

ABSTRACT

Erhvervsmæssig eksponering i tandklinikken kræver fysiske værnemidler

I tandklinikken bliver personalet eksponeret for biologiske, kemiske og fysiske agenser. Disse kan variere fra mikroorganismer til støj og optræde i så forskellige former som aerosoler og stråling. Nationale og internationale direktiver, love og retningslinjer for smitteværn og sundheds-, miljø- og sikkerhedsprocedurer i tandklinikken bestemmer, hvilke fysiske og andre værnemidler personalet skal anvende. Desuden er det vigtigt, at man sætter sig ind i, hvorfor man skal bruge det aktuelle værneudstyr, hvornår man skal bruge det, hvornår man ikke skal bruge det, og hvornår man skal ændre brugen. Eksempler på dette kan være anskaffelse af nye instrumenter eller udbrud af epidemier med nye eller ændrede smitsomme mikroorganismer, som kræver en ny eller ændret beskyttelse. Det er vigtigt at tilpasse de forskellige værnemidler til et acceptabelt og praktisk niveau, som inkluderer alle ansatte. Oplæring i klinikhygiejne bør starte tidligt i studieforløbet for de enkelte odontologiske uddannelser. Kompetence vedrørende anvendelsen skal sikres ved nyindkøb af udstyr. Artiklen præsenterer de oftest forekommende grupper af eksponeringsagenser i tandklinikken, og hvilke fysiske og andre værnemidler der skal, bør og kan benyttes.

Brug af fysiske værnemidler på tandklinikker

Ellen M. Bruzell, seniorforsker, civilingeniør, dr.scient., NIOM – Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer as, Oslo, Norge

Håkon Valen Rukke, forsker, tandlæge, dr.odont., NIOM – Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer as, Oslo, Norge

Accepteret til publikation den 31. oktober 2016

Tandplejepersonale og patienter vil være udsat for en række biologiske, kemiske og fysiske agenser ved forskellige procedurer på klinikken. Anvendelsen af fysiske værnemidler bliver mere effektiv, hvis man har et aktivt og fleksibelt forhold til den påvirkning, man beskytter sig imod. En sådan holdning kræver, at man sætter sig ind i, hvorfor man har behov for værneudstyr, hvornår man skal bruge det, og hvorvidt man skal skifte til andre eller nye værnemidler, fordi påvirkningen har ændret sig. Øget rejseaktivitet blandt befolkningen generelt kan såvel som øget immigration medføre øget forekomst af mikroorganismer, herunder mikroorganismer med ændrede egenskaber (1). Disse forhold nødvendiggør en kontinuerlig gennemgang af infektionsbeskyttende rutiner og eventuelt et udvidet behov for beskyttelse fra vacciner (2). Der kan også opstå beskyttelsesbehov, som ikke er nedfældet i retningslinjer eller klinikkens procedurer, men hvor fysisk beskyttelse alligevel kan være nyttig af hensyn til sundhed og velvære. Det kan fx være anvendelse af høreværn ved støjende operationer under grænseværdier såsom boring eller sandblæsning. Der kan være forskelligt behov for beskyttelse ved tilsyneladende ens eksponering. Fx vil indtrængen af kemikalier være forskellig ved forskellige handskematerialer (3). Personligt tilpasset beskyttelse bidrager til, at man føler sig komfortabel i arbejdssituationen og ikke undlader at anvende værnemidlet. Man vil måske være tilbøjelig til at undlade at bruge beskyttelsesbriller, som ikke sidder godt, eller handsker,

som giver håndeksem. Brugen af sikkerhedsudstyr må også tilpasses arbejdsart. I enkelte tilfælde kan det være hensigtsmæssigt, at patienten benytter beskyttelsesbriller mod stænk af kemikalier og partikler fra bindingsmaterialer og endodontiske skyllemidler og ved mulighed for stænk, der indeholder mikroorganismer. Der har været øget fokus på arbejdsmiljø og beskyt-

EMNEORD

Dental clinic; personal protective equipment; electromagnetic radiation; transmissible pathogens; occupational health



Henvendelse til forfatter:
Ellen M. Bruzell, email: ebr@niom.no

telse mod forskellige agenser med årene i takt med øget kendskab til, hvilke eksponeringer der kan medføre akut og/eller langsigtet skade. Derudover stiller myndigheder større krav til sikkerhed og arbejdsmiljø end tidligere, fx gennem EU's direktiver. Ændrede procedurer kan også ændre eksponeringen. I en sammenligning af arbejdsrelaterede sundhedsproblemer hos specialtandlæge i ortodonti i 1987 og 2000 fandt man, at procentandelen af rapporterede dermatoser blev halveret i dette tidsrum. Andelen af tilstande, som ikke havde hudoprindelse, blev ligeledes halveret (4). Hos andre erhvervsgrupper kan øget brug af bestemte materialer eller procedurer medføre øget eksponering, uden at tilstrækkelige beskyttende foranstaltninger er indført: En nyere tyrkisk undersøgelse viste, at der var sket en øgning i lungerelateret sygdom hos tandteknikere i løbet af en syvårsperiode (2005-2012) (5). Tidligt fokus på beskyttelsesforanstaltninger i de odontologiske uddannelser, herunder tandteknikeruddannelsen, danner et godt grundlag for senere vurdering af eksponeringsrisiko. Retningslinjer og krav til beskyttelse mod forskellige agenser kan variere mellem de nordiske lande. I denne artikel tages udgangspunkt i norske forhold, men der refereres til danske love og retningslinjer, hvor det er naturligt, som fx når der er forskel på landenes lovgivning.

Eksponeringsagenser og fysisk beskyttelse

Inddelingen af fysiske værnemidler er foretaget efter, hvilket agens de skal beskytte imod (Tabel 1).

Biologisk smitte

Der hersker ingen tvivl om, at den største risiko for alvorlig sundhedsskade hos tandplejepersonale skyldes smitte med mikroorganismer som virus og bakterier. Forekomsten af erhvervsbetingede infektioner blandt medarbejdere i sundhedssektoren er sandsynligvis stærkt underrapporteret (6). Blandt de kendte patogene mikroorganismer som, om end i stærkt varierende grad, kan smitte på tandklinikken, er hepatitis B- og C-virus, herpesvirus (6), humant immundefektvirus (HIV) og bakterien *Mycobacterium tuberculosis*. Derudover vil *Legionella species* og *Pseudomonas species* (6) kunne smitte fra vandsystemer i dentale units til både tandplejepersonale og patienter. Mikroorganismene kan komme fra diverse kilder, og smittevejene er mange: Overføring kan forekomme bl.a. ved direkte og indirekte kontakt med kontaminerede overflader, stikuheld og perforering af hud med skarpe, kontaminerede (eller utilstrækkeligt dekontaminerede) instrumenter samt kontakt med sårveske og saliva. Smitte kan også overføres gennem aerosoler, som stammer fra luftvejene eller bliver dannet ved brug af trefunktionssprøjte, ultralydsinstrumenter og roterende instrumenter (6) eller ved ablation med laser. Et ventilationssystem, som ikke fungerer optimalt, kan også sprede luftbåren smitte (6). Rent unitvand kan sikres ved gennemskylning, kemisk desinfektion (7,8), brug af filter (8) og eventuelt ultraviolet stråling. Nødvendige beskyttelsestiltag mod infektioner er at bevare huden intakt, tildække sår, og vaske og desinficere hæn-

derne. Dertil kommer brug af personlige, fysiske værnemidler som mund/næsebind, egnede handsker, briller eller visir, arbejdstøj og lukkede arbejdssko (7,9). I specielle situationer som fx ved høj risiko for skade på handsker bør man overveje at bruge to lag (9). En amerikansk undersøgelse viste, at handsker kun blev brugt af 80 % af de almenpraktiserende tandlæger (10). For at opnå et effektivt smitteværn mod mikroorganismer er det vigtigt, at alle, som arbejder på klinikken, følger procedurerne. Der er beskrevet et tilfælde, hvor en tandplejer, som havde herpesudbrud på fingrene (herpes whitlow), og som undlod at bruge handsker, smittede 20 ud af 46 patienter (6). Klinikkerne bør have rutiner for smitteværn ved akut behandling af patienter med aktiv tuberkulose. Generelt bør tandbehandling udsættes, til patienten har modtaget behandling for tuberkulose og anses for smittefri. Den globale stigning i forekomst af (multi-)resistente bakterier kan nødvendiggøre supplerende infektionsforebyggende tiltag. Brug af vandtæt overtrækskittel med lange ærmer til engangsbrug ved behandling af patienter med kendt bærerstatus af methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) er et eksempel (11,12).

Beskyttelse mod smitte af prioner, som kan give overførbart spongiform encefalopati som Creutzfeldt-Jakobs sygdom (CJS), stiller særlige krav til smitteværn og desinfektionskontrol (13,14), da prioner (som er proteiner) er yderst resistente mod varme og desinfektionsmidler. Der er dog ingen påviselig sammenhæng mellem CJS og arbejde i sundhedssektoren eller mellem tandlægebehandling og overførbart spongiform encefalopati.

EU's direktiv om stikuheld blev indført i 2013 (15). Dette direktiv var ikke optimalt tilpasset tandklinikker (16), men nationale ændringer i Danmark (17) og Norge (18) har gjort direktivet enklere at følge. Det er vigtigt at finde rutiner (7,9), som alle ansatte følger, og som reducerer risikoen for skade.

Partikler og aerosoler fra væv og materialer

Både patient- og laboratorieprocedurer såsom boring, brug af trefunktionssprøjte, tandrensning og sandblæsning genererer aerosoler og partikler af varierende størrelse fra mange forskellige materialer. Disse kan nå luftveje, øjne og hud og give anledning til ubehag og skader af varierende sværhedsgrad. De samme fysiske værnemidler, som anbefales mod biologiske agenser, vil også beskytte mod materialebaserede agenser med enkelte undtagelser som fx monomerer. Desuden vil punktsug og emhætte være nødvendige i tandtekniske laboratorier. En britisk spørgeskemaundersøgelse om øjenskader i almenpraksis giver en oversigt over øjentraumer, som skyldes fysiske, kemiske og infektiøse kilder (19). Ifølge svarene fra 138 almenpraktiserende tandlæger havde omtrent halvdelen erfaring med øjenskader, og 70 % af disse gjaldt dem selv. De fleste skader (52 %) skyldtes amalgampartikler som penetrerede eller ridsede øjet, mens akrylater stod for 17 %. 87 % af tandlægerne brugte en form for beskyttelsesbriller rutinemæssigt. Om luftvejsreaktioner hos tandplejepersonale skyldes indånding af →

Agens og værnemidler

Agens (påvirket mål)	Nærmere beskrivelse/kilde	Udstyr/instrument	Fysisk værnemiddel, tandplejepersonale	Fysisk værnemiddel, patient	Andre værnetiltag
Biologisk smitte (øjne, luftveje, hud, overflader)	Virus, bakterier, svampe, prioner fra patientens pus, slim, blod, spyt, oralt væv, hud (inkl. partikler/aerosoler) og fra instrumenter og overflader	Alt som er i kontakt med patientens væv/væsker	Mundbind, handsker, tekstiler, klæder og sko, briller/visir, plaster over sår	Briller/visir, beskyttelsesplast til røntgenfilm og hærdelampe	Rengøring, desinfektion, sterilisering.
Partikler og aerosoler (øjne, luftveje, hud, overflader)	Materialer i patientklinik og tandteknisk laboratorium	Fx slibestøv fra materialer	Mundbind, briller/visir, handsker, klæder og sko, sug, emhætte	Briller/visir	Ventilation
Faste og flydende stoffer (øjne, luftveje, hud)	Kemikalier og materialer	Dentale materialer og "hjælpestoffer", skyllemidler, brintoverilte	Mundbind, briller/visir, handsker, klæder	Kofferdam, briller/visir	Ventilation, "non touch"-teknik
Gasser (luftveje, hud)	Lattergas	Lattergasapparat	Sug/ventilation		Gasmåling, lækagekontrol og vedligehold af udstyr, udsatte personer forlader lokalet
Stråling (øjne, hud, orale slimhinder og væv)	Røntgen	Røntgenapparat: bite-wing, panorama (OPG), cefalostat og Cone Beam CT	Afskærmning mellem lokaler og personlig beskyttelse (fx blyforklæde, blyhandsker)		Behandler forlader lokalet, afstand
	Synligt lys	Hærdelampe	Beskyttelsesbriller	Beskyttelsesbriller ved arbejde på fortænder? Kofferdam?	Begrænse irradians, undgå bestråling af blodvæv hos patient
	Synligt lys og infrarød stråling	Laser	Beskyttelsesbriller/visir, tildækning af hud	Beskyttelsesbriller	Anden (tekstil-) afskærmning for vindue, dør, mellem units
Støj (øre)		Ultralydsrenser, håndinstrumenter, turbine, sug, sandblæsning	Høreværn	Høreværn	Øvrige ansatte kan forlade lokalet

Tabel 1. Oversigt over sædvanligt forekommende biologisk, kemisk og fysisk påvirkning hos tandplejepersonale og patienter og etableret og foreslået (ikke udtømmende liste) fysisk og anden beskyttelse.

Table 1. Overview of commonly occurring biological, chemical and physical exposure to dental personnel and patients as well as established and suggested (not exhaustive list of) physical and other forms of protection.

partikler, damp (gasser) eller en kombination af disse, er vanskeligt at fastslå. Hyppigheden af sådanne reaktioner var på ca. 4 % blandt norske specialtandlæger i ortodonti i 2000 (4).

Faste og flydende kemikalier og materialer

Produktudvikling, enkelt-dosis-pakninger, engangsartikler og "non touch"-teknik har bidraget til at mindske risikoen for eks-

ponering for materialekomponenter og kemikalier. Under al behandling med dentale materialer, inklusive brintoverilte ved blegning, vil brug af briller, mundbind og handsker reducere risikoen for utilsigtet eksponering. I nogle tilfælde bør patienten bruge briller som beskyttelse mod stænk af kemikalier og materialer. Kofferdam er indiceret ved enkelte behandlingsprocedurer bl.a. for at beskytte patienten mod stænk og hindre, at



patienten kan få instrumenter i svælget som fx ved endodontisk behandling. Man bør være særlig påpasselig ved tilstande, hvor autonome reflekser er nedsatte (20).

Ifølge den norske Bivirkningsgruppe for odontologiske biomaterialer var andelen af rapporter, som kunne relateres til metaller/legeringer samt plastfyldningsmaterialer og cementser i 2015 stort set lige så stor som andelen af rapporter, der var relateret til amalgam (21). I 2015 var der ingen rapporter fra tandplejepersonale. Antallet af rapporter (totalt 73) var lavere end det gennemsnitlige antal på 109 pr. år (2003-2015). Fordelingen af antallet af indsendte rapporter til Bivirkningsgruppen i 2015 mellem erhvervsbetingede og patientrelaterede bivirkninger reflekterer ikke det historiske forhold mellem disse grupper, når det drejer sig om frekvensen af rapporterede bivirkninger. Tidligere rapporter om patientrelaterede bivirkninger fra dentale biomaterialer (inklusive handsker) var under 1 % ifølge undersøgelser i tidsrummet 1991-2002 (22), mens frekvensen af tilsvarende bivirkninger blandt tandplejepersonale varierede mellem 15 % og 38 % i skandinaviske studier fra årene 1996-2000 (22). Selv om antallet af rapporterede bivirkninger hos patienter er lavt, når det store antal behandlinger tages i betragtning, har vi begrænset viden om mulige langtidsskadevirkninger af eksponering fra dentale materialer ud over amalgam (23). Et studie, som undersøgte hudproblemer på hænderne hos danske tandteknikere, fandt, at forekomsten af sådanne lidelser var 36 %. Forekomsten var stabil over 10 år og 38 % højere end hos kontrolpersoner, som ikke arbejdede med akrylater (24). Selv om man benytter "non touch"-teknik, kan man få materialesnavs på hænderne, og egnede handsker vil yde en vis beskyttelse i nogen tid. Handskerne skal fortrinsvis være pudderfrie. The U.S. Food and Drug Administration har foreslået at forbyde brug af pudderhandsker (25), fordi pudderet i latexhandsker kan være bundet til proteiner, som kan give anledning til allergiske reaktioner i luftvejene.

Gasser

Lattergas

Flere norske sygehuse er holdt op med at bruge lattergas (kvælstofforilte) som smertelindring på fødeafdelingerne, efter at der er påvist for høje værdier af gassen i lokalerne. På tandklinikker, hvor lattergas kun bruges af og til, vil eksponeringen af personalet være lav, forudsat at gasapparatet er sufficient vedligeholdt, og gasniveauerne er under grænseværdierne. På klinikker, som hyppigt anvender lattergas, er risikoen for utilsigtet eksponering naturligvis større. Lattergas er reproduktionstoksisk ved, at den kan inaktivere vitamin B12, som har betydning for DNA-syntesen (26). Forskningslitteraturen er ikke entydig med hensyn til, hvilken dosis lattergas der kan give uønskede effekter; men fosterskader er demonstreret i dyreforsøg, og nedsat frugtbarhed hos amerikanske klinikassistenter blev påvist i en undersøgelse, som blev publiceret i 1992 ((26) og referencer heri). Det er vigtigt at beskytte medarbejdere, som planlægger at blive gravide eller er i første del af svangerskabet.

KLINISK RELEVANS

Øget bevidsthed om overføring af smitsomme mikroorganismer i sundhedssektoren førte til, at der blev indført generelle infektionshygiejniske retningslinjer i Danmark i 1988. Den tekniske udvikling af hærdelamper, som er gået i retning af stærkere og mere øjenskadeligt lys, ændrede

behovet for øjenbeskyttelse. Øget fokus på sundhed, miljø og sikkerhed kan føre til ny viden om potentielt skadelige agenser såsom fx materialekomponenter, resistente mikroorganismer og støj. Valg af beskyttelsesudstyr er en kontinuerlig proces, som hele klinikteamet må inddrage i.

Lattergas er tungere end luft, men også ekstremt ekspansiv. Det vil sige, at gaslækage let kan opstå, og at eksponering kan forekomme fra gas, som patienten puster ud, når operatøren står tæt på. Et velfungerende udsug har vist sig at være nødvendigt for at holde gasniveauerne under grænseværdierne (26).

Amalgamdamp

En canadisk undersøgelse af koncentrationer af kvikksølv damp i rumluften under præklinisk træning for tandlægestuderende viste, at brug af vandspray og sug holdt kvikksølv dampen under de fastsatte grænseværdier (27). Forfatterne anbefalede også kliniktøj og åndedrætsværn, når studenterne skulle øve amalgambehandling.

Fysiske agenser

Generelle stråleværnsprincipper indebærer, at behandling eller diagnosticering skal være forsvarlig og berettiget, og at eksponeringen skal holdes så lav, som det er praktisk muligt at opnå (As Low As Reasonably Achievable; ALARA). Ved vurdering og rådgivning om forhold, hvor man er usikker på grad og effekt af eksponering, og/eller der ikke foreligger kendt sundhedspåvirkning, bruges ofte forsigtighedsprincippet.

Røntgenstråling

Der stilles krav til bygningsmæssig afskærmning af rum, hvor der foregår røntgeneksponering (28-30). Kravene er afhængige af afstanden til personer i tilstødende lokaler, spændingen på røntgenapparatet og det daglige antal røntgenoptagelser (gælder anlæg < 70 kV). Afskærmningen angives i blyækvivalenter, hvilket vil sige, at andre bygningsmaterialer end bly kan anvendes (29,30). Ifølge dansk lovgivning skal røntgenapparatet placeres i et særskilt rum, hvis der tages flere end 25 røntgenoptagelser pr. dag (under 70 kV) (28). Siden 2007 er det ikke obligatorisk at beskytte patienten ved dental røntgenundersøgelse i Danmark (31,32). Norske stråleværnsmyndig-

heder anbefaler derimod, at patienten bruger thyreoideakrave ved intraoral tandrøntgen, hvis glandula thyreoidea kan rammes af eller ligger nær primærstrålen (33). Den internationale stråleværnskommission for ioniserende stråling, International Commission on Radiological Protection (ICRP), som de nordiske stråleværnsbestemmelser er baseret på, sætter dosisgrænser for arbejdere på 20 milli-Sievert (mSv)/år i gennemsnit over fem år. For eksponering af enkeltorganer, som et mindre hudområde, gælder en årlig dosisgrænse på 500 mSv/år (34). Hvis man antager, at en enkeltdosis til huden på en operatør modsvares en typisk patientdosis ved intraorale undersøgelser, 5 μ Sv (35), skal der 100.000 eksponeringer til for at nå denne dosisgrænse. Dog gælder ALARA-princippet under dosisgrænsen, så operatøren skal først og fremmest beskyttes af de eksisterende afskærmningsmuligheder eller holde mindst to meters afstand fra den direkte stråling (28). Personer, som støtter patienter eller holder i film eller kassetter, må heller ikke udsættes for direkte stråling, og de skal bruge beskyttelsesudstyr mod spredt stråling (gælder anlæg > 70 kV) (29).

Digital intraoral røntgen udsætter patienten for meget lave doser (< 0,0015 mSv) (33). Brug af digital film, som nu anvendes mest, og firkantet kollimering i stedet for rund kan reducere dosis yderligere (36). Røntgenapparatet med firkantet kollimering har et mindre strålingsfelt end apparatet med rund kollimering (36). I Norge anbefales det generelt at benytte firkantet kollimering ved intraoral røntgen for at opnå dosisreduktion på mere end 60 % (33,36). Imidlertid kan det ved enkelte røntgenundersøgelser være berettiget at benytte rund kollimering.

Optisk stråling

Dagens tandklinikker kan have flere forskellige optiske kilder, som udsender ultraviolet, synlig eller infrarød stråling (37). Blandt disse er arbejdslyset og hærdeampen de mest udbredte, og de udsender stråling, som består af flere bølgelængder. Endvidere benyttes lasere (ofte kun én bølgelængde) til en række forskellige behandlinger. Diagnostisk værktøj kan være udstyret med optiske kilder, og flere anvender mikroskop ved endodonti og lupbriller med lys ved visse behandlinger. Dagens LED-baserede hærde机场er er stærke nok til potentielt at kunne give både akutte og kroniske øjenskader. Dette kan undgås ved at bruge blålysbeskyttende briller eller håndholdte skærme af relevant størrelse (37). I særlige tilfælde, fx ved arbejde med fortænder og på børn, kan det være aktuelt også at udstyre patienten med beskyttelsesbriller. Ved brug af lasere af en vis styrke og med bølgelængder i det synlige og infrarøde område skal både operatør og patient anvende egnede beskyttelsesbriller for at undgå diverse øjenskader (38). I enkelte behandlingssituationer med lasere af bestemte bølgelængder kan man opleve, at biologisk væv, mikroorganismer, virus eller materialedele slynges ud (38). Brug af stærke optiske kilder i mundhulen kan give termisk skade i patientens blødtvæv. Selv

om man skulle forvente, at kofferdam ville yde en vis beskyttelse, har det vist sig ikke altid at være tilfældet, og patienter har fået sår i mundhulen efter fyldningsterapi med en helt ordinær hærde lampe og under anvendelse af kofferdam (39). Et godt beskyttende tiltag mod optisk stråling både overfor patient og operatør vil være at undgå stærkere lamper end nødvendigt for at hærde fyldningen.

Elektromagnetisk interferens og funktionssvækkelse

I visse tilfælde, dvs. ved kombinationer af enkelte dentale instrumenter og implanterbart medicinsk udstyr, kan der opstå interferens mellem udstyrets elektromagnetiske felter, eller der kan opstå funktionssvækkelse på udstyret af andre årsager. Ud over et enkelttilfælde om rapporteret hovedpine efter lyshærdning hos en patient med implanterede hjerneelektroder (23) er det påvist, at en batteridreven LED hærde lampe interfererede med ydeevnen ved pacemakere og implanterbare hjertedefibrillatorer (23). To tidligere studier med andre hærde机场er bekræftede ikke en sådan sammenhæng (23). Det er også vist, at funktionen af cochlearimplantater kan svækkes i nærværelse af elektrokirurgiske instrumenter, og brug af sådanne instrumenter er derfor kontraindiceret (23,40). Under røntgenoptagelse skal man slå cochlearimplantatets taleprocessor fra og placere den i god afstand fra røntgenapparatet (40).

Støj

Det gennemsnitlige lydtryksniveau i løbet af en arbejdsdag skal være under 85 dB (41), og det maksimale lydtryk (impulslyd) skal være under henholdsvis 137 dB i Danmark (42) og 130 dB i Norge (41). Over disse niveauer er høreværn påbudt (41,42). Måling af lydtryksniveauet fra turbiner, vinkelstykker, sug og scalere i relevant arbejdsafstand i en norsk tandklinik gav lydtryksværdier i området 80-85 dB. Turbiner kan i enkelte tilfælde komme op på 90-100 dB. Disse værdier var fra enkeltmålinger, så arbejdsdagens gennemsnitlige støjniveau blev lavere. Rapporten konkluderede dog, at tandplejepersonale i perioder kan opleve høreskadelig støj på klinikken. De norske decibelniveauer er af samme størrelsesorden som de værdier, der er målt i tilsvarende klinikker i andre lande (43). Målinger fra en universitetsklinik i Syrien viste, at det i klinikken var håndstykker, som gav det højeste lydtryk (92 dB), mens sandblæsning gav den højeste værdi i det tandtekniske laboratorie (96 dB) (44).

I en undersøgelse af 20 amerikanske tandplejere og 20 kontroller fandt man, at støj fra ultralydsrensere med en vis frekvens gav hørenedsættelse (45). I en nyere undersøgelse af 372 amerikanske tandplejere med gennemsnitsalder på 56 år var forekomsten af selvrapporterede høreproblemer 40 % mod 17 % i den generelle befolkning over 70 år. Af tandplejerne med høreproblemer mente 17 %, at problemerne skyldtes eksponering fra ultralydsrensere. Flertallet af dem havde fået bekræftet diagnose fra audiograf (45). Også patienter påvirkes af støj fra

dentalt udstyr: En indisk undersøgelse med 180 patienter viste en sammenhæng mellem støjniveau og følelse af ubehag og frygt i forbindelse med tandlægebehandling (46).

Det er beskrevet, at ældre turbiner støjer mere med tiden, så det er vigtigt at vedligeholde disse instrumenter (43). Det kan også være fornuftigt at vurdere støjniveauet på instrumenter før nyanskaffelser. Det kan være hensigtsmæssigt at bruge ørepropper, gerne med snor, ved støjende arbejdsopgaver, selv om det kan vanskeliggøre kommunikationen.

ABSTRACT (ENGLISH)

Use of physical protective equipment at dental clinics

Members of the dental team are exposed daily to biological, chemical and physical agents. These vary for example, from microorganisms to noise, and are present in forms as diverse as aerosols and gasses. National and international directives, legislation and guidelines for infection control, and occupational health issues intended for the dental clinic, govern the physical and other types of protection required. In addition, it is important to be acquainted with the justification for any specific protective item, when and when not to use it and when an upgrade is required. Examples are the purchase of new instruments and

Konklusion

Valg og brug af fysisk og anden beskyttelse mod biologiske, kemiske og fysiske agenser i tandklinikken skal, ud over at nationale retningslinjer og love bliver efterlevet, være en kontinuerlig, praktisk og videnskabeligt baseret proces.

Tak

Vi vil takke professor emeritus Arne Hensten og direktør, professor Jon E. Dahl, NIOM, for interessante og nyttige diskussioner om klinikhygiejne.

equipment or the outbreak of epidemics of new or altered microorganisms that require a new or a different type of protection. It is important to adapt the use of personal protection to an acceptable and practical level that includes the entire dental team. Occupational health education should be introduced at an early stage in the curriculum of the dental team. User competence in using personal protection must be ensured when new equipment is acquired. This article presents the types of exposure agents most frequently met in the dental clinic and the corresponding physical and other personal protection devices that should or may be used.

Litteratur

- Steinbakk M, Sunde M, Urdahl AM et al. Antibiotikaresistens – kunnskapshull, utfordringer og aktuelle tiltak. Rapport fra tverrsektoriell ekspertgruppe. Nasjonalt folkehelseinstitutt, Divisjon for smittevern, Oslo, Norge, 2014. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/2014-antibiotikaresistens.pdf>
- Gade C, Skinhøj P, Larsen HL. Vaccination af tandlæger. Tandlægebladet 2013;117: 922-30. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: http://kliniskfarmakologi.dk/uf/90000_99999/93571/f5e1a7c59443acd83d8628236383b670.pdf
- Lönnroth EC, Wellendorf H, Ruyter E. Permeability of different types of medical protective gloves to acrylic monomers. Eur J Oral Sci 2003;111:440-6.
- Jacobsen N, Hensten-Petersen A. Changes in occupational health problems and adverse patient reactions in orthodontics from 1987 to 2000. Eur J Orthod 2003;25:591-8.
- Dogan DÖ, Berk S, Gumus Cet al. A longitudinal study on lung disease in dental technicians: what has changed after seven years? Int J Occup Med Environ Health 2013;26:693-701.
- Laheij AM, Kistler JO, Belibasakis GN et al. European Oral Microbiology Workshop (EOMW) 2011. Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. J Oral Microbiol 2012;4:17659.
- CENTRAL ENHED FOR INFECTIØNSHYGIEJNE. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) for tandklinikker. 1.1 udgave. Statens Serum Institut 2015. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.ssi.dk/~media/Indhold/DK%20-%20dansk/Smitteberedskab/Infektionshygiejne/NIR/NIR%20Tandklinikker.ashx>
- Petersen JE. Vannrapport 123. Forebygging av legionellasmitte – en veiledning. 4. udgave. Nasjonalt folkehelseinstitutt, Divisjon for miljømedisin, Oslo, Norge, 2014. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/forebygging-av-legionellasmitte---en-veiledning.pdf>
- UNIVERSITETENE I BERGEN, OSLO OG TROMSØ. Retningslinjer for smittevern ved odontologiske læresteder i Norge. 2015. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: http://www.uib.no/sites/w3.uib.no/files/attachments/retningslinjer_for_smittevern_ved_de_odontologiske_laeresteder_i_norge_januar_2015_0.pdf
- Myers R, Larson E, Cheng B et al. Hand hygiene among general practice dentists: a survey of knowledge, attitudes and practices. J Am Dent Assoc 2008;139:948-57.
- CENTRAL ENHED FOR INFECTIØNSHYGIEJNE. Vejledning om forebyggelse af spredning af MRSA, 3. udgave, Sundhedsstyrelsen. Statens Serum Institut 2016 (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.ssi.dk/~media/Indhold/DK%20-%20dansk/Smitteberedskab/Infektionshygiejne/MRSA/MRSA%20Bilag%204%20Klinikker.ashx>
- DEN NORSKE TANNLEGEFORENING. Tannbehandling og MRSA- Informasjon til tannhelsepersonell. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.tannlegeforening.no/ViewFile.aspx?id=6938>
- Azarpazhooh A, Fillery ED. Prion disease: the implications for dentistry. J Endod 2008;34:1158-66.
- Lingaas E. Prioner og smittevern. Oslo universitetssykehus – Rikshospitalet, Oslo, Norge. 2012. (Set 2016 august). Tilgængelig fra: URL: <http://www.infeksjonskontroll.no/ikbViewer/Content/461442/Prioner%20og%20smittevern.pdf>

15. EUROPEAN UNION. EU Council Directive 2010/32/EU of 10 May 2010 implementing the Framework Agreement on prevention from sharp injuries in the hospital and healthcare sector concluded by HOSPEEM and EPSU. Official Journal of the European Union. 2010 (June 1): L 134(53):66-72. Eur-Lex website. 2010. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:134:0066:0072:EN:PDF>
16. Skoglund LA, Vigen EC, Teigmo BO. Stikkskadedirektivet og lokalanestesi i odontologisk praksis. *Nor Tannlegeforen Tid* 2014;124:216-19. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.tannlegetidende.no/asset/2014/P14-03-216-9.pdf>
17. ARBEJDSSTILSYNET. Stik- og skæreskader. At-vejledning 10.1.1. November 2013 (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://arbejdstilsynet.dk/da/regler/at-vejledninger/s/10-1-1-stik-og-skaereskader>
18. ARBEIDS- OG SOSIALDEPARTEMENTET. Forskrift om utførelse av arbeid. Oppbevaring, håndtering, transport og avfallsbehandling. 2011. Hefte 14, § 6-10. (Set 2016 august). Tilgængelig fra: URL: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1357/KAPITTEL_2-5#KAPITTEL_2-5
19. Farrier SL, Farrier JN, Gilmour AS. Eye safety in operative dentistry – a study in general dental practice. *Br Dent J* 2006;200:218-23.
20. Mahesh R, Prasad V, Menon PA. A case of accidental aspiration of an endodontic instrument by a child treated under conscious sedation. *Eur J Dent* 2013;7:225-8.
21. BIVIRKNINGSGRUPPEN FOR ODONTOLOGISKE BIOMATERIALER UNI HELSE / UNI RESEARCH AS. Årsrapport 2015, Bergen, Norge. 2016. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: bivirkningsgruppen_arso_2015.pdf
22. Hensten A, Jacobsen N. Occupational exposures. In: Schmalz G, Arenholt-Bindslev D, eds. *Biocompatibility of dental materials*. Berlin: Springer-Verlag, 2009;311-24.
23. EUROPEAN UNION. SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks). Scientific Opinion on The safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users. 2015. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_046.pdf
24. Mürer AJL, Poulsen OM, Roed-Petersen J et al. Skin problems among Danish dental technicians. *Contact Dermatitis* 1995;33:42-7.
25. FDA (U.S. Food and Drug Administration). FDA proposes ban on most powdered medical gloves. 2016. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm491466.htm>
26. Brunick A, Clark M. Nitrous oxide and oxygen sedation: an update. *Dent Assist* 2010;79:22-30.
27. Warwick R, O'Connor A, Lamey B. Mercury vapour exposure during dental student training in amalgam removal. *J Occup Med Toxicol*. 2013;8:27.
28. SUNDHEDSSTYRELSEN. Bekendtgørelse om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV. Bekendtgørelse nr. 209 af 6. april 1999. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=21117>
29. SUNDHEDSSTYRELSEN. Bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg. Bekendtgørelse nr. 663 af 16. august 1999. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=21233>
30. Widmark A, Friberg EG, Olerud HM et al. Veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur. Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling. Veileder nr. 5 Østerås, Norge: Statens strålevern, 2005. (Rev. september 2014). (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.nrpa.no/filer/2e5ac2ed79.pdf>
31. SUNDHEDSSTYRELSEN. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV. Bekendtgørelse nr. 1091 af 03. september 2007. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=11439>
32. SUNDHEDSSTYRELSEN. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg. Bekendtgørelse nr 1092 af 03. september 2007. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=11440>
33. STATENS STRÅLEVERN. Tannrøntgen. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.nrpa.no/tannroentgen>
34. Nucleonica [wiki]. Radiological limits. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: http://www.nucleonica.com/wiki/index.php?title=Radiological_limits
35. Hart D, Wall BF. Radiation exposure of the UK population from medical and dental x-ray examinations. Chilton, NRPB (National Radiological Protection Board)-W4, 2002. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: http://cloud.medicalphysicist.co.uk/nrpb_w4.pdf
36. EUROPEAN COMMISSION. Radiation Protection 136. European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. 2004. (Set 2016 august). Tilgængelig fra: URL: http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136_0.pdf
37. Bruzell E, Christensen T, Johnsen B. Sufficient øjenbeskyttelse reducerer risikoen for øjenskader fra hærdelamper. *Tandlægebladet* 2015;119:368-78. (Set 2016 august). Tilgængelig fra: URL: <http://www.tandlaegebladet.dk/tbarkiv/TB052015-368-381.pdf>
38. Bruzell EM, Nilsen LTN. Trygg bruk av laser i tannpleien. In: Holmstrup P, ed. *Aktuel Nordisk Odontologi* 2014. København: Munksgaard Danmark, 2014;39:167-82. (Set 2016 august). Tilgængelig fra: URL: http://aktuel-nordisk-odontologi.munks.gyldendaluddannelse.dk/fileadmin/filer/ubeskyttede_filer/2014/12_Trygg_bruk_av_laser_i_tannpleien.pdf
39. Spranley TJ, Winkler M, Dagate J et al. Curing light burns. *Gen Dent* 2012;60(4):e210-14.
40. BRITISH COCHLEAR IMPLANT GROUP. Recommended guidelines on safety for cochlear implant users. 2014. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://ais.southampton.ac.uk/files/2013/09/BCIG-Safety-Guidelines-2014.pdf>
41. ARBEJDSSTILSYNET. Støj og helse (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://www.arbejdstilsynet.no/fakta.html?tid=78245>
42. ARBEJDSSTILSYNET. Høreskadende støj. (Set 2016 oktober). Tilgængelig fra: URL: <http://arbejdstilsynet.dk/da/regler/stoj/horeskadende-stoj>
43. Lazar A, Kauer R, Rowe D. Hearing difficulties among experienced dental hygienists: A Survey. *J Dent Hyg* 2015;89:378-83.
44. Qsaibati ML, Ibrahim O. Noise levels of dental equipment used in dental college of Damascus University. *Dent Res J (Isfahan)* 2014;11:624-30.
45. Wilson JD, Darby ML, Tolle SL et al. Effects of occupational ultrasonic noise exposure on hearing of dental hygienists: a pilot study. *J Dent Hyg* 2002;76:262-9.
46. Yousuf A, Ganta S, Nagaraj A et al. Acoustic noise levels of dental equipments and its association with fear and annoyance levels among patients attending different dental clinic setups in Jaipur, India. *J Clin Diagn Res* 2014;8:ZC29-34.

