

Abstract

Intraoral analgesi kan føre til synsforstyrrelser

Sammenlignet med hvor mange lokalanalgesier der lægges i tandlægepraksis, er komplikationer, som involverer øjnene og synet, sjældne.

I artiklen beskrives det anatomiske grundlag for, at synsforstyrrelser i form af dobbeltsyn, synsnedsættelse og blindhed kan opstå i forbindelse med anlæggelse af intraoral regionær analgesi. Komplikationerne kan opstå ved anlæggelse af analgesi af såvel nn. alveolares superiores, n. maxillaris, n. alveolaris inf. som nerver, der rammes ved Gow-Gates' injektionsteknik.

Endvidere gennemgås ud fra litteraturen det kliniske forløb, hyppighed og patologisk-anatomiske teorier vedr. opståen af oftalmologiske komplikationer. Desuden gives anvisning på forholdsregler ved akut indtrædende dobbeltsyn efter analgesi.

Dobbeltsyn, synsnedsættelse og blindhed efter intraoral regionær analgesi

Ib Sewerin, docent emeritus, dr.odont., Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

I en tidligere artikel gennemgik forfatteren traumatisk betingede øjenskader i forbindelse med tandbehandling (1). I nærværende artikel gennemgås komplikationer i form af lammelser af øjenmusklerne samt synsforstyrrelser udløst af intraoral regionær analgesi.

Intraoral anlæggelse af regionær analgesi er en daglig procedure i tandlægepraksis, som undtagelsesvis kan medføre komplikationer i form af hæmatomer, synkope, facial paralyse, trismus og vasomotoriske forstyrrelser.

Nærværende artikel omfatter yderligere tre former for komplikationer, der involverer øjet: 1) dobbeltsyn (diplopi), 2) synsnedsættelse og 3) blindhed (amaurosis).

Formålet med artiklen er at rekapitulere det anatomiske grundlag for, at oftalmologiske komplikationer kan opstå, samt på baggrund af litteraturen at give en oversigt over de pågældende komplikationers art, forekomst, håndtering og prognose.

Anatomi

Øjeæblets muskler

Øjeæblets bevægelser styres af seks muskler, hhv. fire "lige" muskler, mm. recti, og to "skrå" muskler, mm. obliqui (2,3). De fire mm. recti (m. rectus bulbi superior, inferior, medialis og lateralis) er smalle muskler, der udspringer i en fælles senering bag øjet og hæfter hhv. øverst og nederst samt på hver side af bulbus. M. obliquus superior udspringer fra den mediale del af orbita og hæfter på bulbus' overside, og m. obliquus inferior udspringer medialt og basalt i orbita og hæfter på bulbus' underside (Fig. 1).

Øjenhulens nerver

Øjets muskler innerveres af hjernenerverne IV (n. trochlearis) og VI (n. abducens), der innerverer hhv. m. obliquus superior og m. rectus lateralis, samt af hjernenerve III (n. oculomotorius), der innerverer de øvrige øjenmuskler (3).

Emneord:
Diplopia;
diminished vision;
blindness;
analgesia,
intraoral

Øjets bevægelsesmuskler

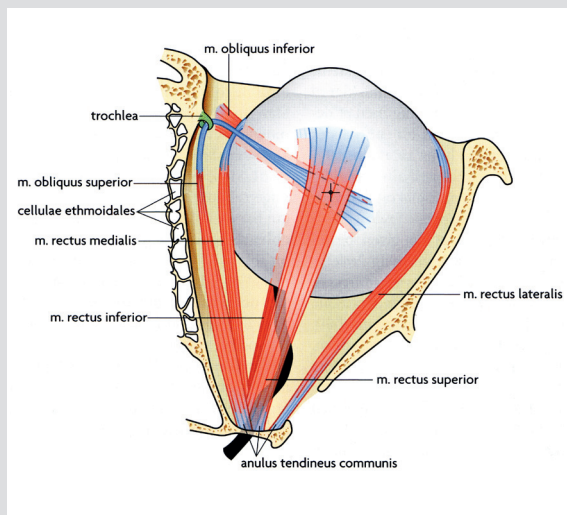


Fig. 1. Højre bulbus oculi (se ovenfra) med de seks øjenmuskler. Gengivet fra "Hovedets, Halsens & de indre organers anatomi" (3) med venlig tilladelse fra forlag og forfattere.

Fig. 1. Left eyeball (seen from above) with the six eye muscles. After (3) with kind permission from publisher and authors.

Efter udspring gennem basis cranii forløber alle tre nerver anteriort gennem sinus cavernosus og når øjenmuskelne gennem fissura orbitalis superior. N. abducens ligger frit i sinus cavernosus, mens n. oculomotorius og n. trochlearis ligger lejret i lateralvæggen.

Gennem et fint samspil mellem øjæblets muskler kan bulbus rottere lateralt, medialt, opad og nedad. Under normale omstændigheder sker bevægelserne synkront i højre og venstre øje. Ved unilateral lammelse af n. abducens kan det samsidige øje ikke abduceres (drejes ud til siden). Ved lammelse af fx højre øjes muskel vil dette øje stirre ligeud, når patienten forsøger at kigge mod højre, og når venstre øje drejes mod midtlinjen. Ved lammelse af tredje eller fjerde hjernenerve forstyrres bevægelser såvel til siderne som op-ned (elevation og depression).

Foruden at bidrage til innervation af øjets bevægelsesmuskler innerverer n. oculomotorius også det øverste øjenlåg og pupillen. Ved lammelse af denne nerve ses foruden dobbeltsyn samtidig ptose af det øvre øjenlåg og pupildilatation (3).

Synsnerven, n. opticus, forløber intrakranielt i subaraknoidalrummet og når øjet via fissura orbitalis superior.

Regionær analgesi

I tandlægepraksis udføres – foruden analgesi af n. palatinus major, n. incisivus og n. infraorbitalis – to hovedformer for intraoral regionær analgesi. De omfatter analgesi af 1) nn. alveolares

superiores og 2) n. alveolaris inferior. Desuden anvendes to variationer, der omfatter 1) analgesi af n. maxillaris og 2) den såkaldte Gow-Gates' analgesi, der omfatter samtidig analgesi af n. alveolaris inferior, n. lingualis og n. buccalis.

Nn. alveolares superiores-analgesi

Den rutinemæssige analgesi af nn. alveolares superiores ("tuberalgesi") indebærer injektion af et depot af analgesivæske dorsalt for tuber maxillae. Herved analgeseres de grene af n. maxillaris, der gennem foramina alveolaria i maksillens bagvæg fortsætter ind i bag- og lateralvæggen af sinus maxillaris og innerverer overkæbens molarer og tilhørende faciale gingiva.

N. alveolaris inferior-analgesi

Den traditionelle "mandibularanalgesi" omfatter injektion af et depot ud for foramen mandibulare, hvor den overvejende sensitive n. alveolaris inferior løber ind i canalis mandibulae. Analgesien omfatter tænderne i samme side samt den faciale gingiva og underlæbens hud frem til midtlinjen.

N. maxillaris

Direkte analgesi af n. maxillaris kan opnås ved at lægge et depot højt i fossa pterygopalatina. Almindeligvis foretages dette ved at bukke kanylen på midten og føre den højere op i fossa pterygopalatina end til en almindelig "tuberalgesi". Det kan også ske ved, at kanylen føres gennem canalis palatinus major. Foruden analgesi af nn. alveolares superiores opnås samtidig analgesi af n. zygomaticus og af n. infraorbitalis. Denne analgesiform udgør et alternativ til den rutinemæssige "tuberalgesi" og finder især anvendelse ved større kirurgiske indgreb i overkæben og ved fx abscesser, hvor gængse injektionssteder er blokerede (4-6).

Gow-Gates' analgesi

I 1973 introducerede Gow-Gates en variation af n. alveolaris inferior-analgesien, hvorved der med ét indstik opnås analgesi af n. alveolaris inferior, n. lingualis og bukkale grene af n. trigeminus (7). Teknikken bygger på et ekstraoralt anatomisk pejlemærke (incisura intertragica) og indebærer, at der lægges et depot anteriort for collum mandibulae.

Dobbeltsyn

Dobbeltsyn skyldes en lammelse af en eller flere af de muskler, der styrer bevægelserne af bulbus oculi, hvorved de to øjne ikke kan fokusere synkront på samme objekt i rummet.

Foruden at opstå som en komplikation til regionær analgesi kan dobbeltsyn være en følge af parese af samtlige af øjets muskler. Kendte årsager er diabetes og påfølgende infarkter, ekspanderende aneurismer, myasthenia gravis, arteritis temporalis, tumorer, traumer, rumopfyldende processer i orbita og et øget intrakranielt tryk.

Der foreligger en lang række rapporter om optræden af dobbeltsyn i forbindelse med anlæggelse af regionær analgesi i mund-

hulen. De kendetegnes ved at opstå hos i øvrigt raske patienter ved en normalt virkende og ukompliceret analgesi.

Klinik

Tilstanden kan opstå som følge af analgesi i såvel over- som underkæben. Den optræder oftest næsten momentant i forbindelse med injektionen (8-20), men kan også opstå forsinket (efter 30-40 min.) (21) og efter timers (22) eller døgn forløb (23). Patientens tilkendegivelse er at "se dobbelt".

Tilstanden er i langt de fleste tilfælde kortvarig (30-180 min.) og ophæves spontant og ofte samtidig med analgesiens ophør (8-17,19-21,24), men den kan i visse tilfælde være længerevarende (18,22,25). Et særligt tilfælde omhandler en 34-årig kvinde, der fik lagt analgesi i overkæben, og hos hvem dobbeltsynet persisterede i seks uger (23).

Tilstanden kan optræde monosymptomatisk (17,19), men kan også være ledsaget af palpebral ptose og skelen (strabismus/esotropi) (10,16,23,24,26,27), øget pupilstørrelse (mydriasis) (23), mindsket pupilstørrelse (miosis) (16,18), tilbagesynkning af øjeæblet (enophthalmus) (16), anæstesi af øjenlågene (9), følelsesløshed og iskæmi af øjenomgivelseserne og andre dele af ansigtshuden (8,12-14,20,21,28) samt iskæmi af mundslimhinden (10). Dobbeltsynet i sig selv er ikke ledsaget af smerter.

I enkelte tilfælde er dobbeltsynet set kombineret med transitotisk blindhed (se senere). Der foreligger desuden en rapport om dobbeltsynet, der optrådte som sekundært fænomen ved udvikling af myositis i mm. recti lateralis et medialis efter en maksillær analgesi (29).

Hyppighed

Ud fra kasuistikker og opgørelser i litteraturen synes dobbeltsynet at opstå med tilnærmelsesvis ligelig hyppighed ved analgesi af nn. alveolares superiores og n. alveolaris inferior, mens komplikationer ved analgesi af n. maxillaris er langt hyppigere.

Nn. alveolares superiores – Peñarrocha-Diago et al. (16) refererede 14 tilfælde, som var opstået i forbindelse med anslået 15.000-20.000 tuberanalgesier, sv.t. en prævalens på ca. 0,7-0,9‰.

N. maxillaris – Teknikken ved denne analgesiformer er vanskelig, og der er rapporteret om hyppigere komplikationer end ved rutinemæssig tuberanalgesi. I en opgørelse af 50 n. maxillaris-analgesier fra Århus Tandlægehøjskole forekom tre tilfælde af n. abducens-parese med dobbeltsynet og to tilfælde af n. oculomotorius-parese og ptose af øvre øjenlåg (4). Sved et al. (26) opgjorde komplikationer til n. maxillaris-analgesi hos 101 patienter, og der forekom her 35 tilfælde af dobbeltsynet.

N. alveolaris inferior – Hidding & Khoury (30) observerede to tilfælde af dobbeltsynet ved anlæg af analgesi hos 1.518 patienter, sv.t. en prævalens på 1,3‰.

Gow-Gates' analgesi – Teknikken fremhæves som særdeles effektiv; den har en høj succesrate, kræver kun ét indstik, hævdes at være lidet smertefuld, viser sjældent tegn på karlesion ved aspiration og medfører få komplikationer (7,14,31-34).

KLINISK RELEVANS

Synsforstyrrelser i form af dobbeltsynet optræder lejlighedsvis ved anlæggelse af intraoral regionær analgesi i tandlægepraksis. Hyppigheden er i størrelsesordenen 1:1.000 analgesier. Den kan ses efter en rutinemæssig og ukompliceret udført injektion, og både erfarne klinikere og specialister oplever komplikationen, så den kan ikke tilskrives manglende kompetence. I langt de fleste tilfælde er der tale om et forbigående symptom, som ophæves allerede før eller senest sammen med analgesiens ophør. Symptomet kan imidlertid vække berettiget ængstelse hos patienterne, og tandlægen skal være fortrolig med tilstanden og kunne berolige patienterne. I sjældne tilfælde kan dobbeltsynet persistere, og patienten må henvises til oftalmologisk specialundersøgelse. Der er enkelte beskrivelser af blindhed efter intraoral lokalanalgesi.

Der foreligger også kun ganske enkelte kasuistikker om dobbeltsynet efter analgesi med denne teknik (14,32,35). En erfaren specialist i endodonti oplyste at have oplevet to tilfælde i løbet af 26 år (14), men der foreligger ingen egentlige prævalensopgørelser.

Alder

Mange kasuistikker af dobbeltsynet omhandler teenagere og yngre mennesker (8,10,18,20,21,23,28,32,35,36). Der er rapporteret tilfælde ned til en alder af 14 år (22). I en opgørelse af 17 tilfælde i litteraturen (16) var gennemsnitsalderen 33 år (variation 16-61 år), og i en opgørelse af forfatterens egne 10 tilfælde var den 44 år (variation 22-73 år).

Forklaringer

Der er foresat flere teorier til forklaring af dobbeltsynet efter intraoral analgesi, og der er i litteraturen ingen konsensus om én foretrukken forklaring.

Diffusionsteori – Anatomisk står orbita i forbindelse med omgivelserne gennem fissura orbitalis superior, fissura orbitalis inferior og canalis opticus. En enkel forklaring består i, at der i overkæben pga. af den korte afstand mellem fossa pterygopalatina og orbita kan ske en diffusion af analgesivæsken til øjet gennem fissura orbitalis inferior. Diffusionen kan ske direkte via bløddelene eller via kar i regionen (16,17,20,37,38).

Vaskulær teori – En anden hyppigt anført forklaring er, at analgesivæsken injiceres intravaskulært og ved retrogradt flow når øjet. Det kan ske gennem såvel arteriel som venøs spredning.

Ved injektion i a. alveolaris inferior kan væsken gennem retrogradt flow nå a. maxillaris; den kan herfra fortsætte gennem a. meningea media og videre til a. ophthalmica, idet der ofte består anastomoser mellem disse to kar (3,8,10,11,18,21). I visse tilfælde forsynes orbita helt eller overvejende via a. meningea media (8,23).

Faktaboks

- Dobbeltsyn kan optræde som en uforudsigelig komplikation ved tilsyneladende forskriftsmæssig intraoral regionær analgesi i både over- og underkæben.
- Dobbeltsynet kan ledsages af symptomer som palpebral ptose, pupilændringer, skelen og kutan iskæmi.
- Tilstanden vil i næsten alle tilfælde ophæves inden eller samtidig med analgesiens ophør. Hvis ikke, skal der træffes forholdsregler.
- Midlertidig blindhed er yderst sjældent forekommende og har som regel kun en kort varighed.
- Længerevarende og permanent blindhed ses ekstremt sjældent.

Ved forsøg på analgesi af n. alveolaris inferior er der tillige risiko for at injicere direkte i a. maxillaris (19,39). Forløbet af a. maxillaris kan være såvel slynget som lige. I førstnævnte tilfælde kan afstanden til foramen mandibulare være så kort som 4 mm (39).

I overkæben er der risiko for injektion i plexus venosus pterygoideus, der står i direkte forbindelse med v. ophthalmica inferior og superior gennem fissura orbitalis inferior eller den nederste del af fissura orbitalis superior (3,15,18,19,23,40).

Forholdsregler

Ved optræden af akut dobbeltsyn, som er den absolut hyppigst forekommende af de oftalmologiske komplikationer i tandlægeklinikken, anbefales flg. forholdsregler (8,25,27,29,31):

- Patienten beroliges med, at tilstanden efter al sandsynlighed vil ophæves samtidig med analgesi.
- Øjet dækkes med en pude/forbinding.
- Hvis dobbeltsynet består ud over behandlingens ophør, ledsages patienten til sit hjem eller hjemsendes med taxa.
- Patienten anmodes om at holde tandlægen underrettet om det videre forløb.
- Hvis dobbeltsynet fortsætter ud over analgesitiden, henvises patienten til oftalmologisk undersøgelse.

Nedsat syn og blindhed

Mens dobbeltsyn er et ikke helt sjældent fænomen i tandlægepraksis, er andre synsforstyrrelser mere sjældne. Der er ingen beskrivelser af, at dobbeltsyn ledsages af smerter, men ved nedsat syn og blindhed oplever patienterne somme tider smerter, som kan være intense (28,29,36). Der kan ved såvel transitorisk som permanent blindhed optræde sideordnede symptomer som ved dobbeltsyn (palpebral ptose, pupildilatation, kutan iskæmi etc. (se tidligere)).

Synsnedsettelse

Ngeow et al. (36) beskrev to tilfælde, hvor unge patienter i forbindelse med analgesi af n. alveolaris inferior oplevede et uskarpt syn på det ipsilaterale øje umiddelbart efter injektion. I det ene tilfælde

var også evnen til at akkomodere tabt. Der optrådte ikke dobbeltsyn. Synsnedsettelsen hævedes spontant efter 15-20 min.

Blaxter & Britten (8) har refereret en dramatisk historie, hvor en patient på vej hjem i bil fra tandlægen impliceredes i en trafikulykke. Han havde været analgeseret og havde fået ekstraheret en tand, og uheldet blev sat i forbindelse med en synsforstyrrelse efter analgesi.

Transitorisk blindhed

Der er beskrevet enkelte tilfælde af kortvarig blindhed (5-10 min.), der optrådte i forbindelse med dobbeltsyn, eller som afløstes af dobbeltsyn (25,27).

Morelli (41) beskrev tre tilfælde, Goldenberg (12,13) to tilfælde og Blaxter & Britten (8) ét tilfælde af partiel blindhed i forbindelse med dobbeltsyn efter mandibularanalgesi, som varede lige så længe som dobbeltsynet, men ophævedes enten før eller samtidig med analgesiens ophør.

Uckan et al. (28) beskrev et tilfælde, hvor en 30-årig kvinde oplevede unilateral blindhed efter en mandibularanalgesi. Tilstanden var ledsaget af smerter i øjet og iskæmi af kindens hud. Blindheden ophævedes gradvist efter 20 min.s forløb og var fuldstændig ophævet efter 45 min.

Permanent blindhed

Hos en 21-årig rask kvinde indtrådte blindhed på det ipsilaterale øje efter en mandibularanalgesi (42). Tilstanden udvikledes nogle timer efter analgesi. Oftalmologiske undersøgelser afslørede ingen forandringer, der kunne forklare tilstanden. Blindheden var permanent, og n. ophthalmica atrofierede.

Rishiraj et al. (43) beskrev et tilfælde, hvor en 78-årig mand fik lagt ledningsanalgesi i venstre side af overkæben og fik ekstraheret en præmolar og nogle molarer. Umiddelbart indtrådte ipsilateral blindhed. Oftalmologiske undersøgelser kunne ikke påvise emboli eller anden generel årsag. Blindheden var uændret efter to måneders forløb.

Forklaringer

De meget sjældne tilfælde af blindhed forklares analogt med udviklingen af dobbeltsyn, dvs. som et eventuelt resultat af intravaskulær injektion og retrogradt flow gennem karsystemet, men nu endende i retina (27,43).

Ligeledes er anatomiske variationer og anastomoser, hvorved analgesivæske via a. meningea media kan nå a. ophthalmica og dermed også retina, anført som forklaringer (27,39,42).

Sideordnede symptomer som manglende akkomodations-evne forklares ved en påvirkning af pupillomotoriske tråde i n. oculomotorius (36).

Diskussion

Ud fra en overordnet betragtning synes det mest oplagt, at diffusionsteorien gælder for n. maxillaris-analgesi, og den vaskulære teori for de andre former.

Med hensyn til en vaskulær spredning anses aspiration inden injektionen for en vigtig forebyggende foranstaltning. Der er imidlertid mange rapporter om optræden af dobbeltsyn efter forskriftsmæssig aspiration med negativt resultat (11,19,20,24,27,38).

Til forebyggelse af intravaskulær injektion har det været anbefalet at injicere løbende under indføringen af kanylen, således at et eventuelt kar skulle "skubbes til side". Heroverfor er anført, at karrene er fast indlejret i bindevæv og tæt op ad muskler og ikke så let lader sig displacere (39). Desuden har karrene en diameter, der varierer i størrelsesordenen 1,8-2,8 mm (39), og som er betydelig i forhold til en tynd kanyle.

Opgørelser over hyppigheden af blod i carpulen ved aspiration viser, at punktur af kar ved analgesi er hyppigt forekommende. Lustig (44) fandt en prævalens på 8 % ved mandibularanalgesi hos voksne. Hos børn er rapporteret om en frekvens på 20 % hos 7-12-årige (45). Risikoen for intravaskulær injektion er derfor betydelig, og det kan forekomme vanskeligt at forklare, at denne hændelse kun i ganske få tilfælde medfører dobbeltsyn og andre synsforstyrrelser, hvis disse tilstande skulle være en følge af vaskulær spredning.

Positiv aspiration er sjælden efter analgesi med Gow-Gates' teknik (34). Selvom der ikke foreligger sammenlignende kontrollerede undersøgelser, synes Gow-Gates-teknikken ud fra litteraturen kun sjældent at medføre dobbeltsyn, og der er ingen rapporter om andre synsforstyrrelser.

Det er vigtigt at understrege, at dobbeltsyn i forbindelse med intraoral regionær analgesi må betragtes som en tilfældig hændelse. Den kan ses efter en rutinemæssig, ukompliceret og tilsyneladende forskriftsmæssigt udført injektion, som medfører

en planmæssig analgesi. Komplikationen er oplevet af erfarne klinikere og specialister og af universitetsansatte lærere, der underviser i både kirurgi og anatomi (36,37), og kan ikke tilskrives manglende kompetence.

Dobbeltsyn efter lokalanalgesi er en jævnlige optrædende komplikation, som optræder med en hyppighed i størrelsesordenen 1 0/00 af tilfældene. Der er kun meget få beskrivelser i litteraturen af permanent blindhed efter analgesi anlagt hos tandlæger, og tilfældene er så sjældne, at der må sættes spørgsmålstegn ved årsagssammenhængen. ■

Abstract (English)

Double vision, reduced vision, and blindness following intraoral nerve block

Compared to the great number of intraoral nerve blocks carried out in dental practice, complications involving the eye and the vision are rare.

The paper describes the anatomical basis for disturbed vision comprising double vision, blurred vision, and blindness following intraoral analgesia. The symptoms may follow analgesia of the superior alveolar nerves, the maxillary nerve, the inferior mandibular nerve, and nerves affected by the Gow-Gates' technique.

Based on a literature survey the paper describes the clinical courses of ophthalmic complications, their frequencies as well as pathological-anatomical theories explaining their origin. Recommendations for precautions against double vision are summarised.

Litteratur

1. Sewerin I. Øjenskader hos patienter opstået i forbindelse med tandbehandling. En oversigt. Tandlægebladet 2007; 111: 268-73.
2. Gray H, Standring S. Gray's Anatomy, the anatomical basis of clinical practice. 39th ed. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
3. Rostgaard J, Tranum-Jensen J, Qvortrup K, Holm-Nielsen P. Hovedets, halsens & de indre organers anatomi. 10. udg. København: Munksgaard Danmark, 2006.
4. Scheutz F. Ledningsanalgesi af n. maxillaris. Intraoral teknik. Tandlægebladet 1969; 73: 825-39.
5. Wong JD, Sved AM. Maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal: a modified technique and case reports. Austr Dent J 1991; 36: 15-21.
6. Hawkins JM, Isen D. Maxillary nerve block: the pterygopalatine canal approach. J Calif Dent Assoc 1998; 26: 658-64.
7. Gow-Gates GA. Mandibular conduction anesthesia: a new technique using extraoral landmarks. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1973; 36: 321-8.
8. Blaxter PL, Britten MJ. Transient amaurosis after mandibular nerve block. Br Med J 1967; 1: 681.
9. Leopard PJ. Diplopia following injection of a local anaesthetic. Dent Pract Dent Rec 1971; 22: 92-4.
10. Rood JP. Ocular complication of inferior dental nerve block. A case report. Br Dent J 1972; 132: 23-4.
11. Petrelli EA, Steller RE. Medial rectus muscle palsy after dental anesthesia. Am J Ophthalmol 1980; 90: 422-4.
12. Goldenberg AS. Diplopia resulting from a mandibular injection. J Endod 1983; 9: 261-2.
13. Goldenberg AS. Transient diplopia from a posterior alveolar injection. J Endod 1990; 16: 550-1.
14. Dryden JA. An unusual complication resulting from a Gow-Gates mandibular block. Compendium 1993; 14: 94, 96, 98 passim.
15. Marinho RO. Abducent nerve palsy following dental local analgesia. Br Dent J 1995; 179: 69-70.
16. Peñarocha-Diogo M, Sanchis-Bielsa JM. Ophthalmologic complications after intraoral local anesthesia with articaine. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 90: 21-4.
17. Koumoura F, Papageorgiou G. Diplopie als Komplikation nach Lokalanästhesie. Ein Fallbericht. Quintessenz Int 2001; 52: 1101-3.
18. Dogan EA, Dora B. Transient partial ophthalmoplegia and Horner's syndrome after intraoral local anesthesia. J Clin Neurosci 2005; 12: 696-7.
19. Magliocca KR, Kessel NC, Cortright GW. Transient diplopia following maxillary local anaesthetic injection. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101: 730-3.
20. Scott JK, Moxham BJ, Downie LP. Upper lip blanching and diplopia associated with local anaesthesia of the inferior alveolar nerve. Br Dent J 2007; 202: 32-3.
21. Goldenberg AS. Transient diplopia as a result of block injections. Mandibular and posterior superior alveolar. N Y State Dent J 1997; 63: 29-31.
22. van der Bijl P, Lamb TL. Prolonged diplopia following a mandibular block injection. Anesth Prog 1996; 43: 116-7.
23. Hyams SW. Oculomotor palsy following dental anesthesia. Arch Ophthalmol 1976; 94: 1281-2.
24. McNicholas S, Torabinejad M. Esotropia following posterior superior alveolar nerve block. J Calif Dent Assoc 1992; 20: 33-4.
25. Cooper JC. Deviation of eye and transient blurring of vision after mandibular nerve anesthesia: report of a case. J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv 1962; 20: 151-2.
26. Sved AM, Wong JD, Donkor P, Horan J, Rix L, Curtin J, et al. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia

- via the greater palatine canal. *Aust Dent J* 1992; 37: 340-5.
27. Wilkie GJ. Temporary uniocular blindness and ophthalmoplegia associated with a mandibular block injection. A case report. *Aust Dent J* 2000; 45: 131-3.
 28. Uckan S, Cilasun U, Erkman O. Rare ocular and cutaneous complication of inferior alveolar nerve block. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 719-21.
 29. Goldberg RT. Vertical pendular nystagmus in chronic myositis of medial and lateral rectus. *Ann Ophthalmol* 1978; 10: 1697-702.
 30. Hidding J, Khoury F. Allgemeine Komplikationen bei der zahnärztlichen Lokalanästhesie. *Dtsch Zahnärztl Z* 1991; 46: 834-6.
 31. Malamed SF. The Gow-Gates mandibular block. Evaluation of 4,275 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51: 463-7.
 32. Norris L. Eye complications following Gow-Gates block technique. *Dent Anaesth Sedat* 1982; 11: 59-60.
 33. Budenz AW, Osterman SR. A review of mandibular anesthesia nerve block techniques. *J Calif Dent Assoc* 1995; 23: 27-34.
 34. Zandi M, Seyedzadeh Sabounchi S. Design and development of a device for facilitation of Gow-Gates mandibular block and evaluation of its efficacy. *Oral Maxillofac Surg* 2008; 12: 149-53.
 35. Fish LR, McIntire DN, Johnson L. Temporary paralysis of cranial nerves III, IV, and VI after a Gow-Gates injection. *J Am Dent Assoc* 1989; 119: 127-30.
 36. Ngeow WC, Shim CK, Chai WL. Transient loss of power of accommodation in 1 eye following inferior alveolar nerve block: report of 2 cases. *J Can Dent Assoc* 2006; 72: 927-31.
 37. Himmelfarb R. Interpreting the cause of diplopia after dental injection. *Arch Ophthalmol* 1980; 98: 575.
 38. Walker M, Drangsholt M, Czartoski TJ, Longstreth WT Jr. Dental diplopia with transient abducens palsy. *Neurology* 2004; 63: 2449-50.
 39. Meyer FU. Complications of local dental anesthesia and anatomical causes. *Ann Anat* 1999; 181: 105-6.
 40. Dean C. Diplopia following ID block. *Br Dent J* 2007; 202: 435.
 41. Morelli G. Weitere Beobachtungen bei Amaurosis transitoria nach Mandibular-Anästhesie. *Osterr Z Stomatol* 1952; 49: 559-62.
 42. Tomazzoli-Gerosa L, Marchini G, Monaco A. Amaurosis and atrophy of the optic nerve: an unusual complication of mandibular-nerve anesthesia. *Ann Ophthalmol* 1988; 20: 170-1.
 43. Rishiraj B, Epstein JB, Fine D, Nabi S, Wade NK. Permanent vision loss in one eye following administration of local anesthesia for a dental extraction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 220-3.
 44. Lustig JP, Zusman SP. Immediate complications of local anesthetic administered to 1,007 consecutive patients. *J Am Dent Assoc* 1999; 130: 496-9.
 45. Bishop PT. Frequency of accidental intravascular injection of local anaesthetics in children. *Br J Dent* 1983; 154: 76-7.