

Øyvind Kristoffersen og Inge Fristad

Barodontalgi og barotraumer

Tann smerter og differensialdiagnostikk ved trykkforandringer

Trykkforandringer kan forårsake ulike smertetilstander som tannleger bør kjenne til. Barodontalgi er tann smerter som oppstår ved atmosfæriske trykkforandringer, mens barotraume er brukt som betegnelse på progresjon av patologiske tilstander forårsaket av trykkforandringer. Man antar at det må foreligge pulpasykdom, defekte fyllinger eller ubehandlet karies i tannsettet for at barodontalgi eller barotraume i tilknytning til tenner skal utløses. Kunnskap om barodontalgi og differensialdiagnostikk er viktig for at tannlegen skal kunne stille korrekt diagnose og igangsette behandling dersom dette er påkrevd. Artikkelen belyser ulike aspekter knyttet til tann smerter og problemer som kan oppstå ved trykkøkning og trykkreduksjon. Slike problem er særlig knyttet til dykking og opphold under lavt trykk som ved flyging og opphold i høyden.

De fleste allmennpraktiserende tannleger har pasienter som enten dykker, flyr eller på annen måte utsetter seg selv for trykkforandringer. De bør derfor kjenne til begrepene barodontalgi og barotraume. Siden tannhelsen generelt er bedret i befolkningen, kan en forvente at forekomsten blir sjeldnere i fremtiden. Likevel er det viktig at tannlegen har kunnskap om barodontalgi og differensialdiagnostiske smerter for å kunne stille korrekt diagnose og igangsette behandling dersom dette er påkrevd.

Væsker og gasser i kroppen påvirkes av forandringer i trykk, og dette kan indirekte utløse aksjonspotensialer i smertefibre. For å forstå hvordan trykkforandringer kan forårsake smerter i kroppen, er det nødvendig å kjenne til Boyles lov (1, 2). Denne innebærer at et gitt volum av en gass varierer omvendt proporsjonalt med trykk ved konstant temperatur. Dette betyr at gas-

ser innelukket i kroppen ekspanderer dersom utvendig trykk senkes og kontraherer hvis utvendig trykk økes.

Hensikten med artikkelen er å gi en oversikt over tannproblemer knyttet til trykkforandringer.

Definisjoner og klassifikasjon

Barodontalgi er tann smerter som oppstår ved atmosfæriske trykkforandringer (3). Ofte oppstår dette ved dykking eller ved flyging i store høyder uten trykkabin. Likevel har mange erfart tann smerter selv ved mer beskjedne høydeforandringer, for eksempel bilturer over høye fjelloverganger, gondolbaneturer og fjellklatring. Vanligvis antar man at sykdom i pulpa er predisponerende for barodontalgi (4). Likevel har det vært påvist at tann smerter kan oppstå i tilsynelatende friske tenner ved 3 atmosfærers trykk, noe som tilsvarer 20 meters dybde (5,6). Som regel forsvinner smertene hurtig når personen vender tilbake til områder med normalt trykk. Progresjon av patologiske prosesser kan forårsakes av trykkforandringer (7,8). Dette kalles barotraume.

Ferjentsik og Aker (4) har utarbeidet forslag til klassifikasjon av barodontalgi på grunnlag av ulike tegn og symptomer som oppstår ved trykkforandringer. Disse er blitt fulgt opp igjen i senere anbefalinger (3,9) (Tabell 1).

Hovedbudskap

- Tann smerter ved trykkforandringer oppstår hyppigst ved flyging og dykking
- Sykdom i pulpa, defekte fyllinger eller ubehandlet karies synes å medvirke til barodontalgi
- Barotraume betegner progresjon av patologiske tilstander forårsaket av trykkforandringer
- Bedret tannhelse har ført til sjeldnere forekomst av slike smerter
- Tannleger bør ha kunnskap om slike og liknende smertetilstander for å kunne stille korrekt diagnose og om nødvendig igangsette behandling

Forfattere

Øyvind Kristoffersen, tannlege, videreutdanningskandidat i endodonti. Odontologisk klinikk, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

Inge Fristad, professor, dr. odont. Odontologisk institutt – endodonti, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

Tabell 1. Klassifisering av barodontalgi basert på ulike tegn og symptom som oppstår ved ulike trykkforandringer (3,4,9)

Gruppe 1: Akutt pulpitt

Symptomer: Plutselig innsettende skarp smerte ved trykkfall.

Funn: Karies eller lite tilfredsstillende fylling; vital pulpa uten periapikale forandringer.

Terapi: Forsiktig fjerning av karies og fyllinger, sinkoksyd fylling i 2 uker. Ved vedvarende symptomer utføres endodontisk behandling.

Gruppe 2: Kronisk pulpitt

Symptomer: Sterk gnagende smerte ved trykkfall.

Funn: Omfattende, dyp karies eller svært store/dype fyllinger; vital eller nekrotisk pulpa uten periapikale forandringer.

Terapi: Endodontisk behandling; om nødvendig ekstraksjon.

Gruppe 3: Pulpanekrose

Symptomer: Sterk gnagende smerte ved trykkøkning.

Funn: Omfattende og dyp karies eller svært store/dype fyllinger; nekrotisk pulpa med periapikale forandringer.

Terapi: Endodontisk behandling; om nødvendig ekstraksjon.

Gruppe 4: Periapikal abscess eller cyste

Symptomer: Sterk og vedvarende smerte ved trykkøkning eller trykkfall

Funn: Omfattende og dyp karies eller svært store/dype fyllinger, nekrotisk pulpa med store periapikale forandringer.

Terapi: Endodontisk behandling, eventuelt rotpissamputasjon/cystektomi; om nødvendig ekstraksjon.

Barodontalgi ved flyging

Aerodontalgi er barodontalgi forårsaket av lufttrykksforandringer ved flyging (10). Det er snart 70 år siden det første gang ble antydnet i odontologisk faglitteratur at slike trykkforandringer kan forårsake smerter i tennene (11). Teorien fikk stor aktualitet under den andre verdenskrig og under etterkrigstidens intensive flyvirksomhet. Ved flyging blir organismen påvirket av en rekke forskjellige miljøforandringer, som temperatur- og lufttrykksvariasjoner, sentrifugal-krefter, vibrasjoner og ultralyd (12) (Figur 1).

Likevel er det bare lufttrykksvariasjonene som gir aerodontalgi (12). Utsetter man organismen for et redusert ytre lufttrykk, oppstår en tendens til volumøkning. Overført på tenner kan man tenke seg at pulpa forsøker å øke i volum (13, 14), men blir hindret av pulpakammerets stive vegger (15). Resultatet blir et økt intrapulpat trykk, fordi pulpa ikke kan ekspandere. Dette kan forårsake vaskulære forstyrrelser og i verste fall indre blødninger i pulpa (16). Smerter fra nekrotiske tenner kan forklares ved ekspansjon av innestengte gasser i pulpakammeret (13, 14). Ved vital pulpa starter symptomene som regel i lav høyde, omkring 3 000 meter, og forverres ved ytterligere høydeøkning. Ved pulpanekrose og apikal periodontitt oppstår smerten først etter lengre tids opphold i stor høyde, omkring 10 000 meter, eventuelt først når det ytre trykk stiger etter fall i flygehøyden (14). Aerodontalgi forekom hyppigere før man fikk trykkabiner, men er heller ikke ukjent i moderne flytrafikk (12). Friske tenner blir ikke påvirket selv av ekstreme trykkforandringer (1, 10). En pulpaskade av mindre eller større omfang må foreligge for at slike smerter skal oppstå (10). I en undersøkelse publisert i 1964 fant man at 22,3% av 224 undersøkte



Figur 1. Flyging, fortrinnsvis uten trykkabin, kan utsette kroppen for store trykkvariasjoner. Foto: Scanpix.

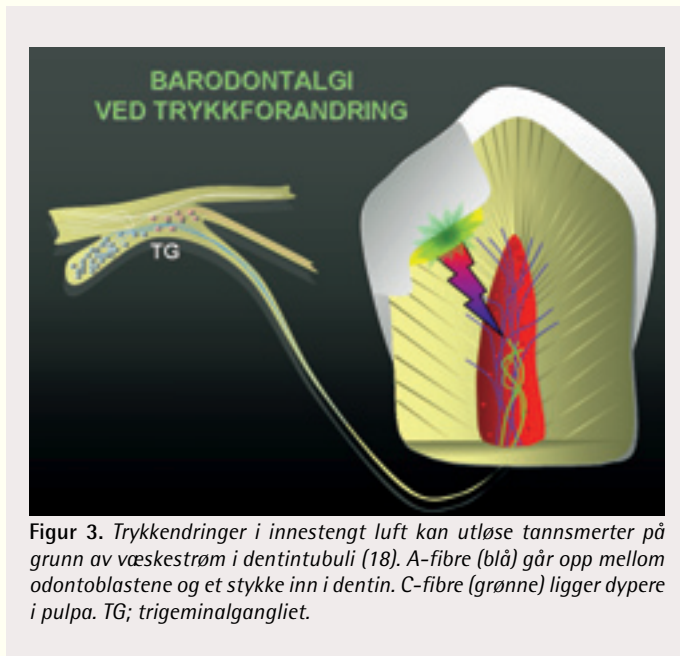
flygere hadde erfart tannsmarter ved flyging (12). Til sammenligning fant man en forekomst på 6,3% med sinusmerter, 4,9% med øresmerter og 4% med symptomer fra mage-tarmkanalen i det samme materialet. I en tilsvarende undersøkelse publisert i 1984 ble det funnet en aerodontalgiprevalens på 12,1% (14). Forbedret tannhelse og bruk av moderne trykkabiner kan trolig forklare den lavere forekomsten i det nyere materialet. Likevel kan plutselig innsettende smerter utgjøre en distraksjon og være en sikkerhetsrisiko hos flygere (13, 14). Smerter kan også føre til bruk av analgetika som kan påvirke reaksjonsevnen (17). Forebyggelse av fenomenet er derfor viktig.

Barodontalgi og barotraume ved dykking

Ved nedstigning under vann vil luften i kroppshulrom som lunger og bihuler bli presset sammen i henhold til Boyles lov. For å hindre volumforandringer, som vil forårsake smerter og hindre pusting, må disse hulrommene fylles med luft med samme trykk som omliggende vann (7) (Figur 2). Ved oppstigning vil luften i kroppens hulrom ekspandere.



Figur 2. Dykking kan medføre både trykkøkning og trykkfall avhengig av opp- eller nedstigning.



Denne luften må få god tid til å unnsnippe og frigjøres. Ett eksempel på barotraume er markert ekspansjon av lungene forbundet med oppstigning etter dykking. Dette kan forårsake pneumothorax. Ytterligere kan ukontrollert hurtig oppstigning frigjøre nitrogen som ble oppløst i blodet under trykk. Dette forårsaker luftbobler/luftemboli i blodet også kjent som «bends». Kliniske tegn er smertefulle ledd og neurologiske symptomer (7). Dette behandles med opphold i trykktank.

Barodontalgi kan oppstå hvis innstengt luft fra karieslesjoner, defekte fyllinger, infraksjoner eller andre defekter i emalje og dentin forårsaker væskestrøm i dentintubuli under opp- eller nedstigning. Oppstigning gir trykkreduksjon med påfølgende luftekspansjon. Smertene oppstår hvis luften sperres inne. Nerveendinger i pulpa eller pulpa-/dentinområdet kan påvirkes gjennom dentintubuli og utløse smerterespons fra nervefibre (7, 18) (Figur 3). Smertereaksjoner kan forklares hydrodynamisk med væskestrøm i dentinkanalene (19). En utadrettet bevegelse av innholdet i dentintubuli drar odontoplastene mot dentinveggen slik at nervefibre i nær relasjon kommer i klem mellom dentintubuli og odontoplastene (18). Dette forårsaker skarp og lokalisert dentinsmerte og skyldes ekstern trykkreduksjon, noe en også kan oppleve ved kulde eller avdamping fra dentinoverflaten (18, 20). Slike smerter er hovedsakelig resultater av A-fiberaktiverting i pulpa-dentingrensen (20) (Figur 3). En annen type dentinsmerte kan forårsakes av innadrettet bevegelse av innholdet i dentintubuli. Denne smerten kommer vanligvis saktere, har lengre varighet og beskrives som dump og murrende (18, 20). Dette skyldes trolig væskebevegelse i dentintubuli forårsaket av økt trykk (18, 20, 21). Man antar at slike smerter hovedsakelig er et resultat av aktiverting av dypere liggende C-fibre forbundet med eksisterende inflammatoriske forandringer i pulpa (20) (Figur 3). Tannmerter hos dykkere beskrives nettopp som dump og ulokalisert (C-fiberaktivert) eller som skarp og lokalisert (A-fiberaktivert) (21). En annen forklaring kan tenkes å være trykkøkning forbundet med frigjøring av luftbobler fra blodet i pulpa (16).

Odontocrexis

Fysisk ødeleggelse av tenner forårsaket av trykkforandring, særlig ved dykking, kalles odontocrexis (2, 7). Ordet stammer fra det greske ordet crexis som betyr sprengning/eksplosjon (22). Dykkere har rapportert at tenner har frakturert eller sprukket ved dykking (7). Nærmere undersøkelser har vist at slike skader bare oppstår på tenner med lite tilfredsstillende restaureringer. Urestaurerte tenner med eller uten karies blir ikke påvirket (23). Sannsynligvis oppstår skaden fordi gassansamlinger under restaureringene ekspanderer (Figur 3). Av samme årsak kan porselen bundet til metallegeringer frakturere (23). Her vil luftrom mellom porselenet og metallet kunne være årsak til skaden. Trykkforandringer i mikrobobler i dentale sementer som sinkfosfat og glassionomer kan forårsake sprekkdannelse som medfører betydelig reduksjon av retensjon. Dette kan vise seg klinisk som barodontalgi, i tillegg til å føre til løsning av restaureringer (24). Resinsementer blir ikke påvirket. Dette skyldes trolig god forsegling av dentintubuli eller gunstig sementfleksibilitet (24). Kliniske anbefalinger kan være å benytte resinsementer ved sementering av restaureringer på pasienter som eksponeres for markerte variasjoner i trykk (24). Tilsvarende finnes det rapporter om spontane fyllingsfrakturer på tenner hos flygere (22). Fellesnevneren var akutt eksponering for hypobart miljø (6000–8000 m.o.h.), forårsaket av dekompressjonskammersimulering og helikopterflyging. I alle kasus fant man dyp sekundærkaries under defekte fyllinger (22).

Differensialdiagnostikk ved ansiktssmerter forårsaket av trykkforandringer

De vanligste symptomene i hode-halsområdet ved trykkforandringer er smerter fra mellomøret (25, 26). Smertene er oftest distinkte. Årsaken er vanligvis obstruksjoner og hevelser i slimhinnene i øregangene. Dette hindrer naturlig utligning av trykk i mellomøret. En kraftig utblåsning med lukket munn og nese (Valsalva-manøver), vil oftest være tilstrekkelig for trykkutligning (1, 26, 27). Nesespray/nese-dråper med slimhinneavsvellende effekt vil også kunne avhjelpe problemet.

De andre klassiske ansiktssmertene forårsaket av trykkforandringer stammer fra bihulene (2). Smertene kan være relatert til sinus frontalis eller sinus ethmoidalis, men mest relevant som differensialdiagnostisk problem for tannleger er smerter fra sinus maxillaris. Slike smerter er velkjente for dykkere. Utligning av trykket i paranasale sinuser er avhengig av åpen passasje til bihuler og fri nasal passasje. Obstruksjoner som deviasjoner i neseseptum, polypper, hovne slimhinner, mukøst slim eller puss kan bidra til trykkforandringer og smerter i bihuler (2). Barodontalgi kan oppstå ved høyder over 2000 meter, selv i fly med trykkabin. Normalt forsvinner slike smerter ved lavere høyder. Dette gjør det mulig å skille tannmerter fra smerter forårsaket av maksillær sinusitt, der smertene vil persistere (1).

Det har vært kjent at dykking kan forsterke pre-eksisterende dysfunksjon i kjeveleddene (7) og forårsake «diver's mouth syndrome» (2). Dette er oftest forårsaket av intens påbitt på pustemunnstykket, stress og fysisk utmattelse. Dette kan igjen gi økt muskeltonus, muskeltrøtthet, hodepine og smerter fra kjeveledd og tyggemusklene (2). Dykking i svært kaldt vann kan forsterke dette fordi kulden nedsetter leppenes holdefunksjon rundt munnstykket og man må bruke ten-

nene for å holde munnstykket på plass (7). Smerter fra kjeveledd lokaliseres ofte til øreområdet. Dette kan føre til en mistolkning og forveksling av smerter relatert til problem med å utlikne trykket i mellomøret (7). Tannlegen bør være klar over at smerter fra mellomøret kan forårsake symptomer som ligner kjeveleddsdysfunksjon (7). Forskjellen er at smerter fra kjeveleddene vil fortsette etter endt dykking, mens smerter fra mellomøret vanligvis vil avta gradvis (2).

Avsluttende bemerkninger

Barodontalgi kan oppstå ved markante variasjoner i atmosfærisk trykk. Man antar at det må foreligge pulpasykdom, defekte fyllinger eller ubehandlet karies i tannsettet ved slike smerter (1,10). Generelt har man funnet at posteriore tenner er hyppigere involvert enn anteriore tenner, og at overkjevens tenner er hyppigere involvert enn underkjevens tenner. Omfattende restaurerte tenner er mer utsatt enn lite restaurerte tenner (24).

Trykkforandringer kan forårsake at væske i dentinkanalene beveger seg enten mot eller vekk fra pulpa, avhengig av trykkgradientens retning (21). Slik væskebevegelse kan produsere skarp, lokalisert smerte eller murrende, vanskelig lokalisert smerte som forsvinner ved trykknormisering (21). Smerter kan også oppstå ved trykkøkning i periapikalområdet ved ubehandlet periapikal patologi (3, 4).

FDI (Federation Dentaire International) har kommet med en «Policy Statement» med anbefalinger for tannbehandling av yrkesdykkere, personell i ubåter og piloter (3, 7, 28). Det anbefales årlige kontroller med bitewing-bilder, helst tatt av tannleger med spesielle kunnskaper om barodontalgi. Panoramarøntgen anbefales hvert 5. år. Etter tannbehandling med anestesi anbefales det at man ikke dykker eller tøver flyging uten trykkabin de neste 24 timer. Ved kirurgisk behandling er anbefalingen 7 dager (3). I tillegg har FDI utgitt en rapport som beskriver retningslinjer når det gjelder effekter av medikamenter brukt i tannlegepraksis på fly- og dykkerpersonell (28).

English summary

Kristoffersen Ø, Fristad I.

Barodontalgia and barotrauma

Nor Tannlegeforen Tid 2007; 117: 596–9.

Changes in atmospheric pressure can cause pain that dentists should be aware of. Barodontalgia is defined as toothache or pain arising from changes in atmospheric pressure, whereas barotrauma is a term used to describe progression of disease caused by pressure changes. Pre-existing inflammation in the dental pulp, defect fillings or untreated caries are assumed to be a prerequisite for barodontalgia or barotraumas in teeth and supporting tissues. The dentist should be familiar with barodontalgia and barotraumas as phenomena in order to diagnose these conditions and to perform appropriate treatment if necessary. This overview highlights aspects connected to tooth pain and problems that may arise as a result of high and low pressure. These problems are usually caused by diving or under conditions with low pressure such as flying or stay in high altitudes.

Referanser

1. Weiner R. Barodontalgia: Caught between the clouds and the waves. J Mass Dent Soc 2002; 51: 46–9.

2. Brandt MT. Oral and maxillofacial aspects of diving medicine. Mil Med 2004; 169: 137–41.
3. Goethe WH, Bäter H, Laban C. Barodontalgia and barotrauma in the human teeth: findings in navy divers, frogmen, and submariners of the Federal Republic of Germany. Mil Med 1989; 154: 491–5.
4. Ferjentsik E, Aker F. Barodontalgia: a system of classification. Mil Med 1982; 147: 299, 303–4.
5. Shiller WR. Aerodontalgia under hyperbaric conditions. An analysis of forty-five case histories. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1965; 20: 694–7.
6. Hodges FR. Barodontalgia at 12,000 feet. J Am Dent Assoc 1978; 97: 66–8.
7. Jagger RG, Jackson SJ, Jagger DC. In at the deep end—an insight into scuba diving and related dental problems for the GDP. Br Dent J 1997; 183: 380–2.
8. Basnyat B, Cumbo TA, Edelman R. Infections at high altitude. Clin Infect Dis 2001; 33: 1887–91.
9. Nielsen A, Holmstrup P, Prætorius F. Barodontalgi. Tandlægebladet 1986; 90: 211–6.
10. Borgh O. «Det ligger i luften...». Odontol Foren Tidskr 1968; 32: 243–9.
11. Dreyfus H. Les dents des aviateurs. L'Odontologie 1937; 75: 612–3.
12. Borgh O. Aerodontalgi-problemet i dagens militär och trafikflyg. Sver Tandläkerförb Tidn 1964; 6: 1–12.
13. Borgh O. Aerodontalgia – dentalt flygsäkerhetsproblem? Nor Tannlægeforen Tid 1965; 75: 163–74.
14. Jensen J. Barodontalgi blandt danske jagerpiloter. Tandlægebladet 1984; 88: 726–9.
15. Heyeraas KJ, Kvinnsland I. Tissue pressure and blood flow in pulpal inflammation. Proc Finn Dent Soc 1992; 88 (Suppl 1): 393–401.
16. Ritchey B OB. Toothache at altitude. J Endod 1946; 1: 13–19.
17. Solheim T. Røntgenstatus av 100 norske SAS-flygere. Tannstatus og patologiske prosesser. Nor Tannlægeforen Tid 1982; 92: 231–34.
18. Brännström M, Åström A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. Int Dent J 1972; 22: 219–27.
19. Pashley DH. Dynamics of the pulpo-dentin complex. Crit Rev Oral Biol Med 1996; 7: 104–33.
20. Brännström M. Etiology of dentin hypersensitivity. Proc Finn Dent Soc 1992, 88 (Suppl 1): 7–13
21. Carlson OG, Halverson BA, Triplett RG. Dentin permeability under hyperbaric conditions as a possible cause of barodontalgia. Undersea Biomed Res 1983; 10: 23–8.
22. Zadik Y, Einy S, Pokroy R, Dayan YB, Goldstein L. Dental fractures on acute exposure to high altitude. Aviat Space Environ Med 2006; 77: 654–7.
23. Calder IM, Ramsey JD. Odontocrexia – the effects of rapid decompression on restored teeth. J Dent 1983; 11: 318–23.
24. Lyons KM, Rodda JC, Hood JA. Barodontalgia: a review, and the influence of simulated diving on microleakage and on the retention of full cast crowns. Mil Med 1999; 164: 221–7.
25. Neblett LM. Otolaryngology and sport scuba diving. Update and guidelines. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 1985; 115: 1–12.
26. Edmonds C, Thomas RL. Medical aspects of diving – 3. Med J Aust 1972; 2: 1300–4.
27. Senia ES, Cunningham KW, Marx RE. The diagnostic dilemma of barodontalgia. Report of two cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985; 60: 212–7.
28. FDI Report. The effects on flying and diving personnel of drugs used in dental practice. Commission on Defence Forces Dental Services. Report of an FDI Working Group. Int Dent J 1992; 42: 460–4.

Adresse: Inge Fristad, Odontologisk institutt – endodonti, Det odontologiske fakultet, Årstadveien 17, 5009 Bergen. E-post: inge.fristad@odont.uib.no

Artikkelen har gjennomgått ekstern faglig vurdering.