

Steigerung des Speichelflusses durch:

- Medikamente: Sympatholytika, Parasympathomimetika (z. B. Carbachol, Pilocarpin)
- Mastikatorische (Kaugummi) oder gustatorische (saure Drops, Zitronenbonbons) Reize

Hemmung des Speichelflusses durch:

- Medikamente: Parasympatholytika (z. B. Atropin), Neuroleptika, α -Rezeptorenblocker und trizyklische Antidepressiva
- Erhöhung des Sympathikotonus (Stress)

Mundtrockenheit (Xerostomie) führt zu Schluckstörungen (Dysphagie). Bei fehlendem oder überwiegend serösem Speichel kann es zu mangelndem Prothesenhalt oder kariösen Läsionen kommen.

14.3 Diagnostik

14.3.1 Anamnese

Durch eine sorgfältige Anamneseerhebung mit Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und zeitlichem Auftreten sowie Umfang der Beschwerden kann oft eine Verdachtsdiagnose eingegrenzt werden, die durch bildgebende Verfahren und Biopsie gesichert werden kann.

Alter

- Säuglinge: Drüsenschwellungen v. a. bei Zytomegalieerkr. (Ohrspeicheldrüse), Hämangiomen oder Tumoren sowie Fehlentwicklungen des Speichelgangsystems
- Klein- und Schulkindalter: überwiegend Viruserkr. (Parotitis epidemica bzw. Mumps)
- 40.–60. Lj.: v. a. Sialadenosen, Autoimmunerkr. (Sjögren-Sy.) und Tumoren (pleomorphes Adenom, Zystadenolymphom, Karzinome)

Geschlecht

- Häufiger bei Frauen: Sjögren-Syndrom, Sialadenosen und Adenokarzinom
- Häufiger bei Männern: Zystadenolymphome

Zeitliches Auftreten der Symptomatik Schwellung v. a. der Gld. submandibularis:

- Kurz vor oder während der Nahrungsaufnahme: pathognomonisch für Speichelsteine
- Rezid. ohne Zusammenhang zum Essen: häufig bei chron. Entzündungen

14.3.2 Klinische Untersuchung

Extraoralen Inspektion Achten auf Schwellung (abstehendes Ohrläppchen bei Mumps), Rötung und Schmerzen (akute Entzündung) oder umschriebene Verdickung (einseitig bei Neoplasie, beidseitig bei Sialadenose) der Speicheldrüsen. Bei Ausfall oder Schwäche des N. facialis DD bösartiger Tumor der Gld. parotidea

Intraorale Inspektion Beurteilung des Speichelflusses und der Ausführungsgänge.

- Gldd. submandibulares und sublinguales: bimanuell bei Vorwärtsbeugung des Kopfes palpieren, da sich dabei die Kaumuskulatur entspannt. Im Seitenvergleich Größe, Konsistenz und Speichelqualität durch Ausstreichen beurteilen. Mit dem durch Handschuhe geschützten Finger von intraoral und der Gegenpalpation von außen sind beide Drüsen zu ertasten und von tumorösen Veränderungen abzugrenzen.
- Speichel durch Ausmassieren von Gld. parotidea und Gld. submandibularis beurteilen, eitrig, teilweise flockiger Speichel bei bakt. Entzündungen
- Trockene Mundschleimhäute bei generalisierten Störungen des Speichelflusses, z. B. radiogen oder medikamentös bedingt
- Submuköse Speichelretention (Ranulae) bei Abflussstörungen kleiner Speicheldrüsen
- Mundboden häufig schmerzhaft angehoben und die Papille gerötet bei Entzündungen der Gld. submandibularis und/oder sublingualis



Eine genaue Anamneseerhebung und eine sorgfältige klinische Untersuchung bilden die Grundlage und die Voraussetzung für die weitere bildgebende Diagnostik.

14.3.3 Bildgebende Verfahren

Sonografie

Die Sonografie wird standardmäßig zur Primärdiagn. insbes. bei Erkr. der großen Speicheldrüsen eingesetzt. I. d. R. wird mit einem Linearschallkopf und einer Frequenz von 5–10 MHz geschallt.

Befunde Abgrenzung zystischer von soliden Prozessen, Darstellung von Speichelsteinen und Beurteilung der Dignität tumoröser Veränderungen.

- **Maligne Tumoren:** häufig bessere Durchblutung als bei benignen Tumoren. Prävalenz verhält sich reziprok zur Drüsengröße.
- **Entzündungen:** echoarme, inhomogene Drüsenvergrößerungen, Differenzierung zwischen einer obstruktiven Sialadenitis mit Duktectasie und zystoider Abszedierung. Bei chron. Entzündungen geringere Schwellung und ausgeprägte Inhomogenität der Drüse.
- **Küttner-Tumor:** Sonderform der chron.-sklerosierenden Sialadenitis der Gld. submandibularis.
- **Speichelsteine:** echodichte Strukturen mit entsprechendem Schallschatten, häufig hirschgeweihartige, tubuläre Verzweigung (► Abb. 14.2).



Abb. 14.2 Solitärer extraglandulärer Stein der Gld. submandibularis rechts mit dorsaler Schallauslöschung und intraglandulärem Aufstau des Gangsystems, dargestellt mittels B-Scan-Sonografie [T1166-05]

Vorteile Noninvasiv, beliebig wiederholbar, kostengünstig, keine Strahlenbelastung, Differenzierung von intra- und extraglandulären Raumforderungen meist möglich, keine KI.

Nachteile Untersucher muss sehr erfahren sein (subjektive Untersuchungsmethode).

Röntgen (konventionell und Sialografie)

Die hochauflösende Sonografie, die MRT und die Low-dose-CT haben diese beiden diagn. Methoden weitgehend verdrängt.

Konventionelles Röntgen In mehreren Ebenen können mittels OPG (► Abb. 14.3) und Mundbodenaufnahme radioopake Speichelsteine dargestellt werden (20 % der Speichelsteine sind allerdings nicht röntgendicht bzw. können durch den UK überlagert sein).

Sialografie Ein Polyethylen-Katheter wird in Lokalanästhesie in den Drüsenausführungsgang geschoben und mit Annaht fixiert. Durch KM-Injektion indirekte Darstellung von Veränderungen des Drüsenparenchyms. Path. Befunde imponieren häufig als kugel- und sackförmige Ektasien sowie Rarefizierung bei chron. Entzündung. **Hauptind.:** Diagn. von chron. Entzündungen und Sjögren-Sy. **Cave:** KI bei akuter Speicheldrüsenentzündung und KM-Allergie

Computertomografie (CT)

Speicheldrüsentumoren sind mit und ohne KM in allen drei Ebenen exakt lokalisierbar. **Hauptind.:** Darstellung von organüberschreitenden, den Knochen infiltrierenden Tumoren der tiefen und retromandibulären Anteile der Gld. parotidea

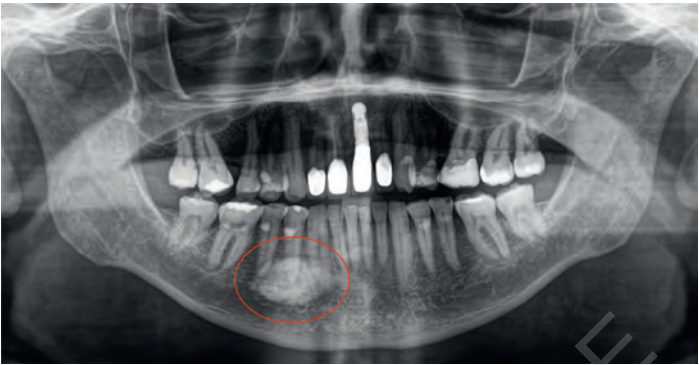


Abb. 14.3 OPG mit einem Speichelstein in der Gld. submandibularis links [T1166-05]

Magnetresonanztomografie (MRT)

Syn.: Kernspintomografie

Nicht strahlenbelastendes Schnittbildverfahren mit guter Weichgewebeauflösung

Hauptindikationen

- Abgrenzung Speicheldrüsenerkr. gegenüber Lipomen, Gefäßmalformationen, Hämangiomen, Lymphangiomen und deren Mischformen
- Keine entsprechende Diagnostik oder Lokalisation mittels Sonografie durchführbar
- KI gegen CT (Allergie gegen jodhaltige KM, zu erwartende Artefakte durch Füllungen oder prothetische Restaurationen) bei ausgedehnten Raumforderungen

Scintigrafie

Prinzip Nach i. v. Injektion von ^{99m}Tc Technetiumpertechnat erhält man Informationen zur zeitlichen und räumlichen Verteilung dieses Radionuklids im Drüsenparenchym und damit eine Aussage über den Funktionszustand der Drüse.

Befunde Speicherdefekte bei Tumoren, verzögerte Ausscheidung bei Sialadenosen und Sialadenitiden im Endstadium

Vorteile Im Seitenvergleich hohe Sensitivität für Funktionseinschätzung der Drüse bei Tumorerkr., Sialadenosen und Steinbildungen

Nachteile Geringe Spezifität

Speichelgangendoskopie

Durch erfolgreiche Miniaturisierung der Endoskope ist eine endoskopische Diagnostik und ggf. Steinentfernung in den Ausführungsgängen von Gld. parotidea und Gld. submandibularis möglich. Dies kann auch CT navigiert durchgeführt werden.

Angiografie

Invasive Darstellungstechnik von Gefäßstrukturen in und um große Speicheldrüsen mithilfe von Kontrastmittel. Durch digitale Subtraktionsangiografie (DSA) weitere Differenzierung von großen Tumoren und Gefäßanomalien möglich.

14.3.4 Biopsien



Alle aufgeführten bildgebenden Verfahren können allenfalls Hinweise auf die Diagnose geben. Sicherheit gibt nur die bioptische Sicherung mit histologischer Untersuchung.

Feinnadelaspirationsbiopsie

- Erlaubt nur zytologische Beurteilung
- Aufgrund geringer Materialmenge geringe Aussagekraft
- Nur positive Aussagen verwertbar
- Kann zur Optimierung der Punktion sonografisch unterstützt werden

Probeexzision, Stanzbiopsie

- Sollte möglichst durch den endgültigen Therapeuten erfolgen
- Bei Zweifel an Gutartigkeit weiteres chir. Vorgehen nach Schnellschnittuntersuchung



Um eine Läsion von Nervenästen zu vermeiden, sind bei Biopsien der 3 großen Speicheldrüsen genaue anatomische Kenntnisse über den Verlauf des N. facialis, speziell seines Ramus marginalis mandibulae und des N. lingualis Voraussetzung.

14.4 Fehlbildungen

Aplasie und Hypoplasie Speicheldrüsenaplasien und -hypoplasien sind selten. Am häufigsten ist die einseitige Parotisaplasie. I. d. R. keine klin. Sympt., d. h. keine Xerostomie. Häufig assoziiert mit weiteren Fehlbildungen im Kopf-Hals-Bereich



- Die seltene totale Aplasie führt zu einer hochgradigen Xerostomie mit frühzeitiger Karies.
- Eine Hypoplasie wird meist durch eine Funktionssteigerung der korrekt ausgebildeten Speicheldrüsen ausgeglichen.

Hyperplasie Z. B. abnorme Hyperplasie der Lippendrüsen (Cheilitis glandularis simplex), palpatorisch als Ansammlung derber, schrotkorngroßer Gebilde in der Submukosa. I. d. R. keine Therapie, ausnahmsweise Exzision

Gangatresie Regelmäßiger Speichelstau mit Zystenbildung bei regulär angelegten Speicheldrüsen. Am häufigsten Gl. submandibularis betroffen

Lageanomalie Verlagerung regelrecht aufgebauter Speicheldrüsen (Dystopie) oder heterotope, akzessorische und aberrierende Speicheldrüsen, deren Ausführungsgangsystem oft nur rudimentär oder nicht angelegt ist, meistens in den Parotis-LK und ventral der Normalposition auf dem M. masseter sowie in latenten Knochenhöhlen, z. B. im posterioren lingualen Bereich des Unterkiefers als sog. Stafne-Zyste (röntgenologische Knochenaufhellung)

Retentionszyste Entsteht bei einer Abflussbehinderung der Drüsenausführungsgänge durch Schleimpfropfe oder Narbenzüge

Extravasationszyste Entsteht durch eine traumatische oder entzündliche Gang-obstruktion. Speichel tritt ins Drüseninterstitium. Beispiel **Ranula**:

- **Ätiologie:** angeboren (dann dysgenetische Zyste) oder durch Obliteration einer der kleinen Ausführungsgänge der Gld. sublingualis. 2 Sonderformen:
 - Zwerchsackranula: durchdringt den M. mylohyoideus sanduhrförmig
 - Tauchranula: reicht nach kaudal bis in die inframyoideale Halsregion
- **Klinik:** bläulich durchscheinende, pralle, mit Flüssigkeit gefüllte Schwellung, sichtbar bei Anheben der Zungenspitze
- **Therapie:**
 - Marsupialisation: Schleimhautränder der Zyste werden mit der Mundschleimhaut zirkulär vernäht → Ranula wird zur Nebenbucht der Mundhöhle (häufig rezid.).
 - Zystektomie.

Unterlippenfistel Hat in der Tiefe Beziehung zu Speicheldrüsenkonglomeraten, tritt ein- oder doppelseitig auf (meist paramedian). In Komb. mit Gaumenspalten Van-der-Woude-Syndrom

14.5 Entzündungen (Sialadenitiden)

14.5.1 Akute bakterielle Sialadenitis

Ätiologie

- Duktogene Einwanderung von Bakterien, häufig infolge gestörten oder verringerten Speichelflusses bei reduzierter Nahrungsaufnahme (schwere Allgemeinerkr., ältere oder kachektische Pat., Immunschwäche, Speichelfluss reduzierende Medikamente, nach Bestrahlung, bei Diab. mell.)
- Meist Staphylokokken, Streptokokken der Serogruppe A und Anaerobier
- Akute bakt. Entzündung der Gl. submandibularis und sublingualis meist bei Abflussstörungen (Speichelstein, Narbe, Druck eines Tumors)
- Selten hämatogene Infektionen

Klinik

- Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Drüse bei eitriger Entzündung
- Schwellung des Ausführungsgangs, Rötung der Papille, Austritt von Eiter aus der Papille bei Druck auf die Drüse
- Bei eitriger Einschmelzung Hautrötung, Fluktuation (Nachweis im B-Scan) und Durchbruch nach außen oder in die Mundhöhle
- Häufig reduzierter AZ, Fieber und Leukozytose

Differenzialdiagnosen Wangenabszess, Dentitis difficilis

Therapie

- Antibiotika, möglichst nach Antibiogramm, bevorzugt Penicilline, Cephalosporine oder Clindamycin; Antiphlogistika (z. B. Ibuprofen) und Antipyretika (z. B. Paracetamol)
- Speichelfluss anregen (Kaugummi kauen, Zitrone und/oder saure Drops lutschen, Cholinergika → Sialogoga)
- Ausreichende Flüssigkeitszufuhr, gute Mundhygiene und antiseptische Mundspülungen
- Sanftes Ausmassieren der Drüse
- Bei Abszedierung entlastende Inzision



- Durch Kapsellücken kann sich eine eitrige Parotitis in die Fossa pterygo-palatina und in die Halsweichteile sowie in den Gehörgang ausbreiten.
- Eine extraorale Inzision von Speicheldrüsen sollte vermieden werden, um der Gefahr einer Speichelfistel vorzubeugen.
- Bei einer entlastenden Inzision von Gld. parotidea und Gld. submandibularis muss der Verlauf des N. facialis berücksichtigt werden.

14.5.2 Akute virale Sialadenitis

Parotitis epidemica

Syn.: Mumps

Ätiologie Infektion i. d. R. der Gld. parotidea mit dem Mumpsvirus, einem Paramyxovirus, (Tröpfcheninfektion) im Schulalter.

Klinik Nach einer Inkubationszeit von 18–21 Tagen entzündliche, teigige Schwellung ohne Abszedierung einer, meist zeitverzögert beider Parotiden (Hamsterbacken) mit abstehenden Ohr läppchen. Schwellung und Temperaturerhöhung über 1–2 Wo. **Cave:** Etwa 15 % aller Mumpsinfektionen verlaufen klin. inapparent.



Häufig gleichzeitig Meningitis mit Schädigung des N. vestibulocochlearis (nur die Cochlea: Ertaubung), Orchitis, Epididymitis bzw. Oophoritis (Sterilität) und Pankreatitis

14

Therapie Symptomatisch (Antipyretikum, Antiphlogistikum)

Prophylaxe Aktive Schutzimpfung möglich (durch Infektion lebenslange Immunität)

Namentliche Meldung an das Gesundheitsamt von Krankheitsverdacht, Erkr. sowie Tod an Mumps sowie von direktem oder indirektem Nachweis des Mumpsvirus, soweit er auf eine akute Infektion hinweist.

Zytomegalie

Syn.: Einschlusskörperchenkrankheit

Insbes. bei Frühgeborenen und dyspeptischen Säuglingen, selten bei Erw. auftretende Infektion mit dem Zytomegalievirus (CMV), einem Virus aus der Gruppe der Herpesviren (Unterscheidung zwischen prä- und perinatal sowie adulter Verlaufsform). Übertragung intrauterin oder postnatal durch Schmier- und Tröpfcheninfektion

Klinik

- Schwellung der großen Speicheldrüsen, hämorrhagische Diathesen, Anämie, Hepatosplenomegalie, Ikterus und zerebrale Reizzustände; bei Neugeborenen häufig interstitielle Pneumonie
- Erwachsenenzytomegalie mit LK-Schwellungen, Fieber und Thrombo-/Leukopenie häufig bei schlechter Abwehrlage (immunsuppressive Ther., Leukämien, HIV-Infektion oder Lymphome)

Therapie Symptomatisch, aktive Immunisierung nicht verfügbar

Praxisleitfaden Orale Chirurgie

Oralpathologie und Oralmedizin

Jochen Jackowski / Hajo Peters / Frank Hölzle (Hrsg.)



Der **Praxisleitfaden Orale Chirurgie** bietet fundiert und praxisorientiert einen aktuellen Überblick über alle wesentlichen chirurgischen Eingriffe in der Zahnmedizin.

Anschaulich und übersichtlich dargestellt werden:

- Präoperative Grundlagen und chirurgische Prinzipien
- Instrumente der zahnärztlichen Chirurgie
- Bildgebende Diagnostik
- Zahnärztliche Schmerzausschaltung und Hämostase
- Klinische Pharmakologie
- Traumatologie von Zähnen und Gesichtsschädel
- Eingriffe wie Extraktion, Wurzelspitzenresektion, Zahntransplantation und Zystenoperationen, Parodontal- und Implantatchirurgie
- Funktionsstörungen des Kiefergelenks
- Infektiologie und Notfallbehandlung
- Spezielle Behandlungssituationen

Basierend auf aktuellen wissenschaftlichen Studien, gibt der **Praxisleitfaden Orale Chirurgie** klare Handlungsempfehlungen. Veranschaulicht werden die Texte durch zahlreiche Farbfotos und Abbildungen. Das macht ihn zu einem wertvollen und gut strukturierten Nachschlagewerk wie auch zu einem idealen Prüfungsbegleiter.

Das Buch eignet sich für:

- Zahnärztinnen und Zahnärzte in Klinik und Praxis
- Fachzahnärztinnen und Fachzahnärzte für Oralchirurgie
- Fachärztinnen und Fachärzte für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
- Weiterbildungsassistentinnen und -assistenten
- Studierende der Zahnmedizin

1. Auflage 2026.
666 Seiten, 227 farb. Abb., PVC-Cover
ISBN 9783437210013

Stand: Feb.-26. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.
€-Preise gültig in Deutschland inkl. MwSt., ggf. zzgl. Versandkosten.



ELSEVIER

elsevier.de