

# Neuro-anatomie en anesthesiologie

W.W.A. Zuurmond, anesthesioloog  
J.J. de Lange, anesthesioloog

Uit de afdeling Anesthesiologie van het  
Academisch Ziekenhuis van de  
Vrije Universiteit te Amsterdam.

Trefwoorden: Lokale anesthesie –  
Neuro-anatomie

Datum van acceptatie: 4 maart 1996.

Adres: Dr. W.W.A. Zuurmond,  
AZVU, de Boelelaan 1117,  
1081 HV Amsterdam.

**Samenvatting.** Het verloop van de nociceptieve prikkels wordt gevolgd vanaf de perifere receptoren (nociceptoren) in de mondholte tot aan de cortex. Via de takken van de n. trigeminus verlopen de nociceptieve prikkels naar het ganglion semilunare en vervolgens via de portio major naar de trigeminuskernen, gelegen in het gebied tussen de bodem van de derde ventrikel tot in het cervicale ruggemerg. Vanuit deze kernen verlopen banen naar de thalamus. Ten slotte wordt via de thalamus de cortex bereikt. Behalve ascenderende banen spelen ook descenderende banen een rol.

ZUURMOND WWA, LANGE JJ DE. Neuro-anatomie en anesthesiologie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1996; 103: 167-9.

## 1 Inleiding

Voor het toedienen van lokale anesthesie in het mondgebied is een grondige kennis van de anatomie noodzakelijk. Natuurlijk is iedere tandarts op de hoogte van de plaatsen waar een lokaal anestheticum toegediend moet worden. De hiernavolgende beschrijving is dan ook niet anders bedoeld dan het weergeven van een beknopt overzicht van de anatomie van de mondholte in relatie tot lokale blokkadetechnieken.

## 2 Pijnreceptoren

Pijnreceptoren zijn geen receptoren in engere zin zoals bijvoorbeeld de spierspoeltjes, maar vrije zenuwuiteinden van de A-delta- en C-vezels. Ze worden *nociceptoren* genoemd. Deze nociceptoren komen in grote dichtheid voor in de huid, het periost, de skeletspieren, de gewrichten en de pulpa van tanden en kiezen. In diepere weefsels zijn zij in mindere dichtheid aanwezig.

In de huid en de slijmvliezen zijn drie soorten pijnreceptoren aanwezig:

1. Pijnreceptoren die worden geactiveerd door mechanische prikkels en deze voortgeleiden door de A-delta-vezels, de zogenaamde *mechanosensitieve* nociceptoren.
2. Pijnreceptoren die worden geactiveerd door mechanische en thermische prikkels en deze eveneens voortgeleiden door de A-delta-vezels, de zogenaamde *mechanothermale* nociceptoren.
3. Pijnreceptoren die worden geactiveerd door mechanische, thermische en chemische stimuli en deze voortgeleiden door de C-vezels, de zogenaamde *polymodale* nociceptoren. Chemische stoffen die deze nociceptoren prikkelen, zijn stoffen die uit de cel vrijkomen bij weefselbeschadiging, zoals acetylcholine, serotonine, histamine, melkzuur, kalium-ionen, prostaglandinen en proteolytische enzymen.

Via de A-delta- en C-vezels worden de pijnprikkels naar de dorsale hoorn van het ruggemerg getransporteerd. In het centraal zenuwstelsel wordt de pijnprikkel gemoduleerd, dat wil zeggen de prikkel kan versterkt of verzwakt worden.

## 3 Soorten pijn

Pijn wordt beschreven als stekend, brandend of zeurend. Stekende pijn treedt op wanneer de integriteit van de huid of de slijmvliezen wordt aangetast door prikken of snijden. Brandende pijn treedt op wanneer de huid of de slijmvliezen aan hogere temperaturen worden blootgesteld. Zeurende pijn treedt op tijdens een ontstekingsreactie als reactie op een weefselbeschadiging.

Stekende pijn is het gevolg van stimulering van de A-delta-vezels waarin de geleidingssnelheid 6 – 25 m/sec bedraagt, terwijl brandende en zeurende pijn het gevolg is van stimulering van de primitievere, niet-gemyeliniseerde C-vezels, waarin de geleidingssnelheid 0,5 – 2 m/sec is. Daarom leidt een pijnprikkel tot een dubbele pijnperceptie bestaande uit eerst een stekende pijn gevolgd door een brandende pijn. De stekende pijn waarschuwt het slachtoffer ('onttrek je aan dit gevaar') dat er een weefselbeschadiging dreigt dan wel daadwerkelijk plaatsvindt, terwijl de brandende pijn de bron van langer ongemak is ('geef het gelaedeerde weefsel rust').

De pijnvezels zijn ook verantwoordelijk voor het transport van de temperatuurzin: het warmte- en koudegevoel. Het warmtegevoel wordt via de trage C-vezels en het koudegevoel via de snelle A-delta-vezels getransporteerd.

## 4 Nervus trigeminus

De belangrijkste sensibele zenuw van het gelaat is de nervus trigeminus (afb. 1). Zoals de naam al aangeeft zijn er drie hoofdtakken te onderscheiden:<sup>1,2</sup> de n. ophthalmicus, de n. maxillaris en de n. mandibularis.

De n. *ophthalmicus* bestaat alleen uit sensibele vezels. De orbita wordt bereikt via de fissura orbitalis superior. Daarna vertakt de zenuw zich in de n. lacrimalis, de n. nasociliaris en de n. frontalis.

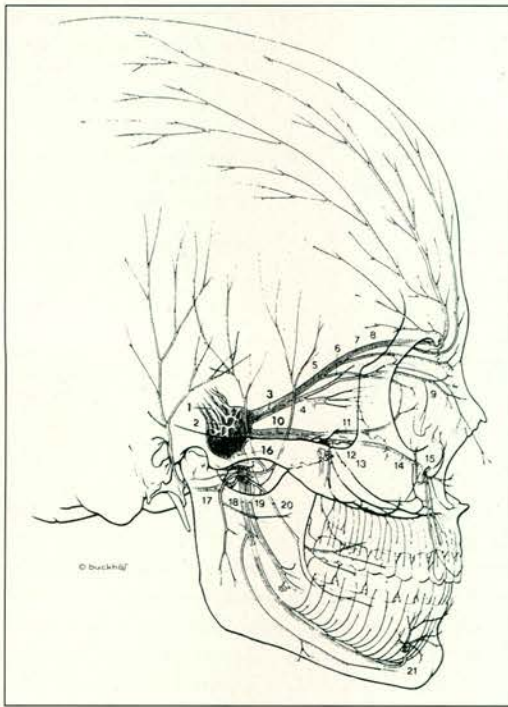
De n. *maxillaris* (afb. 1 en 2) bevat eveneens uitsluitend sensibele vezels. Via het foramen rotundum passeert de zenuw de fossa pterygopalatina. Twee takken worden afgegeven naar het ganglion sphenopalatinum, waarna opsplitsing plaatsvindt tot de n. zygomaticus, de n. alveolaris superior posterior en de n. alveolaris superior anterior. De laatste wordt na het passeren van het foramen infra-orbitale, de n. infra-orbitalis genoemd.

De bovenkaak wordt aan de buitenzijde geïnnerveerd door de plexus dentalis superior, die gevormd wordt door de n. alveolaris superior posterior en anterior, bij sommige mensen aangevuld met een n. alveolaris superior medius. De tanden, de kiezen en de buccale zijde van de gingiva worden door deze plexus geïnnerveerd.

De binnenzijde van de bovenkaak en het harde gehemelte worden geïnnerveerd door zenuwen afkomstig uit het ganglion sphenopalatinum, de n. nasopalatinus (voorzijde) en de n. palatinus major (zij- en achterkant) (afb. 3).

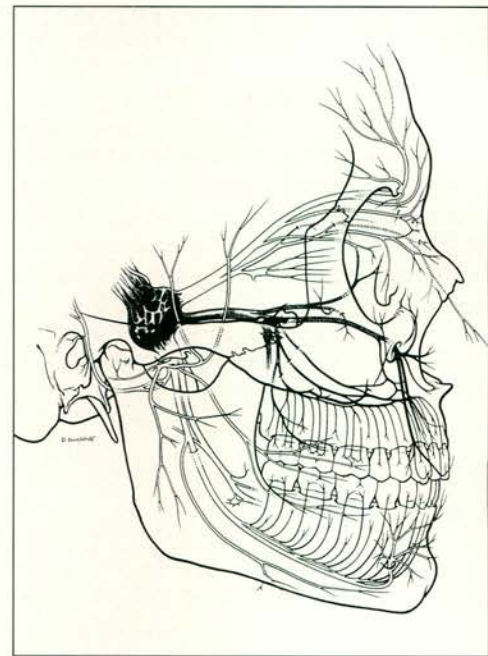
De n. *mandibularis* is een gemengde zenuw, dat wil zeggen dat deze zowel sensibele als motorische vezels bevat. Via het foramen ovale bereikt de zenuw de fossa infratemporalis, alwaar motorische takken ter innervatie van de kauwspiergroep de hoofdstam verlaten. De n. auriculotemporalis takt af ter hoogte van het caput mandibulare.



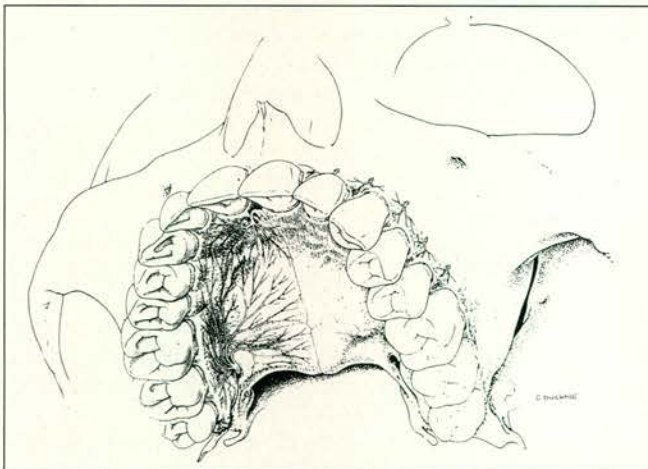


Afb. 1.

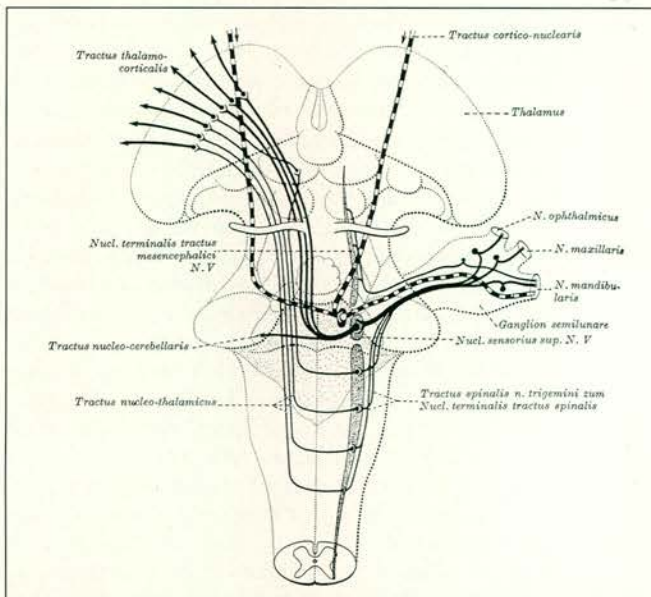
1. N. trigeminus
2. Ganglion Gasseri
3. N. ophthalmicus
4. N. nasociliaris
5. N. supra-orbitalis
6. N. lacrimalis
7. N. frontalis
8. N. supratrochlearis
9. N. infratrochlearis
10. N. maxillaris
11. N. alveolaris superior medius
13. N. alveolaris superior posterior
14. N. alveolaris superior anterior
15. N. infra-orbitalis
16. N. mandibularis
17. N. auriculotemporalis
18. N. alveolaris inferior
19. N. lingualis
20. N. buccalis
21. N. mentalis



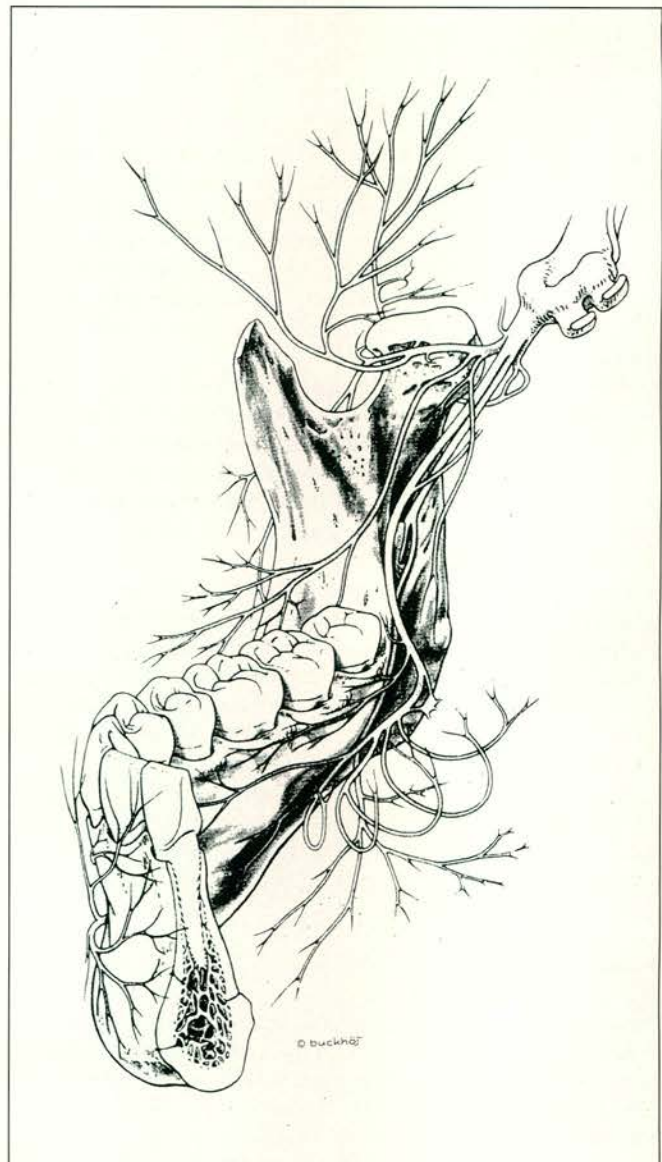
Afb. 2. Verloop van de n. maxillaris.



Afb. 3. Innervatie van het harde gehemelte, de n. nasopalatinus (voorzijde) en de n. palatinus major (zij- en achterkant).



Afb. 5. Schematische voorstelling van de banen van de n. trigeminus.<sup>3</sup>



Afb. 4. Verloop van de n. mandibularis.



De n. buccalis en de nn. temporales profundi innervieren de anterieure en posterieure gedeelten van de m. temporalis. De n. buccalis is een sensibele tak en verloopt langs de mediale zijde van de ramus mandibularis anterior. Daarna kruist de zenuw de voorzijde van de ramus mandibulae waarna de buccale zijde van de gingiva van de tweede premolaar tot de tweede molaar geïnnerveerd worden. De n. alveolaris inferior verloopt aan de mediale zijde van de ramus mandibulae naar het foramen mandibulare. In het mandibulaire kanaal geeft de zenuw takjes af naar de tanden en gingiva van de onderkaak. Eén tak passeert het foramen mentale en heet dan n. mentalis. De n. lingualis verloopt aanvankelijk samen met de n. alveolaris inferior en heeft verbindingen met de chorda tympani van de n. facialis. De linguale zijde van de gingiva van het voorste gedeelte van de onderkaak en het slijmvlies van de mondboodem worden geïnnerveerd door de n. sublingualis.

### 5 Ganglion Gasseri (semilunare)

Het ganglion Gasseri ligt op de bodem van de fossa cranialis media in de ruimte van Meckel.<sup>3,4</sup> In feite is dit het enige ganglion dat binnen de schedel ligt. Via het ganglion Gasseri verlopen banen, de sensibele portio major en de motorische portio minor, naar de trigeminus kernen in de hersenstam.

### 6 Kerngebied van nervus trigeminus

Het kerngebied van de n. trigeminus strekt zich uit van de grijze stof van de aqueductus mesencephali in de middenhersenen tot het cervicale ruggemerg ter hoogte van de tweede cervicale wervel, waar het overgaat in de substantia gelatinosa.<sup>3,4</sup>

### 7 Tractus nucleo-thalamicus

Na kruising van de mediaanlijn bereikt de tractus nucleo-thalamicus het volgende schakelstation, de thalamus.<sup>3,4</sup> Vanuit de thalamus wordt, alvorens een prikkel de cortex heeft bereikt, al op deze prikkel geanticipeerd. Descenderende banen vanuit de thalamus kunnen, zonder dat de cortex hierbij ingeschakeld wordt, prikkelgeleiding moduleren en initiëren.

### 8 Tractus thalamo-corticalis

Van de thalamus wordt de cortex bereikt via de tractus thalamo-corticalis.<sup>3,4</sup> Pas bij het bereiken van het corticale gedeelte wordt men de pijn als zodanig gewaar. Behalve de motorische efferente banen verlopen er ook sensibele descenderende banen vanuit de cortex.

### Literatuur

- 1 Evers H, Haegerstam G. Introduction to dental local anaesthesia. Fribourg (Zwitserland): Mediglobe SA, 1990.
- 2 Yagiela JA. Regional anaesthesia for dental procedures. *Int Anesthesiol Clin* 1989; 27; 2; 68-82.
- 3 Benninghoff A, Goertler K. *Lerhrbuch der Anatomie des Menschen*. Dritter Band. 8e druk. München: Urban & Schwarzenberg, 1967.
- 4 Sobotta J. *Atlas of human anatomy*. Putz R, Pabst R, red. Vol 1. Head, neck, upper limb. 12e Engelstalige druk. München: Urban & Schwarzenberg 1994.

De afbeeldingen 1, 2, 3, en 4 zijn geplaatst met toestemming van Astra Pharmaceutica BV.

### Summary

#### NEURO-ANATOMY AND ANAESTHESIOLOGY OF THE ORAL REGION

Key words: Local anaesthesia in dentistry – Trigeminal nerve

The pathways of nociception, concerning dentogenic pain, are followed from the peripheral nociceptors to the cortex. The branches of the trigeminal nerve supply the semilunar ganglion. From this ganglion the trigeminal nuclei are reached, extending from the bottom of the third ventricle to the upper cervical segments. The thalamus and subsequently the cortex are receiving nociceptive information from trigeminal nuclei. Either ascendent or descendent pathways are involved concerning nociception.