
Hvordan undgås nerveskader ved fjernelse af tredjemolarer i underkæben?

SØREN HILLERUP

Skade på nerver opstået under behandling kaldes iatrogene nerveskader. Iatrogen betyder forårsaget af behandleren. En skade er en uforudset, af viljen uafhængig hændelse, der stiller skadelidte ringere, end før skaden indtraf. Iatrogene nerveskader kommer oftest, som anført, uventet for både patient og tandlæge, hvilket kan medføre fortrydelse og bitterhed hos patienten, overraskelse, ærgrelse og måske skamfølelse hos tandlægen.

Det er denne artikels formål at diskutere, hvad vi kan gøre for at forudse en risiko for iatrogen nerveskade ved fjernelse af tredjemolarer i underkæben (M3inf.), hvordan vi kan mindske risikoen og helst, hvordan vi kan undgå skader.

Nerveskade kan defineres som den materielle, partielle eller totale forandring af den anatomiske struktur af en nervestamme med deraf følgende forringet funktion og dysfunktion¹. Den patofysiologiske konsekvens af skade på sensorisk afferente nerver (føleenerver) er:

1. Påvirket ledningsevne, evt. helt eller delvist ophævet funktion, som kan være temporær eller permanent (anæstesi, hypæstesi), og (oftest)
2. neurogen „fejlfunktion“ med ubehagssymptomer (fx hyperæstesi, paræstesi, dysæstesi, allodyni).

Den påvirkede ledningsevne kan registreres objektivt ved klinisk

neurosensorisk undersøgelse eller måles ved elektrofysiologisk registrering af aktionspotentialer, mens ubehagssymptomerne ved den neurogene fejlfunktion er og forbliver subjektive og utilgængelige for måling.

Sunderlands klassifikation

Klassifikation af nerveskader^{2,3} er til stor hjælp for forståelsen af disse skaders omfang og helingspotentialer. Sunderlands klassifikation³ tager udgangspunkt i den normale anatomi i nervers opbygning og inddeler nerveskader i fem klasser efter alvorligheden (Tabel 1). Begrænsningen i klassifikationen er, at den ikke kan appliceres éntydigt ved partielle læsioner, hvor kun en del af nervens tværsnit er berørt.

Symptomer ved iatrogene nerveskader

Man kan sammenligne patientens fornemmelse af en nerveskade med signal/støjforholdet i en dårlig telefonforbindelse, hvor man ikke eller knapt kan høre og forstå, hvad der bliver sagt (svagt signal, funktionstab) samtidig med, at der er „støj på linjen“ (neurogen fejlfunktion, fx paræstesi). „Støjen“ kan overdøve den normale funktion og udvikle sig til noget ubehageligt (dysæstesi) eller til noget smertefuldt (allodyni). Hos mange patienter er de neurologiske ubehagssymptomer mere generende end funktions-tabet. Til forskel fra støjen i den dårlige telefonforbindelse, som kan være noget forbigående, så kan den neurogene fejlfunktion med tilhørende ubehagssymptomer vise sig permanent og vare livet ud.

Hvilke tandlægebehandlinger kan medføre nerveskade?

Forfatterens materiale rummede ved formuleringen af denne artikel mere end 190 patienter med nerveskader, som fordelte sig

Tabel 1. Sunderlands klassifikation af perifere nerveskader.

Klasse, karakteristik		
1	Midlertidigt tab af lednings- evne, hurtig og fuldstændig restitution	
2	Brud på akson med Wallerisk degeneration. Distalvækst af akson i endoneuralt rør til „eget“ endeorgan. Fuldstændig resti- tution mulig.	
3	Tab af nervefibrerkontinuitet (akson og endoneuralskede), intakt perineurium. Inkomplet restitution.	
4	Alle fascikler involveret. Beva- ret kontinuitet af epineurium. Nogen restitution mulig.	
5	Brud på nervestammens konti- nuitet. Minimal restitution.	

på årsag og nerve som anført i Tabel 2. Skader på n. lingualis udgør 61% af alle nerveskader i tandlægepraksis, og kirurgi på M3inf. er skadeårsagen i 73% af tilfældene. Det skal bemærkes, at nerveskader opstået i forbindelse med kæbefrakturer og forudsigelige skader ved større kæbekirurgiske indgreb kun undtagelsesvis er inkluderet i materialet.

Det ses af Tabel 2, at kirurgisk fjernelse af tredjemolarer i underkæben (M3inf.) tegner sig for langt den største andel af de iatrogne nerveskader på både n. alveolaris inf. (NAI), n. lingualis

Tabel 2. Årsager til 193 iatrogene nerveskader i tandlægevirksomhed.

Årsag	N. lingualis	N. alveolaris inf.	N. buccalis	Andre/flere orale trigeminusgrene	Sum, N (%)
Kirurgi på M3inf.	90	36	14	0	140 (73%)
Injektion af lokal-analgetika	22	6	1	1	30 (16%)
Implantat-kirurgi	0	5	0	0	5 (3%)
Kæbe-osteotomi	3	1	0	1	5 (3%)
Andet/flere årsager mulig	2	7	1	3	13 (6%)
	117 (61%)	55 (29%)	16 (8%)	5 (2%)	193 (100%)

(NL) og n. buccalis (NB), i alt 73% af iatrogene nerveskader opstået i tandlægepraksis i Danmark.

Mange skader vil kunne undgås ved justering af den kirurgiske fremgangsmåde. Skader opstået ved lokalanalgesi udgør med 16% den næsthyppest skadeårsag. Denne artikel vil derfor omhandle nerveskader opstået ved injektion af lokalanalgesi og fjernelse af retinerede tredjemolarer i underkæben. Disse skadetyper dækker tilsammen ca. 90% af de nerveskader, som opstår i tandlægepraksis.

Skader opstået ved lokalanalgesi

Skader opstået ved injektion af lokalanalgetika er sjældne og uforudsigelige, men de forekommer, og en del af dem medfører varige ubehagssymptomer. N. lingualis synes at være mere sårbar end n. alveolaris inf.⁴ Hyppigheden af denne type nerveskader er

anslået til størrelsesordenen af 0,15-0,5% for temporær påvirkning med fuld spontan heling, og 0,0001-0,01% for skader, der kan registreres efter 12 måneder eller senere⁵⁻⁷. Det kan ikke udelukkes, at enkelte nerveskader, som tillægges fjernelse af en M3inf. i virkeligheden skyldes lokalanalgesi-injektionen.

Det ligger i sagens natur, at man „siger“ mod nervens forventede anatomiske position ved anlæg af lokalanalgesi, og det er derfor ikke overraskende, at nerven ofte rammes eller strejfes, hvilket af patienten opfattes som en ubehagelig jagende smerte eller et elektrisk stød. Det er helt usædvanligt, at en sådan berøring fører til egentlig skade⁵, men det kan ske.

Der angives flere måder, hvorpå en nerveskade kan opstå ved injektion af lokalanalgesi:

1. *Fysisk skade* – skade på fascikler ved indføring af kanylen (snitlæsion) eller en rift opstået i nerven ved tilbagetrækning af kanylen efter hård knoglekontakt, hvor der kan dannes en krog på kanylespiden⁸. Det er i øvrigt vanskeligt, selv i en eksperimentel situation, at „spidde“ en nerve med en kanyle, idet nerven har en udpræget tendens til at rulle til siden⁹.
2. *Tryk eller iskæmi* – iskæmisk skade ved læsion af vasa nervorum, tryk ved intraneural blødning, strangulering af fascikler ved organisering af koagel til kontraherende arvæv (constrictive scarring)¹⁰.
3. *Neurotoksisk reaktion* – ved intraneural injektion^{6,11}.

Man kan gøre følgende for at minimere hyppigheden af injektionsskader: *Undgå hård og gentagen knoglekontakt med kanylespiden*. Stacy & Hajar⁸ viste i en prospektiv undersøgelse af 100 kanyler, at 60 kanyler anvendt til mandibularanalgesi fik en krog på kanylespiden. Det er ikke svært at forestille sig, at en kanyle med krog på kan forårsage skade på en nerve. Derfor bør man *undlade at genbruge kanyler, der har haft knoglekontakt*.

Kliniske⁶ og eksperimentelle undersøgelser¹¹ tyder på, at neurotoksicitet er en væsentlig faktor, og at toksiciteten stiger

væsentligt med koncentrationen af lokalanalgesiopløsning. Cornelius et al.¹¹ viste overbevisende i en dyreeksperimentel undersøgelse, at den neurotoksiske skadevirkning ved intraneural mikroinjektion var afhængig af den injicerede mængde og dens koncentration. En 4% opløsning var således væsentligt mere toksisk end en 2% opløsning. Dette har fået aktualitet, især efter markedsføring af lokalanalgesimidlet Septanest[®], som indeholder articain i en 4% opløsning. Man bør derfor *undlade at bruge lokalanalgesiopløsning af højere koncentration end nødvendigt, især til ledningsanalgesi.*

Nerveskader opstået ved fjernelse af tredjemolarer i underkæben

Den hyppigste årsag til iatrogene nerveskader i almen praksis er kirurgisk fjernelse af M3inf. Ved dette indgreb er der risiko for skade på hele tre trigeminusgrene, n. alveolaris inf., n. lingualis og n. buccalis. Mange skader, måske de fleste, vil kunne undgås ved hensigtsmæssig og kvalificeret håndtering af den kliniske situation, og problemet kan anskues både overordnet fagligt (indikationsbegrebet) og operationelt (hvordan gør man).

Indikation

Er „profylaktisk indikation“ for fjernelse relevant? Et bekræftende svar herpå vil være betinget af, at indgrebet kan foretages uden risiko for varige komplikationer, herunder nerveskader. Uanset hvor velment en profylaktisk behandling end måtte være, så vurderes den på resultatet, især når noget går galt, og hvis behandlingen medfører en permanent komplikation, så hænger det ikke sammen med ideen i profylakse, som jo netop er at undgå sygelige tilstande. Profylaktisk indikation for fjernelse af M3inf. er et kontroversielt emne. Risiko for senere problemer, trangstilling i underkæbens incisivregion, højere morbiditet ved fjernelse senere i livet har været anført som profylaktisk indikation. Tenden-

sen i afvejning af indikation for kirurgisk fjernelse af M3inf. bør være spørgsmålet om, hvad der er i patientens bedste interesse her og nu på baggrund af evt. symptomer eller patologi. Der skal gode grunde til at fjerne en symptomfri og reaktionsløst retineret tredjemolar i underkæben. Jo ældre patienten er, desto mindre kommer profylakse i fokus i denne sammenhæng. En fagligt velbegrundet beslutning om at unldade fjernelse af en M3inf. er en sikker måde til at undgå nerveskader!

Indikation for operation er betinget af en patologisk tilstand, som er uholdbar for patienten. De almindeligste indikationer for fjernelse af tredjemolarer i underkæben er pericoronitis, komplikeret caries og follikulær cyste¹².

En nerveskade, der sker i forbindelse med en velindiceret operation, er mere „acceptabel“ end en skade efter et indgreb med diskutabel indikation.

Skader på n. alveolaris inf. (NAI)

En kvalificeret planlægning af kirurgisk fjernelse af en M3inf. kræver et røntgenbillede og en *vurdering af røntgenbilledet*, der belyser relationen mellem rod og canalis mandibulae. Rud¹³ beskrev fire radiologiske indikatorer ved overprojektion af canalis mandibulae på roden af M3inf., som kunne antyde direkte relation mellem canalis mandibulae og roden og give mulighed for at forudse – og måske undgå – en nerveskade ved fjernelse af tanden: 1. tab af lamina dura i canalis mandibulae, 2. indsnævring af kanallumen, 3. påvirket dentinskygge svarende til overprojektion, samt 4. skarpt knæk på kanalens normalt regelmæssige kaudalt konvekse forløb. Ved fund af ét eller flere af disse tegn må man være forberedt på fysisk kontakt mellem rod og kanalindhold. Nerven kan tangere roden, løbe i en fure eller i ekstremt sjældne tilfælde løbe igennem et hul i roden. Hvis et foreliggende røntgenbillede giver mistanke om dette, må der foretages den fornødne billeddiagnostiske udredning (projektionsoptagelser, aksial optagelse, tomografi eller CT-scanning). I de fleste tilfælde

løber canalis mandibulae lingualt for roden, hvilket kan verificeres ved enorale projektionsoptagelser eller ved klinisk bedømmelse af kronens inklinationsvinkel. Er kronen eksempelvis inklineret vestibulært, så roden ligger i kontakt med den lingvale kompaktamel, må man være forberedt på, at kanalen kan ligge lateralt (vestibulært) for roden.

Hvis der på grund af det radiologiske billede er mistanke om risiko for en nervelæsion ved fjernelse af en M3inf., så må patienten informeres herom, indikationen revurderes, og henvisning til specialist må overvejes.

Operativ fjernelse

Mange skader, måske de fleste, opstår utvivlsomt ved kompression af n. alveolaris inf., som kan komme i klemme mellem rod og corticalislamel ved luksationsbevægelser af tanden¹³. Ved den operative fjernelse gælder det om, at tanden (roden) skal have plads til at komme ud i aksial retning med mindst mulig luksation (deformering af alveoleknogle), dvs. der skal aflastes ved osteotomi på den side af tanden, hvor nerven *ikke* er, som regel facialt. Herefter vil tanden med evt. fornøden deling kunne fjernes ved forsigtig løsning med en elevator.

En anden type af skade kan opstå ved at et bor læderer nerven ved frilægning eller deling af tanden/roden. Det gælder her om at have niveauet for overprojektion af canalis mandibulae på roden af M3inf. i mente og undgå, at boret kommer dybere. En anden god forsigtighedsregel er, at så længe boret arbejder i tandvæv, sker der ingen ulykker. Man deler derfor ikke helt igennem tanden, men næsten, og frakturerer den sidste del ved at kile en elevator ind i borespalten. Dette kan gentages, indtil man har hele tanden ude, evt. i mange stykker.

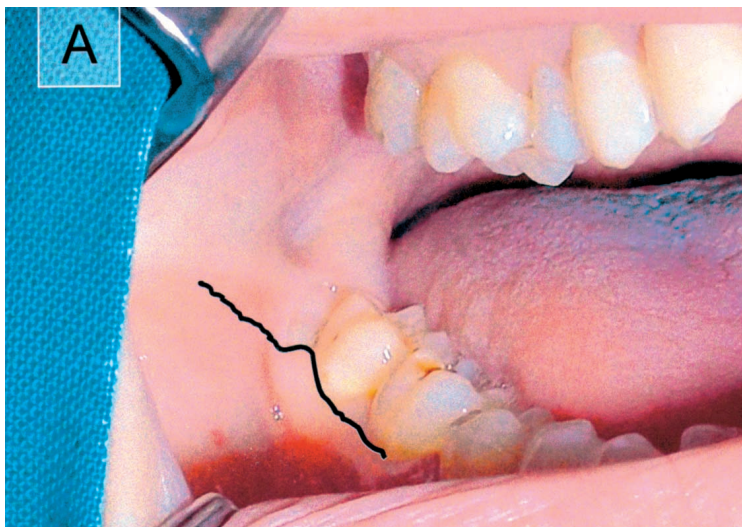
Hvis det virker helt umuligt at skåne NAI, må man overveje kun at fjerne kronen og den „sikre“ del af roden og at efterlade den del af roden, hvis fjernelse ellers ville skade nerven. Dette forudsætter naturligvis en vital pulpa, og man må forsøge primær lukning af slimhinden over tanden.

Skade på n. lingualis (NL)

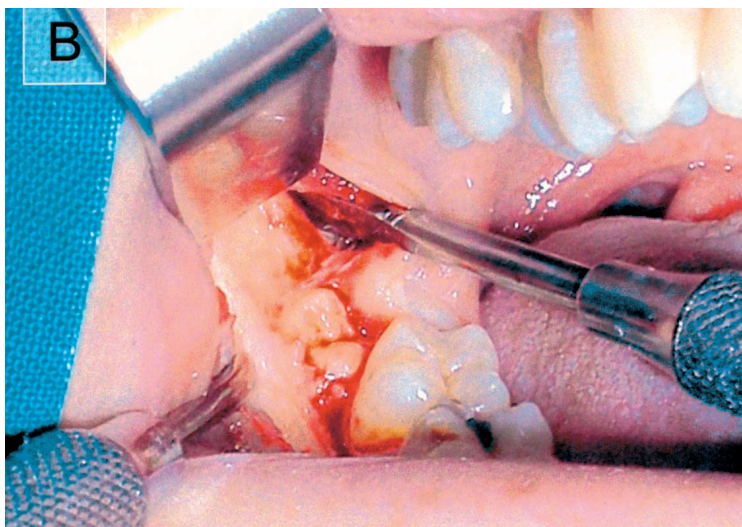
Alment gælder det, at operation skal foregå med godt lys, et effektivt sug, kvalificeret assistance og gode instrumenter. I modsætning til skader på NAI kan skader på NL ikke forudses, og grundlæggende bør de ikke ske. N. lingualis' anatomiske placering i forhold til M3inf., få millimeter medially for roden, evt. i fysisk kontakt med periost på underkæbens lingvale corticalislamel gør den sårbar. Skade på NL kan ske ved, at et instrument uheldigvis smutter, fx et bor, som derved læderer nerven. Dette er en sjælden årsag, men det sker, og den omhyggelige operatør gør en bemærkning herom i journalen. De fleste skader på NL skyldes fejlinstrumentering, fx en forkert lagt incision, et bor på afveje, traumatisk dissektion eller frilægning, og operatøren er oftest uvidende om og uforstående over for skaden, når patienten klager over, at „lokalbedøvelsen i tungen ikke letter“. Forebyggelse af disse skader ligger derfor i korrekt kirurgisk teknik.

Incision

Den korrekte incision distalt skal gå fra det distofaciale hjørne af M2inf. til den laterale del af forkanten af ramus mandibulae. Snittet bør ikke være mere end ca. 10 mm langt, idet n. buccalis ellers er truet af læsion. Problemet er, at vinklen mellem den distale del af incisionen og det gingivale randsnit facials for M2inf. og M1inf. varierer med mandiblens morfologi, og at vinklen især ved kæber med lille gonionvinkel og anteriort roteret vækstmønster kan være næsten 90 grader. Undervurdering af denne vinkel kan føre til en fejlplaceret incision, som ikke følger den laterale del af ramus' forkant, men går dybt i bløddelene dorsalt for tandrækken og medially for ramus, hvorved NL kan skæres over. Desværre er der eksempler på misvisende illustrationer af incisionen ved fjernelse af en M3inf. fra autoriserede lærebøger, som har dannet skole og er blevet eftergjort med samme fejl i senere generationer af lærebøger. Incisionen skal respektere anatomien efter princippet vist i Fig. 1.



Figur 1 A. Korrekt incisionslinje tegnet ind før opklapning til fjernelse af en halvretineret 8-. Vinklen mellem distale del af snittet og randsnittet afhænger af den antero-posteriore placeringen af ramus mandibulae.



Figur 1 B. Opklapning med god oversigt over reg. 8- før frilægning ved fjernelse af dækkende knoglevæv. Bemærk rouginens placering lingvalt mellem kæbe og periost.

Rouginering

Ved frilægning af bløddele fra kæben skal rouginering foregå som en forsigtig subperiostal præparation, hvor man fra rand- eller aflastningssnittet løsner den mukoperiostale lap i retning forfra-bagud lateralt for tandsækken, som ofte separeres fra periost ved præparationen, og til det distale snit mod ramus' forkant. Herved er den faciale opklapning og frilægning gjort, og løsningen af periost giver mobilitet til, at incisionen mod ramus' forkant ikke behøver at være så lang. Nu præpareres forsigtigt fra den distale del af snittet, distalt for tandsækken i medial retning ind til den ofte relativt skarpe mediale kant i trigonum retromolare. Man præparerer forsigtigt rundt om kanten og danner en lille subperiostal lomme medialt svarende til distalfladen af M3inf., netop så stor en lomme, at der er plads til en rougine, som anbringes i lommen til beskyttelse af mundbundens bløddele under fjernelse af knogle distolingvalt på M3inf. Denne detalje har været diskuteret i den internationale faglitteratur^{14,15}, hvoraf fremgår, at temporær skade på NL kan ske, hvis præparationen ikke gøres tilstrækkeligt atraumatisk, og hvis et for stort instrument benyttes (Howarths periosteal elevator).

Osteotomi

Når der skal fjernes knogle distalt, især disto-lingvalt for kronen af M3inf., så er det en god regel, at de lingvale bløddele beskyttes af en rougine som anført, og at man benytter en boret teknik, der muliggør fuld kontrol med boret's arbejdende del. Man skal kunne se, hvad boret gør. Derfor kan brugen af et stort rosenbor anbefales, eksempelvis rosenbor nr. 13, hvor man hele tiden kan se, hvor boret arbejder og på denne måde undgå, at det læderer periost på medialsiden af mandiblen. Tandlæger, der fjerner tredjemolarer i underkæben, har intet at gøre på den „forkerte“ side af periost!

Deling af tand

N. lingualis ligger fra nul til få millimeter medialt for processus alveolaris i niveau med roden af M3inf.¹⁶ På samme måde som

ved osteotomi gælder det derfor ved deling af en M3inf., at borets spids ikke må penetrere til mundbundens bløddele. Dette er relativt enkelt, for som anført bør deling foregå ved frakturering af tanden i et borespor, som ikke behøver at gå hele vejen igennem tanden.

Fjernelse af tand

Denne del af proceduren foretages normalt med en elevator, men hvis man vælger at fjerne tanden med en tang, så gælder det, at tangen skal have godt anlæg på tandkronen, og kun den. Dvs. der må ikke være lingval gingiva og mundbundsslimhinde i klemme mellem tanden og tangen, hvorved ikke kun slimhinden, men også n. lingualis kunne blive kvast.

Skade på n. buccalis

Skade på kindens nerve udgør ca. 8% af nerveskader opstået ved fjernelse af M3inf. Der er ikke litteratur, der påviser den specifikke skadeårsag, men permanent skade på n. buccalis vil formentlig kun kunne ske ved en for lang incision op mod ramus' forkant eller et anatomisk atypisk forløb af nerven. Hvis man har behov for en incision, der er mere end 10-12 mm lang, kan man lade incisionen gå gennem slimhindens øverste lag og med sårhagen trække de submukøse bløddele i distal retning og derefter incidere i periost for at opnå en tilstrækkelig stor opklapning. Det er en god teknik at holde en finger på forkanten af ramus mandibulae og trykke forfra-bagud, hvorved strukturer i det submukøse bindevæv displaceres ud af området for incisionen, hvorved risiko for læsion af kar og nerver minimeres.

Hvordan oplever patienterne en nerveskade

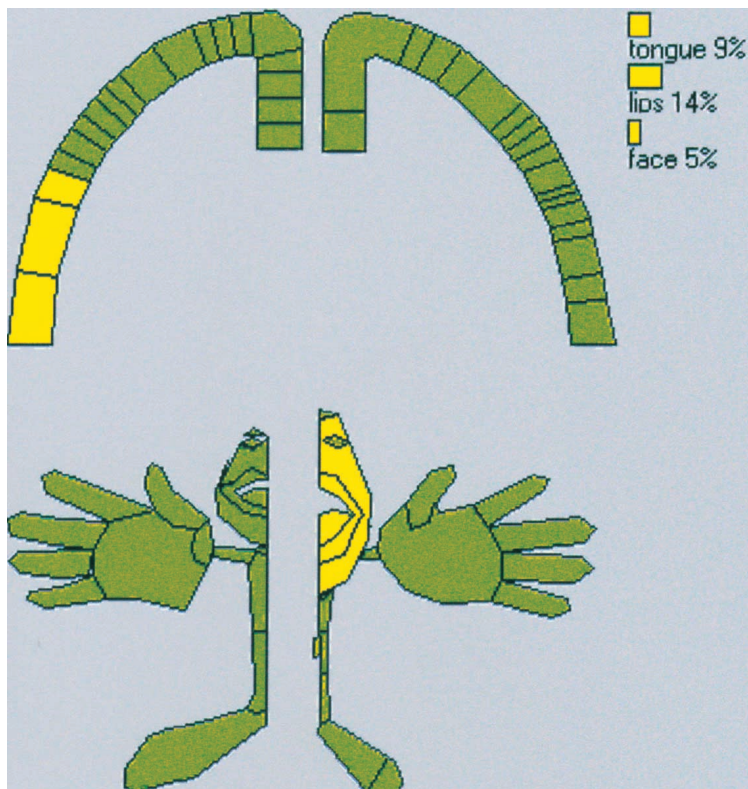
Patienter med iatrogene nerveskader er bragt i en uønsket, ofte

ulykkelig situation, som de i langt de fleste tilfælde ikke har været forberedt på. Mange vil have fået påført en neurosensorisk deficiit, et funktionstab ledsaget af neurogene ubehagssymptomer for resten af livet. Plagsomheden heraf varierer med alvorligheden af skaden. Paræstesi er det almindeligste ubehagssymptom, men desværre er alvorligere symptomer så som dysæstesi og allodyni ikke sjældne¹⁷. Almindelige konkrete klager ved skade på NL er dødhed og tykhedsfornemmelse i tungen, problemer med at spise og at udtale, især fremmedsprog, ufrivilligt tungebid, manglende evne til at „smage maden til“, fornemmelse af tørhed, brændt- eller skoldethed, ejendommelige smagsindtryk mv. Tilsvarende symptomer ved påvirket/mistet sensibilitet i NAI kan være strammende fornemmelse, paræstesi ved kulde eller berøring, kløende fornemmelse (hvor det ikke hjælper at klø igen!), manglende fornemmelse af krummer eller dråber på læben, manglende kontrol med mundvandet mv. En skade på NL eller NAI vil således „fylde meget“ i patientens liv, dels på grund af n. trigeminus betydelige kortikale repræsentation, men også fordi tungen og læberne har så mange vigtige funktioner, fx ved tale, synkning, tygning osv. (Fig. 2).

Når skaden er sket

Det er vigtigt, at man som tandlæge viser forståelse for patientens problem og ikke forskanser sig i bortforklaringer og afvisning. Hvad enten en skade er forårsaget ved et hændeligt uheld eller ved uagtsomhed, så har patienten krav på en venlig og professionel holdning og vejledning. Det samme gælder en patient, der vil klage over en behandling, der har medført en nerveskade. Ved at stille sig forstående og hjælpende på patientens side kan en klagesag i mange tilfælde undgås og i stedet blive vendt til en forsikrings sag.

Hvis man kommer ud for en nerveskade, må man danne sig et billede af skadens omfang og helingspotentiale ved gentagne kli-



Figur 2. Den motoriske og sensoriske „Homunculus“ med markering af n. trigeminus i ve. ansigtshalvdel og tilsvarende kortikale repræsentation i højre hemisfære. Det ses, at tunge, læber og ansigt beslaglægger små 30% af den sensoriske hjernebark.¹⁹

niske, neurosensoriske undersøgelser og på den måde få et begreb om prognosen. I samråd med patienten må man tage stilling til fortsat observation eller anmeldelse til praksisforsikringen, henvisning til specialistvurdering med evt. behandling, eller begge dele. Praksisforsikringen udbetaler erstatning til patienter, der har „lidt et uventet og uforudsigeligt tab“ ved en behandling, og det er ikke afgørende, om skaden er opstået på grund af en behandlerfejl eller på trods af omhu og samvittighedsfuldhed. De

beløb, der kommer til udbetaling i Danmark, er i sammenligning med tilsvarende erstatninger i USA af helt bagatelagtig størrelsesorden. Man skal imidlertid ikke undervurdere betydningen af et lille erstatningsbeløb, som kan opfattes som en anerkendelse fra „systemet“ på, at der er sket en skade forårsaget af behandling.

Behandlingsmuligheder

Ved skade på NL eller NAI, som ikke viser tegn på tilbagevendende sensibilitet, eller hvor restsensibiliteten er negligeabel, må patienten tilbydes henvisning til vurdering og tilbud om forsøg på nerverekonstruktion ved mikrokirurgisk nervesutur. Der er god dokumentation af effekten af dette indgreb, især på NL, hvor 80%-90% af patienterne oplever en markant bedring¹⁸.

LITTERATUR

- 1 Hillerup S, Jensen R. Nerver, perifere nerveskader og nervehealing. *Tandlægebladet* 2001;105:606-13.
- 2 Seddon HJ. Three types of nerve injury. *Brain* 1943;66:238-83.
- 3 Sunderland S. A Classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain* 1951;74:491-516.
- 4 Hillerup S, Jensen R. Iatrogen nerveskade opstået ved mandibular-analgesi. *Tandlægebladet* 2001;105:624-31.
- 5 Krafft TC, Hickel R. Clinical investigation into the incidence of direct damage to the lingual nerve caused by local anaesthesia. *J Craniomaxillofac Surg* 1994;22:294-6.
- 6 Haas DA, Lennon D. A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anaesthetic administration. *J Can Dent Assoc* 1995;61:319-30.
- 7 Harn SD, Durham TM. Incidence of lingual nerve trauma and post-injection complications in conventional mandibular block anaesthesia. *J Am Dent Assoc* 1990;121:519-23.

- 8 Stacy GC, Hajjar G. Barbed needle and inexplicable paresthesias and trismus after dental regional anaesthesia. *Oral Surg* 1994;77:585-8.
- 9 Selander D, Dhunér KG, Lundborg G. Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia. *Acta Anaesth Scand* 1977;21:182-8.
- 10 Sunderland S. Causative agents. Nerves and nerve injuries. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1978:145-87.
- 11 Cornelius CP, Roser M, Wiethölter H, Wolburg H. Nerve injection injuries due to local anaesthetics. Experimental work. *J Cranio Max Fac Surg* 2000;28, Suppl.3:134-5.
- 12 Report of a workshop on the management of patients with third molar teeth. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:1102-12.
- 13 Rud J. Third molar surgery: relationship of root to mandibular canal and injuries to inferior dental nerve. *Tandlægebladet* 1983;87:619-32.
- 14 Walters H. Reducing lingual nerve damage in third molar surgery: a clinical audit of 1350 cases. *Br Dent J* 1995;25:140-4.
- 15 Hägler G, Reich RH. Risiko und Vermeidung von Läsionen des N. lingualis bei der Weisheitszahnosteotomie. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2002;6:34-9.
- 16 Miloro M, Halkias LE, Slone WH, Chakeres DW. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:134-7.
- 17 Hillerup S, Jensen R. Iatrogene nerveskader opstået i almen tandlægepraksis. Hyppighed, årsager og symptomer. *Tandlægebladet* 2001;105:614-22.
- 18 Hillerup S, Jensen R. Iatrogen skade på n. lingualis II. Kirurgisk behandling. *Tandlægebladet* 2001;105:640-51.
- 19 Hakulinen J. Motor/Sensory Homunculus. Internet 2002. <http://www.cs.uta.fi/~jh/homunculus.html>