

Anatomie van de nervus trigeminus

G.E.J. Langenbach

- 2.1 Inleiding – 20**
- 2.2 Centrale deel van de nervus trigeminus – 20**
 - 2.2.1 Oorsprong – 20
 - 2.2.2 Trigeminskernen – 22
- 2.3 Perifere deel van de nervus trigeminus – 24**
 - 2.3.1 Nervus ophthalmicus – 24
 - 2.3.2 Nervus maxillaris – 25
 - 2.3.3 Nervus mandibularis – 27
- 2.4 Diepe gebieden – 30**
 - 2.4.1 Fossa pterygopalatina – 30
 - 2.4.2 Fossa infratemporalis en pterygomandibulaire loge – 33

De n. trigeminus is de vijfde hersenzenuw (n. V) en speelt, samen met andere hersen- en ruggenmergzenuwen, een belangrijke rol bij de innervatie van het hoofd-halsgebied. Kennis van de anatomie van deze zenuw is van groot belang voor het correct toedienen van lokale anesthesie.

2.1 Inleiding

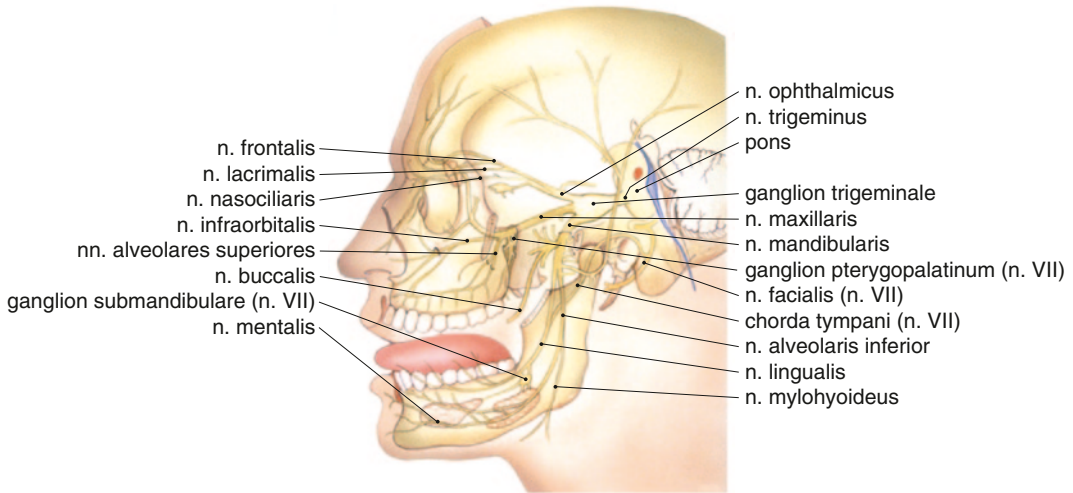
De n. trigeminus bevat een groot aantal sensibele (afferente) en motorische (efferente) vezels. De sensibele vezels vervoeren prikkels naar het centrale zenuwstelsel (CZS), de motorische vezels vervoeren prikkels van het CZS af. De n. trigeminus heeft een uitgebreid innervatiegebied (■ figuur 2.1). De zenuw verzorgt de sensibiliteit van de gebits-elementen en van de slijmvliesen van mond, neus en neusbijholten. Daarnaast verzorgt de zenuw de sensibiliteit van de huid van het gelaat en de motoriek van de kauwspieren. Hoewel de n. trigeminus de belangrijkste zenuw is voor de sensibiliteit en de motoriek van het orale systeem, zijn hiervoor ook de n. facialis (n. VII), n. glossopharyngeus (n. IX), n. vagus (n. X), en n. hypoglossus (n. XII) van betekenis. Zo vervoeren bijvoorbeeld de n. VII, n. IX en n. X smaakprikkel, verzorgen de n. IX en n. X de druk-, aanrakings- en pijnzin van de farynx, van het palatum molle en van het achterste deel van de tong, en is de n. XII verantwoordelijk voor de motorische innervatie van de tong. Hoewel laatstgenoemde zenuwen dus een belangrijke rol spelen bij de innervatie van de mond, komen ze in het kader van dit boek slechts zijdelings aan de orde.

2.2 Centrale deel van de nervus trigeminus

2.2.1 Oorsprong

De n. trigeminus ontspringt in het midden van de pons, lateraal uit de hersenstam. De zenuw bestaat hier uit twee delen: de sensibele vezels vormen de dikke radix sensoria (portio major) en de motorische vezels de dunnere radix motoria (portio minor). De zenuwwortels richten zich naar de voorzijde van het rotsbeen, waar in een ondiepe groeve het grote sensibele ganglion trigeminale (ganglion semilunare Gasseri) in een aparte duraruimte ligt.

Het ganglion trigeminale wordt gevormd door de opeenhopping van cellichamen van de sensibele neuronen. Na het ganglion kunnen de drie hoofdtakken van de n. trigeminus worden onderscheiden: de n. ophthalmicus (V_1), de n. maxillaris (V_2) en de n.



■ **Figuur 2.1** Overzicht van de n. trigeminus van lateraal gezien.

mandibularis (V_3). De radix motoria voegt zich eigenlijk pas bij de n. mandibularis nadat deze laatste de schedel via het foramen ovale heeft verlaten. De sensibele (eezijdige) verzorgingsgebieden van de drie hoofdtakken zijn globaal als volgt:

- De n. ophthalmicus innerveert de huid van het voorhoofd, de bovenoogleden en de neusrug, en het slijmvlies van het neustussenschot en enkele neusbijholten.
- De n. maxillaris innerveert de huid van het middelste deel van het aangezicht, van de zijkant van de neus en van het onderooglid, de bovenkaak met gebitselementen, het slijmvlies van de bovenlip, het palatum, de neusschelpen en de sinus maxillaris.
- De n. mandibularis innerveert de huid van het onderste deel van het aangezicht, de onderkaak met gebitselementen, het slijmvlies van de onderlip en wangen en van de mondbodem en een deel van de tong en een deel van het uitwendige oor.

Van alle gebieden die de n. trigeminus innerveert, is de mondholtte het meest voorzien van sensibele neuronen. Zo is het aantal sensibele neuronen per oppervlak in de mond veel groter dan in alle andere gebieden, bijvoorbeeld in de huid van het gelaat. In de mondholtte zelf neemt bovendien de innervatiedichtheid van achteren naar voren toe.

De meeste neuronen van het ganglion trigeminale zijn van het pseudo-unipolaire type. Dat wil zeggen dat elk neuron in het ganglion een perifere en een centrale uitloper heeft. De perifere uitloper is relatief lang en geleidt de prikkels afkomstig uit sensibele receptoren (intermezzo 2.1). De centrale uitloper is kort,

gaat de pons binnen en synapteert met de in de hersenstam gelegen sensibele trigeminuskern. De proprioceptieve vezels in het ganglion trigeminale vormen een uitzondering. Hun cellichamen liggen niet in dit ganglion, maar in de mesencefale kern (nucleus mesencephalicus) van de n. trigeminus. De proprioceptieve vezels bevinden zich in de motorische tak van de n. trigeminus en geleiden prikkels uit onder andere spierspoeltjes van de kauwspieren.

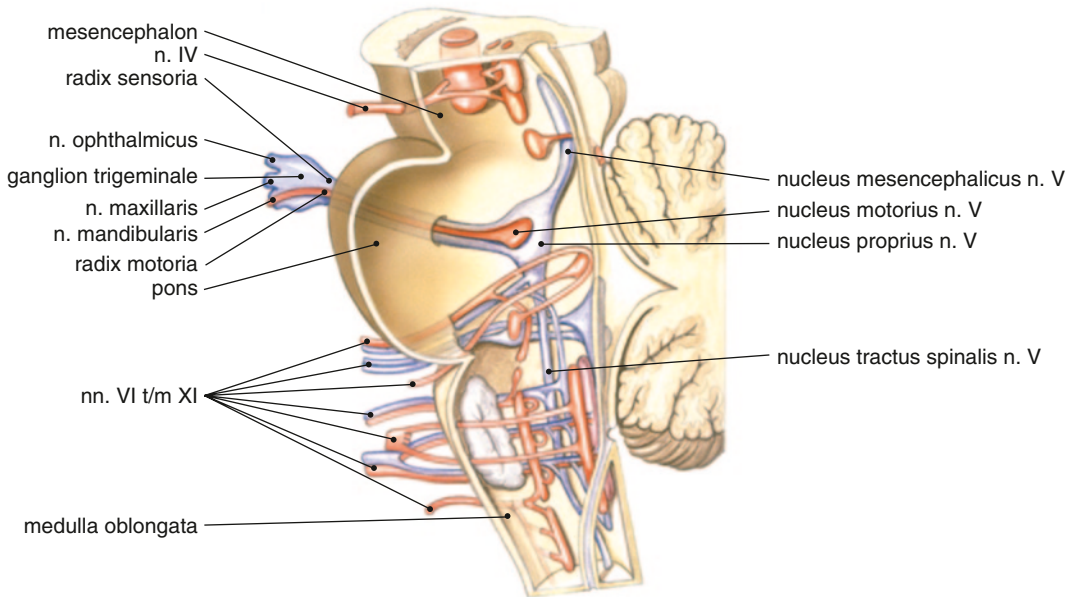
Intermezzo 2.1 Receptoren

Sensibele vezels zijn in staat prikkels uit de buitenwereld en uit het lichaam zelf op te nemen. Hierbij fungeren de uiteinden van de vezels zelf als receptor of zijn er speciale receptoren (bijvoorbeeld smaakreceptoren, spierspoeltjes). Er bestaan verschillende typen receptoren. Elk type is het gevoeligst voor één bepaalde prikkel. Zo zijn er bijvoorbeeld mechanoreceptoren (reageren op aanraking en lichte druk), thermoreceptoren (reageren op temperatuur) en nociceptoren (reageren op beschadiging). De nociceptoren staan in dienst van de pijnzin. Verder zijn er zogenoemde proprioceptoren. Deze worden onder meer aangetroffen in spieren (spierspoeltjes en peeslichaampjes) en in het kapsel van gewrichten. Ze geven informatie over bijvoorbeeld de positie van de kaak en de snelheid en richting van bewegen. Deze vorm van sensibiliteit wordt proprioceptieve sensibiliteit of proprioceptie genoemd. In de huid van het aangezicht en de lippen, in de mucosa van de mondholte en tong, in de gebitselementen en het parodontium en in de kauwspieren en het kaakgewricht bevindt zich een groot aantal receptoren.

Het ganglion trigeminale heeft somatotopie. Dit wil zeggen dat de neuronen in het ganglion in dezelfde volgorde gerangschikt zijn als de gebieden die door de drie hoofdtakken van de n. trigeminus worden geïnnerveerd. De cellichamen van de n. ophthalmicus liggen mediaal in het ganglion gegroepeerd, die van de n. mandibularis lateraal, terwijl de cellichamen van de n. maxillaris tussen de beide celgroepen in liggen.

2.2.2 Trigeminuskernen

In de hersenstam heeft de n. trigeminus een sensibel en een motorisch kerngebied (■ figuur 2.2). Het sensibele kerngebied ligt lateraal en de meeste sensibele neuronen van de n. trigeminus

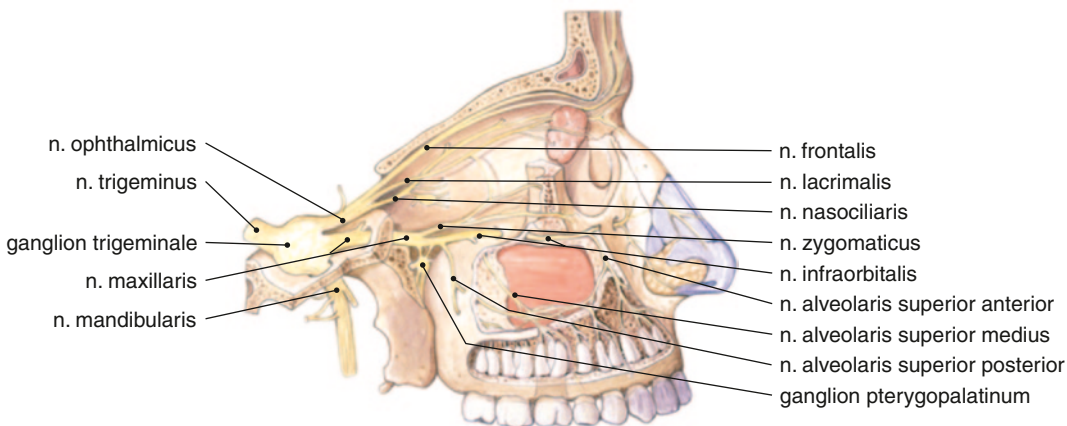


Figuur 2.2 De motorische en sensibele kernen in de hersenstam van mediaal gezien. De sensibele kernen zijn blauw weergegeven, de motorische kernen rood.

maken contact (synapteren) met de in de kern gelegen neuronen. Het kerngebied vormt een langgerekte kolom die zich uitstrekt van het mesencephalon tot in de medulla spinalis, en bestaat uit de nucleus mesencephalicus, de nucleus proprius en de nucleus tractus spinalis.

In de nucleus mesencephalicus wordt proprioceptieve informatie uit onder meer de kauwspieren verwerkt, de nucleus proprius ontvangt voornamelijk aanrakings- en drukimpulsen van het gehele orale gebied, terwijl de nucleus tractus spinalis informatie ontvangt over pijn, temperatuur en druk uit het gehele trigeminusgebied. Via opstijgende banen wordt alle informatie die binnenkomt via de sensibele trigeminuskernen in onder andere de thalamus verder verwerkt en geïntegreerd, waarna de informatie wordt doorgezonden naar bepaalde schorsgebieden van de grote hersenen, waar de gewaarwording plaatsvindt.

De motorische neuronen van de n. trigeminus liggen gegroepeerd in een eigen motorische kern die mediaal van de sensibele kern midden in de pons ligt. De uitlopers van deze motorneuronen lopen onder meer naar de kauwspieren. Zoals hiervoor beschreven passeren deze uitlopers als een zelfstandige bundel (radix motoria) het ganglion trigeminale, zonder hierin te synap-



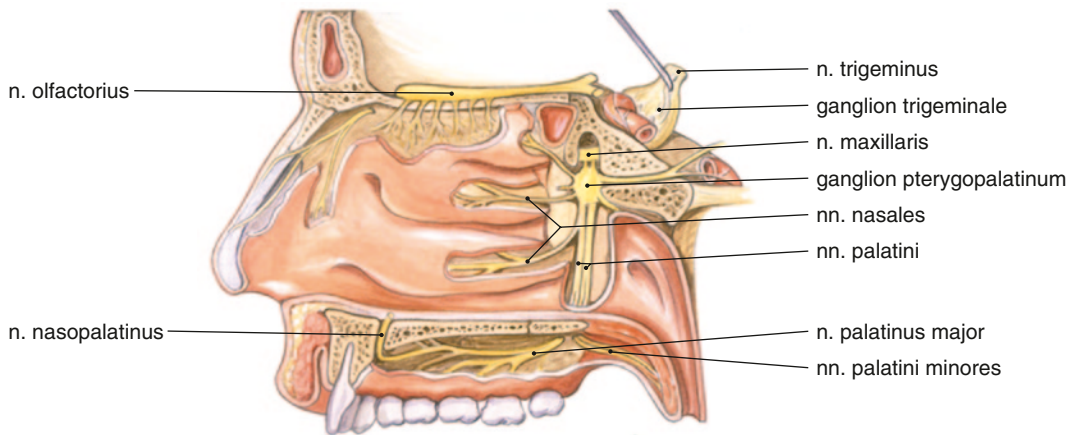
■ **Figuur 2.3** De n. ophthalmicus en de n. maxillaris van lateraal gezien.

teren. Net als de motorneuronen in het ruggenmerg worden de motorneuronen in de motorische trigeminuskern rechtstreeks, via de tractus corticobulbaris, gestimuleerd vanuit de contralaterale cerebrale cortex. Binnen de motorische kern bestaat een grote mate van somatotopie. De motorneuronen die de verschillende (delen van) spieren innervieren, liggen bijeen. Via vezels die van de nucleus mesencephalicus afkomstig zijn, krijgt de motorische trigeminuskern proprioceptieve informatie uit kauwspieren, kaakgewricht en parodontium.

2.3 Perifere deel van de nervus trigeminus

2.3.1 Nervus ophthalmicus

De n. ophthalmicus (V_1) loopt naar het craniale deel van de orbita (■ figuur 2.3). Deze zenuw is volledig sensibel en vlak voordat hij via de fissura orbitalis superior de orbita binnengaat, splitst hij zich in drie takken: de n. nasociliaris, de n. frontalis en de n. lacrimalis. Deze zijn betrokken bij de sensibele innervatie van een groot aantal structuren, zoals de mucosa van de sinus frontalis, sinus sphenoidalis en sinus ethmoidalis, de mucosa van het voorste deel van de neusholte en het neustussenschot, de huid van de neusrug, de huid van het bovenooglid en het voorhoofd tot aan de kruin, en het slijmvlies dat de oogbol en de binnenkant van de oogleden bekleedt.



■ **Figuur 2.4** De n. maxillaris van mediaal gezien.

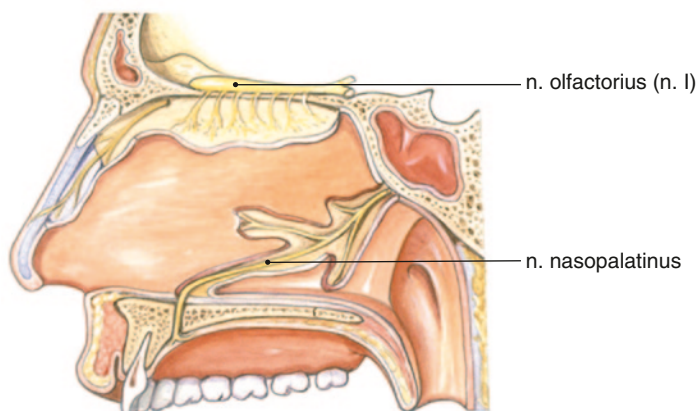
2.3.2 Nervus maxillaris

Ook de n. maxillaris (V_2) is louter sensibel. Hij komt in de fossa pterygopalatina (zie ► par. 2.4.1) via het foramen rotundum (■ figuur 2.3). Hij bereikt door de fissura orbitalis inferior de bodem van de orbita en loopt daar verder als n. infraorbitalis, eerst in de sulcus infraorbitalis en dan in de canalis infraorbitalis. Vervolgens bereikt hij het gelaat via het foramen infraorbitale.

In de fossa pterygopalatina is de n. maxillaris via een aantal takken met de bovenzijde van het parasymphatische ganglion pterygopalatinum verbonden. In deze takken lopen sensibele vezels, die het ganglion weer verlaten (■ figuur 2.4 en 2.5), en onder meer de volgende zenuwen vormen:

- De nn. nasales en n. nasopalatinus die door het foramen sphenopalatinum naar de mucosa van de neus gaan. De nn. nasales innervieren het slijmvlies achter in de neus. De n. nasopalatinus, die langs het neusseptum naar voren loopt en door de canalis incisivus de mondholte bereikt, innerveert het slijmvlies en het bot van het neustussenschot, het voorste tweederde deel van het palatum en de palatinale gingiva van de bovinelementen.
- De n. palatinus major die via de canalis palatinus major naar de mucosa van het palatum durum gaat en vervolgens de palatinale gingiva van de processus alveolaris superior innerveert.
- De nn. palatini minores die via de canales palatini minores naar het palatum molle gaan. Met de nn. palatini lopen ook parasymphatische en orthosymphatische vezels uit het ganglion pterygopalatinum naar speekselklieren in het gehemelte-slijmvlies.

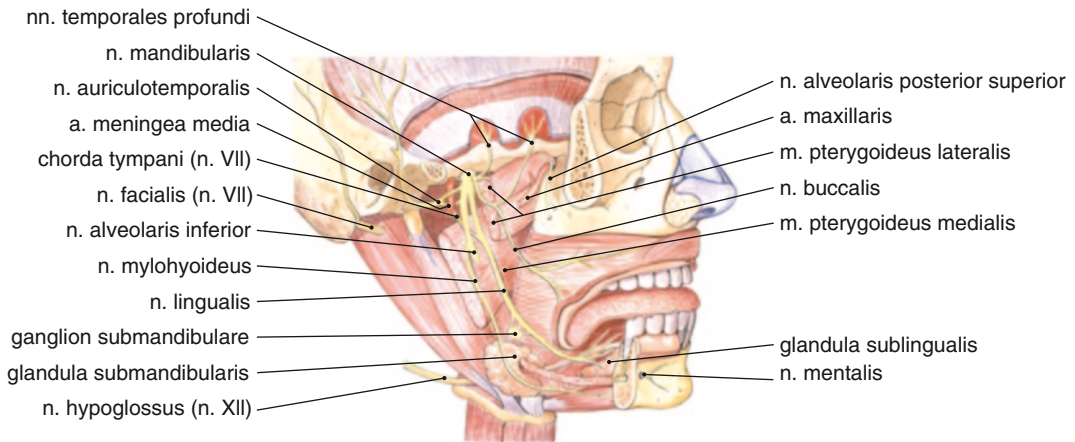
■ **Figuur 2.5** Het verloop van de n. nasopalatinus langs het neusseptum.



In de fossa pterygopalatina geeft de n. maxillaris verder nog de n. alveolaris superior posterior en de n. zygomaticus af (■ figuur 2.3). De n. alveolaris superior posterior verlaat de fossa pterygopalatina door de fissura pterygomaxillaris en loopt over de tuber maxillae. De zenuw splitst zich in een groot aantal takjes, de rami alveolares superiores posteriores, die via kleine openingen de wand van de maxilla betreden en de bovenmolaren en bijbehorende vestibulaire gingiva innervieren. De n. zygomaticus komt via de fissura orbitalis inferior in de orbita en splitst zich daar in een n. zygomaticotemporalis en n. zygomaticofacialis. Deze verlaten de laterale orbitawand via kleine kanaaltjes in het os zygomaticum en zorgen voor de sensibele innervatie van de bovenliggende huid. De n. zygomaticus bevat ook postsynaptische parasymphatische vezels die afkomstig zijn van het ganglion pterygopalatinum en zich bij de n. lacrimalis (tak van de n. V₁) voegen voor de traanklier.

Tijdens het verloop in de orbitabodem geeft de n. infraorbitalis twee takken af: de n. alveolaris superior medius, voor innervatie van de premolaren in de bovenkaak en de bijbehorende vestibulaire gingiva, en de n. alveolaris superior anterior, voor de cuspidaat en incisieven van de bovenkaak en de bijbehorende vestibulaire gingiva. Deze zenuwen lopen aanvankelijk meestal tussen de mucosa en de buitenwand van de sinus maxillaris. Ze splitsen zich daar in een aantal takjes, de rami alveolares superiores media en anteriores, die via kleine openingen het kaakbot van de maxilla binnendringen. In de processus alveolaris vormen ze vlak boven de apices een uitgebreid zenuwnetwerk, de plexus dentalis, waar vandaan weer korte takjes worden afgegeven naar gebitselementen en gingiva.

Nadat de n. infraorbitalis via het foramen infraorbitale het gelaat heeft bereikt, splitst hij zich in een groot aantal eindtak-



■ **Figuur 2.6** De n. mandibularis van lateraal gezien.

ken voor de sensibele innervatie van de huid van het onderooglid (rami palpebrales), de regio infraorbitalis, de zijkant van de neus (rami nasales) en de huid en mucosa van de bovenlip (rami labiales).

2.3.3 Nervus mandibularis

De n. mandibularis (V_3) bevat sensibele en motorische vezels. Deze zenuw verlaat de schedel door het foramen ovale en komt dan in de fossa infratemporalis (zie ► par. 2.4.2) terecht (■ figuur 2.6). De n. mandibularis ligt vlak onder dit foramen tussen de m. pterygoideus lateralis en de m. tensor veli palatini. Aan deze laatste spier geeft hij meteen een motorisch takje af.

De n. mandibularis splitst zich in twee hoofdstammen, de truncus anterior en de truncus posterior. Uit de truncus anterior komt een sensibele tak, de n. buccalis, en een aantal motorische takken, namelijk de nn. pterygoidei, de nn. temporales profundi en de n. massetericus. Uit de truncus posterior komen drie takken: de sensibele n. auriculotemporalis, en de n. lingualis, en de gemengd sensibel-motorische n. alveolaris inferior.

De n. buccalis loopt eerst mediaal van het caput superius van de m. pterygoideus lateralis en komt dan naar lateraal tussen de beide koppen van de spier. De zenuw bevat ook postganglionaire parasympathische vezels voor de speekselklieren in de wangmucosa, afkomstig van het ganglion oticum. De zenuw innerveert de huid en de mucosa van de wang en de vestibulaire gingiva van de processus alveolaris inferior ter hoogte van de molaren en premo-

laren. Het verloop van de zenuw over de voorkant van de ramus is zeer wisselend.

De nn. pterygoidei zijn korte spiertakken voor de m. pterygoideus medialis en lateralis. De n. massetericus loopt langs de bovenkant van het caput superius van de m. pterygoideus lateralis naar lateraal en bereikt het diepe oppervlak van de m. masseter via de incisura mandibulae. De nn. temporales profundi lopen ook boven langs de m. pterygoideus lateralis naar lateraal en dringen dan de mediale zijde van de m. temporalis binnen.

De n. auriculotemporalis ontspringt met twee radices die de arteria meningea media omgeven. Nadat deze tot één zenuw zijn samengesmolten, loopt deze eerst naar lateraal, achter langs het collum mandibulae, en buigt dan voor het oor naar boven. Hij is betrokken bij de sensibele innervatie van het kaakgewricht en innerveert de huid van de slaap- en oorstreek. De zenuw bevat ook postganglionaire parasymphatische vezels voor de glandula parotis, afkomstig van het ganglion oticum. Dit parasymphatische ganglion ligt tussen de n. mandibularis en de m. tensor veli palatini.

De n. alveolaris inferior bevat bij zijn oorsprong motorische en sensibele vezels. Hij loopt aanvankelijk mediaal van de m. pterygoideus lateralis en verloopt vanaf de onderrand van deze spier naar het foramen mandibulae. Vlak voordat hij de canalis mandibulae binnengaat, geeft hij de motorische n. mylohyoideus af voor de m. mylohyoideus en de voorste buik van de m. digastricus. In de canalis mandibulae is de n. alveolaris inferior zuiver sensibel. Hier wordt onder de apices een netwerk, plexus dentalis, gevormd waaruit takjes komen voor de gebitselementen en de gingiva van de processus alveolaris inferior (■ figuur 2.7). Aan de voorzijde van de kaak geeft de n. alveolaris inferior de n. mentalis af. Deze loopt via het foramen mentale, gelegen tussen en iets lager dan de apices P_1 en P_{2inf} naar de kin en innerveert de huid van de kin, de huid en mucosa van de onderlip en de vestibulaire gingiva van de processus alveolaris inferior ter hoogte van incisieven en cuspidaat. Het laatste traject van de n. alveolaris inferior binnen de canalis mandibulae dat in de richting van de symphysis loopt is niet zozeer in een kanaal gelegen. Dit deel van het traject van de n. alveolaris inferior wordt vaak benoemd als aparte zenuw, de n. incisivus.

De n. lingualis neemt direct na zijn ontspringen de chorda tympani op (■ figuur 2.8). Dit is een tak van de n. facialis met presynaptische parasymphatische vezels afkomstig uit de hersenstam en sensibele vezels voor smaakperceptie van het voorste tweederde gedeelte van de tong (intermezzo 2.2). De n. lingualis loopt eerst mediaal van de m. pterygoideus lateralis en gaat vervolgens naar voren over het laterale oppervlak van de m. pterygoideus medi-

Lokale anesthesie in de tandheelkunde

Baart, J.A.; Brand, H.S. (Eds.)

2013, XIV, 216 p. 133 illus. in color., Softcover

ISBN: 978-90-313-9999-4