

ABSTRACT

Tandlæge – pas på din krop

Introduktion – Prævalensen af muskel-skelet-besvær (MSB) i lænd, nakke, skuldre og underarme/hænder er meget høj hos tandlæger, klinikassistenter og tandplejere. Dette kan skyldes ensidigt gentaget arbejde og meget fastlåste arbejdsstillinger.

Formål – At give et indblik i, hvilke jobsituationer der kan være årsag til jobrelateret MSB hos tandlægerne, og at give forslag til, hvad man som tandlæge selv kan gøre ift. disse jobrelaterede belastninger, og dermed at forebygge, lindre eller afhjælpe allerede opstået MSB.

Materiale og metode – Oversigtsartikel udarbejdet primært på baggrund af videnskabelige oversigtsartikler, tværsnitsundersøgelser og interventionsstudier (randomized controlled trials, RCT'er) indhentet via elektroniske databaser som PubMed MEDLINE, Cochrane Library og Google Scholar. Emneord i søgningen har bl.a. været: musculoskeletal disorders, dental hygienists, dental assistants, dentist, ergonomics, occupational health, safety interventions, physical training, resistance training, strength training, exercise therapy, endurance training.

Resultater/konklusion – Tandlægegeringen er et højrisikofyldt erhverv i forhold til at udvikle MSB. For at forebygge, afhjælpe eller bedre MSB kræver det interventioner i form af ergonomiske, organisatoriske og tekniske forbedringer samt øgning af den fysiske kapacitet hos den enkelte medarbejder, hvilket kan opnås ved styrketræning.

Muskel-skelet-besvær hos tandplejepersonalet: Prævalens, forebyggelse og rehabilitering

Gitte Fredslund, adjunkt, Fysioterapeutuddannelsen, UC Syd, og projektforsker, Institut for Idræt og Biomekanik, Syddansk Universitet, Odense

Gisela Sjøgaard, professor, dr.med., ph.d., Institut for Idræt og Biomekanik, Syddansk Universitet, Odense

Accepteret til publikation den 1. november 2016

Smerter i muskler og led ses på tværs af jobgrupper, alder og køn. Indenfor tandlægerhvervet er risikoen endog meget høj for at udvikle jobrelateret muskel-skelet-besvær (MSB) sammenlignet med mange andre jobgrupper. Op mod 64-93 % har oplevet MSB i løbet af det sidste år (1,2). Tabel 1 opsummerer prævalensen af MSB rapporteret i reviews og randomiserede kontrollerede studier (RCT) gennemført i forskellige lande. Således ses det, at forekomsten af MSB, målt som etårs prævalensen af disse symptomer hos tandlægerne, er størst i nakken op mod 84 % og i skuldrene op mod 65 % (2-6). For lænden angives der prævalenser på op mod 60 % og på håndled/hænder 54 %. Det er ikke kun tandlæger, der har risiko for at udvikle MSB i tandplejen, men også tandplejere og klinikassistenter har høje prævalenser af MSB i såvel nakke op mod 84 %, skulder op mod 81 %, lænd op mod 57 % som håndled/hænder op mod 69 % (Tabel 1).

MSB kan udvikles, når der er et misforhold mellem de fysiske krav i jobbet og den fysiske kapacitet af arbejdstagerens krop; dette har store menneskelige og samfundsmæssige omkostninger, som i betydelig grad påvirker arbejdsmarkedet. Således er det blevet vist for tandlæger, at 15-30 % var nødt til at forlade deres job eller nedsætte deres arbejdsmængde (1,4), og op mod 20 % havde nedsat arbejdsevne pga. MSB (5). Disse tal for tandlæger er i overensstemmelse med tal i en rapport fra 2008 for den danske nationale arbejdsmiljøkohorte fra

Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, NFA (7). Her anslås det, at ca. 25 % af det samlede sygefravær for det danske arbejdsmarked og 20 % af alle førtidspensioner skyldes MSB.

KEYWORDS

Musculoskeletal diseases; dentists; resistance training



Henvendelse til forfatter:
Gitte Fredslund, e-mail: gitte@fredslund.com

Prævalensen af muskel-skelet-besvær hos tandlæger, klinikassistenter og tandplejere

	Nakke	Skulder	Nakke/skulder	Lænd	Hånd/håndled	Reference
Tandlæger	20-57 %	21-53 %	60-85 %	36-60 %	14-54 %	2
	26-73 %	20-65 %	-	-	-	3
	56 %	44 %	-	32 %	34 %	4
	84 %	41 %	-	-	18,4 %	5
Tandplejere	54-84 %	35-76 %	-	-	-	3
	28-68 %	26-81 %	64 %	21-57 %	60-69,5 %	2
Klinikassistenter	38-62 %	27-62 %	-	-	-	3
Tandlæger/tandplejere/ klinikass.	26-73 %	20-63 %	-	20-74 %	7-54 %	6

Tabel 1. Etårs prævalens af muskel-skelet-besvær fordelt på forskellige kropsregioner.

Reference 2, 3 og 6 er oversigtsartikelreviews, 4 og 5 er nyere (2014 og 2015) tværsnitsundersøgelser fra den generelle tandpleje.

Table 1. 1 year prevalence of musculoskeletal disorders divided into different body regions.

References 2, 3 and 6 are reviews, 4 and 5 are newer (2014 and 2015) cross-sectional studies from the general dentistry.

Formålet med denne artikel er – med udgangspunkt i den nyeste litteratur – at give et indblik i, hvilke jobsituationer der kan være årsag til jobrelateret MSB hos tandlægerne, og at give forslag til, hvad man som tandlæge selv kan gøre ift. disse jobrelaterede belastninger. Litteraturen, som denne artikel bygger på, er primært videnskabelige oversigtsartikler, tværsnitsundersøgelser og interventionsstudier (randomized controlled trials, RCT'er) indhentet via elektroniske databaser som PubMed MEDLINE, Cochrane Library og Google Scholar. Emneord i søgningen har bl.a. været: musculoskeletal disorders, dental hygienists, dental assistants, dentists, ergonomics, workability, prevention, occupational health, safety interventions, physical training, resistance training, strength training, exercise therapy, endurance training.

Arbejdsrelaterede risikofaktorer

Tandlægens overkrop er ofte positioneret i en sidebøjning, armene er løftet ud fra kroppen og er ikke understøttet. Nakken er foroverbøjet og måske drejet og bøjet lidt til siden, således at der skabes de mest optimale forhold for at lette udførelsen af den præcisionskrævende tandlægegering i patientens mund, hvor tandlægens fokus er rettet (Fig. 1). Fig. 1 er et billede af tandlægers arbejdsstillinger, der er meget fastlåst, og som indebærer, at det er et højrisikofyldt erhverv, der kan give alt fra ømhed til invaliderende muskel-skelet-smerter især i og omkring lænd, nakke, skuldre og underarme/hænder.

Medarbejdere i tandplejen arbejder helt op mod 82 % af deres arbejdstid med flekteret nakke over 30°, og en tredjedel af tiden med abducerede (løftede) arme over 30° (8). Arbejde udført med løftede arme over 30°, der ikke er understøttede, medfører høj statisk aktivitet i skulderregionen og udgør, sammen med en nakkeflexion over 30°, der holdes i mere end 75 % af tiden, en høj arbejdsrelateret risikofaktor for at udvikle MSB i nakke- og skulderregionerne (8,9). Det er da også nogle af disse faktorer, der går igen og igen, når man ser på de studier, der er lavet omkring de jobrelaterede belastninger, tandlægerne udsættes for.

Tandlægens arbejdsstillinger og udsatte kropsregioner



Fig. 1. Tandlægens positionering med udsatte kropsregioner markeret. Billedet er udlånt af Mette Krebs, KrebsErgonomi.

Fig. 1. The dentist's working posture where exposed body regions are marked. The picture is from Mette Krebs, KrebsErgonomi.

På de fleste arbejdspladser arbejdes der med ergonomi for at minimere de arbejdsrelaterede risikofaktorer. Det brede ergonomibegreb er af International Ergonomics Association (IEA) defineret som ”næsten alle aspekter af arbejdsmiljø” (10). Ifølge IEA omfatter ergonomien delelementer som: 1) fysisk ergonomi (arbejdsstillinger, fysisk håndtering af arbejdskrav, arbejdspladsindretning osv.), 2) kognitiv ergonomi (psykisk belastning, beslutningstagning og mand-maskine-interaktion og oplæring, når disse faktorer hænger sammen med forholdet mellem mennesket og arbejdspladsdesign) samt 3) organisatorisk ergonomi (kommunikation, arbejdstider, arbejdsprocesser osv.) (10).

De risikofaktorer, der er mest undersøgte for tandlæger, er indenfor den fysiske ergonomi og omfatter især biomekaniske risikofaktorer som akavede arbejdsstillinger for især nakke og arme med ensidigt gentagne belastninger og statiske arbejdsstillinger (8,9,11,12). Den fysiske ergonomi omfatter endvidere brug af højvibrationsinstrumenter (11,12), positionering af arbejdslys, patient- og tandlægestol (11,13).

Kognitiv og organisatorisk ergonomi omfatter for tandlæger faktorer såsom organiseringen af arbejdet (fx lange arbejdstider med mange patientkonsultationer), jobkrav, typer af supervision, jobkontrol, og arbejds-hjemme-konflikter (konflikter i forhold til lange arbejdstider, krav i arbejdet og forpligtigelser i hjemmet) (3,6). Alle disse faktorer er mulige årsager til udvikling af arbejdsbetinget MSB, som således er en multifaktoriel lidelse. MSB kan være svært at behandle (3,6), fordi det kan være vanskeligt at afgøre, hvilke(n) faktor(er) der påvirker den enkelte tandlæge, og dermed hvor der skal sættes ind for at hjælpe. Der er dog enighed om, at de biomekaniske faktorer spiller en vigtig rolle i mange tilfælde af MSB hos tandlæger.

Et review over ergonomiske interventioner viser, at det at komme tilbage i arbejde efter en sygdomsperiode pga. MSB ser ud til at være påvirket af personens evne til at tilpasse sig smerte og symptomer snarere end at være fuldstændig fri for smerte og andre symptomer (14). Udover de arbejdsbetingede risikofaktorer kan individuelle faktorer i forskellig grad prædisponere udvikling af MSB og dets følgevirkninger. Disse omfatter genetiske egenskaber, fysisk kapacitet, køn og alder (13,15).

Symptomer på muskel-skelet-besvær

Symptomerne på MSB i og omkring nakke, skuldre og håndled/hænder hos den enkelte tandlæge kan være mangfoldige og opleves som: nedsat bevægelighed og styrke, forringet koordination af bevægelser med udpræget træthed i skuldre og nakke samt prikkende/brændende eller andre smerter i arme og hænder (11). Symptomerne på MSB i og omkring lænden hos den enkelte tandlæge kan opleves som: smerter i lænden, nedsat bevægelighed omkring hofter og bækken, nedsat styrke af de stabiliserende lændemuskel, abdominalmuskel og glutealmuskulaturen (11,13).

Mekanismer for udvikling af muskelsmerter

En forståelse for de underliggende fysiologiske mekanismer, som kan medføre MSB-problemer, er vigtig for at udvikle og implementere hensigtsmæssige tiltag, der kan minimere risikoen for arbejdsrelateret MSB.

Muskler er det eneste væv, der kan udvikle mekanisk kraft under forkortelse, dvs. udføre et fysisk arbejde. Herunder omdannes kemisk bunden energi fra næringsstoffer (som er lagret i kroppen og også delvis i selve musklen) til mekanisk energi. Den kemisk bundne energi frigøres for størstedelen under brug af ilt, og musklen forsynes med begge dele via blodgennemstrømningen. Derfor er iltningen af blodet i lungerne og musklernes blodgennemstrømning helt afgørende for langvarigt arbejde, som fx under en hel arbejdsdag. Der er flere forhold under arbejdet, der kan være årsag til, at musklen ikke får tilstrækkelig ilt og næringsstoffer.

Under præcisionsarbejde udført med en relativt lille andel af musklens samlede styrke vil kun nogle ganske få muskelfibre aktiveres, nemlig dem med lav tærskelværdi (de røde, langsomme, udholdende fibre, type 1). Så længe dette arbejde udføres, vil det hele tiden være netop disse muskelfibre, der arbejder, og de får derved ikke pauser, hvor de kan restituere. De betegnes også som askepotfibre – arbejder fra tidligt til sild – og det er netop i disse fibre, der er dokumenteret morfologiske forandringer blandt arbejdere med ensidigt gentaget arbejde (16). Sådant arbejde indebærer ofte en stor statisk komponent i muskelkontraktionen for at opretholde en bestemt arbejdsstilling, og skal denne stilling holdes meget stabilt, sker det ved kokontraktion omkring leddene. Disse kontraktioner indebærer, at muskler på begge sider af leddet aktiveres, dvs. både dem, der flekterer og ekstenderer leddet – de arbejder så at sige mod hinanden for at stabilisere leddet. Når muskler kontraherer sig, øges trykket indeni musklen, hvilket kan resultere i, at blodtrykket ikke er højt nok til at presse tilstrækkeligt blod igennem musklen. Herved kan der opstå iltmangel og energikrise, hvis den statiske kontraktion opretholdes i lang tid (17). Der er påvist en række morfologiske og metaboliske forandringer i muskler med arbejdsrelateret myalgi (18,19). Det monotone arbejde med stereotyp langvarig aktivering af musklerne kan således nedslide muskler og føre til i første omgang muskeltræthed, dernæst muskelbesvær og i værste fald kroniske muskelsmerter (20).

I modsætning til ovennævnte arbejdsrelaterede muskelkontraktioner kan muskeltræning styrke musklernes metaboliske og mekaniske potentiale. Effekten af muskeltræning er især studeret i forbindelse med idræt og sport samt genoptræning. Muskeltræning er karakteriseret ved, at der arbejdes med relativt intensive kontraktioner udført dynamisk (med forkortning og forlængelse af musklen) og med passende pauser til restitution af musklen. Det er under restitutionen *efter* aktiveringen, at musklens kapacitet øges. Det er derfor, denne fase er så afgørende for forbedret muskelfunktion. Analyser af muskelprøver efter monotont arbejde versus efter en træningsperiode har netop vist



modsatrettet morfologisk og metabolisk respons i muskelvævet blandt arbejdstagere med muskelsmerter (21). I særdeleshed har den intensive muskelstyrketræning vist sig at være effektiv mht. at reducere arbejdsrelaterede muskelsmerter (22).

Forebyggelse og/eller rehabilitering af muskel-skelet-besvær

Udgangspunktet for en forebyggelse og/eller en reduktion af MSB er, at tandlægen selv er opmærksom på problemet og er indstillet på at gøre en indsats. En undersøgelse viser, at selv om 68 % af tandlægerne oplevede MSB i løbet af et år, var der kun 29 % af dem, der selv prøvede at afhjælpe eller behandle deres smerter (4). En af årsagerne til dette kan være, at tandlægerne ikke præcist ved, hvad de skal gøre i forhold til at forebygge eller nedsætte deres smerter i nakke, skulder, hånd/håndled og lænd.

Dele af den fysiske ergonomi (arbejdsstillinger og arbejdspladsindretning) har i mange år været en hjørnesten i forhold til at forebygge og/eller bedre MSB. Dette med god grund, da det at have en oprejst og varierende holdning er medvirkende til, at led og muskulatur har de mest optimale arbejdsforhold og dermed er mindst belastet. Ergonomisk træning (uddannelse i den varierende holdning, optimale løftesituationer osv.) og arbejdspladsindretning ser dog ikke ud til at være tilstrækkelig for personer, der allerede har udviklet smerte (14,23).

Det følgende afsnit vil redegøre for, hvad man som tandlæge kan gøre. Adskillige studier har præsenteret en lang række anbefalinger til forebyggelse af MSB hos tandlæger og medarbejdere i tandplejen, men blandt disse findes meget få RCT-studier. Nedenstående anbefalinger bygger derfor primært på tværsnitsundersøgelser, epidemiologiske undersøgelser og små laboratoriebaserede vurderinger af risikofaktorer.

Fysisk ergonomi

De fleste tandlæger (82-95 %) sidder primært ned (8,24). Studier viser, at dem, der veksler mellem siddende og stående position, har færre lændesmerter end dem, der primært arbejder i den siddende stilling (24). En af årsagerne til dette er, at en vekselvirkning mellem at stå og sidde vil betyde, at nogle muskelgrupper slapper mere af, når man sidder, end når man står og vice versa (25). Derfor er en meget vigtig faktor i forebyggelsen af MSB at variere sin arbejdsstilling: ”DEN NÆSTE STILLING ER DEN BEDSTE”.

Den neutrale stående holdning betyder, at der går en lodret linje fra øreflip ned til skulderen, hoften, knæet og lige foran den ydre ankelkno. Arbejdsstillinger, der afviger fra denne, øger stresset på bl.a. hvirvelsøjlels disci (11,13). Når en given arbejdsstilling er indtaget, skal tandlægen så vidt muligt positionere sig i den neutrale holdning, således at akavede arbejdsstillinger undgås. Arbejdsstillinger i neutral holdning er med til at vedligeholde en god muskelbalance og alle led på linje (25). Det er dog i mange tilfælde en udfordring at udføre tandlægegerningen i en sådan position, da tandlægegerningen er et præcisionshåndværk på et meget lille og sværttilgængeligt område: munden, hvilket gør, at tandlægen bliver nødt til at positionere

KLINISK RELEVANS

Prævalensen af muskel-skelet-besvær (MSB) hos tandlæger, klinikassistenter og tandplejere ligger mellem 64 og 93 %. De mest udsatte regioner er lænd, nakke, skuldre og underarme/hænder. For at nedsætte eller

afhjælpe disse gener er det vigtigt at have et indblik i, hvilke jobsituationer der kan være årsag til det jobrelaterede MSB, samt en viden om, hvad man som tandlæge selv kan gøre ift. disse jobrelaterede belastninger.

sig i den stilling, der giver det mest optimale udsyn og mulighed for manuelt arbejde i denne.

Det anbefales, at tandlægen tænker over, hvordan hjælpemidler benyttes, så tandlægestolen (med lændestøtte) og patientstolens højde indstilles således, at der opretholdes en så neutral holdning som muligt (11,13). Instrumentbordet placeres tæt på, og lyset justeres i en position ikke for langt fra patienten og i en vinkel, der gør, at udsynet for tandlægepersonalet er optimalt. Endvidere kan det være en fordel at arbejde sammen med en assistent (firhændigt). Studier viser nemlig, at dem, der arbejder firhændigt, ikke er så tilbøjelige til at opleve skuldersmerter som dem, der arbejder alene (26). Planlæg regelmæssige pauser – 6 minutter en gang i timen og 10-15 minutter hver 2.-3. time (6), således at de belastede muskler får en pause, og tandlægen kommer væk fra de statiske stillinger og ensidigt gentagne belastninger. Pauserne må gerne være aktive, sådan at de statisk arbejdende muskler får mulighed for at arbejde dynamisk. Herved øges blodgennemstrømningen, og iltmangel samt energikrise minimeres/undgås. De aktive pauser kan bestå af aktive dynamiske bevægelser i form af at ryste afslappede arme, der hænger langs siden, eller bevægelse af arme og ryg i den modsatte retning af de tidligere indtagne statiske stillinger – bøj fx hovedet bagover efter lang tids arbejde med flekteret nakke (6).

Organisatoriske og tekniske ændringer

I Sverige har man over en femårig periode (2003-2008) set på arbejdsforhold, sundhed og produktivitet hos medarbejdere i tandplejen efter rationaliseringer. Dette omfatter bl.a. etablering af mindre arbejdsenheder med egen økonomisk kontrol, tilbud om kompetenceudviklende uddannelse af personalet og teknologiske forbedringer. Specielt informationsteknologi er et vigtigt element i rationalisering i tandplejen og kan være et redskab for tandlæger, når de planlægger patientbehandlingen. Yderligere blev nogle tandlægeopgaver flyttet over til tandplejere og klinikassistenter. Målet med rationaliseringerne var at opnå en mere effektiv blanding af opgaver hos medarbejderne, ➔

mere samspil mellem faggrupper for bedre at udnytte medarbejdernes færdigheder, og dermed forbedre effektiviteten i arbejdets tilrettelæggelse. Rationaliseringen medførte forbedrede fysiske arbejdsforhold for tandlæger og øget produktivitet, hvilket var medieret af en bedre forståelse af de fysiske arbejdsvilkår på helbredet og arbejdsevnen. De psykosociale arbejdsforhold blev dog forværret i forhold til den oplevede kvalitet af lederskab og grad af kontrol på arbejdspladsen (27). Et andet studie har vist, at nedsættelse af arbejdstiden hos kvindelige medarbejdere i tandplejen, fra 8 timer til 6 timer pr. dag, kan have en positiv effekt på arbejdsevne og reduktion af nakke- og skuldersmerter. Hvis de timer, arbejdstiden reduceres med, benyttes til fysisk træning, viste studiet en yderligere forøgelse af de positive effekter (28).

Fysisk aktivitet og kapacitet hos den enkelte medarbejder

Som ovenfor beskrevet er organisatoriske og tekniske ændringer og den fysiske ergonomi i form af arbejdspladsindretning, siddestillinger og ergonomisk træning vigtige faktorer for at skabe optimale arbejdsforhold for den enkelte tandlæge. Man kan sige, at "den lille variation" i løbet af arbejdsdagen er variationen i at ændre arbejdsstilling, DEN NÆSTE STILLING ER DEN BEDSTE, men "den store variation" opnås ved at udføre fysisk aktivitet i form af træning med henblik på at øge den fysiske kapacitet hos den enkelte, således arbejdskrav bedre kan tolereres.

Litteraturen er meget sparsom, om træning vil kunne nedsætte omfanget af MSB blandt tandlæger. Der er flere studier, der kommer med forslag til træningsøvelser (25,29,30), men der er ikke mange studier, der har undersøgt, om øvelserne virker på MSB (31), og der mangler derfor RCT-studier på området. De anbefalinger, som præsenteres nedenfor, bygger således primært på det ene RCT-studie, der er gennemført i Danmark vedrørende styrketræningens effekt på MSB hos medarbejdere i tandplejen (31). Yderligere er der inddraget litteratur fra andre erhvervsgrupper såsom kontoransatte, laboranter, slagteri-medarbejdere og plejepersonale, da disse faggruppers arbejdsbelastninger delvist er sammenlignelige med tandlægers i form af statiske arbejdsstillinger og ensidigt gentaget arbejde.

Ud fra studier, der har undersøgt styrketræningens effekt på MSB hos erhvervsgrupper med ensidigt gentaget arbejde og statisk arbejdsbelastning, ser det ud til, at træning i form af "intelligent motion" har en stor effekt mht. at nedsætte MSB (20,31,32).

Intelligent motion er baseret på viden om arbejdsbelastning og fysisk aktivitet som metode til at forbedre relevant fysisk kapacitet og sundhed. Intelligent motion betyder, at motionen tilpasses den enkelte, så en bestemt sundhedseffekt fremmes. Motion kan omfatte alle former for fysisk aktivitet, der kan påvirke kondition, muskelstyrke, balance/stabilitet og dermed fremme sundhed. Nogle af de negative effekter, der kan forekomme ved motion, er en overdosering, hvorved det i forvejen belastede væv belastes yderligere. Ved intelligent motion designes øvelserne, så relevant væv (de specifikke muskler og led,

Anatomisk tegning – bagfra

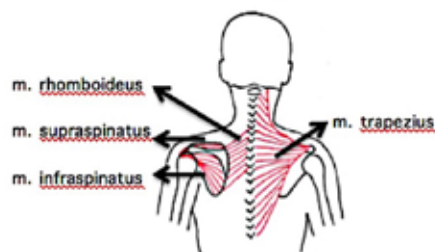


Fig. 2A. M. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus og m. rhomboideus.

Fig. 2A. M. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus and m. rhomboideus.

Anatomisk tegning – forfra

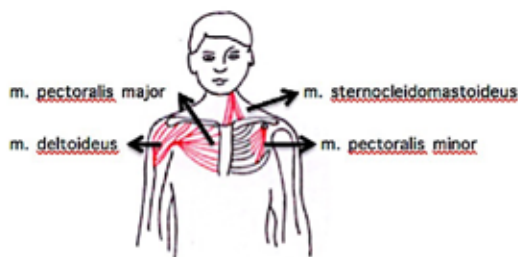


Fig. 2B. M. deltoideus, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major og m. pectoralis minor.

Fig. 2B. M. deltoideus, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major and m. pectoralis minor.

der er belastede pga. et bestemt arbejde) ikke vil blive overbelastet, men blive trænet således, at der opnås en øgning i vævets styrke. Intelligent motion svarer til indtagelse af den rette medicin mod en specifik sygdom i den rette mængde.

I forhold til tandlæger viser flere studier, at nakke- og skuldermuskler samt muskler i underarme og hænder er de mest belastede muskler (9,13,25,31,34,35). Præcisionskrav i arbejdet påvirker den muskulære belastning af især to dominerende muskelgrupper med stabiliserende funktion af skulder og håndled. M. extensor carpi radialis longus og brevis pga. deres arbejde over håndleddet og m. infraspinatus pga. dens stabiliserende funktion af skulderleddet (36). Manglende armstøtte ser ud til at have stor betydning for belastningen af tre dominerende skuldermuskler (m. trapezius, m. supraspinatus og forreste del af m. deltoideus) (Fig. 2A og B) (9,36).

Et studie på tandlæger viser yderligere, at m. trapezius er langt mere aktiv og har 2-3 gange længere kontraktionstider under patientkonsultationer end ved dagligdagsaktiviteter (35). Den fremadlænedede position kan medføre vedvarende aktivering og dermed på lang sigt svaghed af de stabiliserende muskler omkring skulderbladene (m. trapezius, m. rhomboideus og m. seratus anterior) (Fig. 2A og B), hvilket kan medføre protraheerede skuldre. Samtidig har muskulaturen på forsiden af hals og bryst (m. scalenus, m. sternocleidomastoideus og m. pectoralis major og minor) en tendens til at blive stramme, og trække skuldre og hoved fremad (Fig. 2B) (13).

I forhold til lænden kan en ubalance imellem lændens forskellige muskelgrupper medføre, at de bliver stramme og/eller overbelastede, og den dybe stabiliserende abdominalmuskulatur kan blive svag pga. den siddende og ofte fremadlænedede arbejdsstilling. Samlet set kan disse forandringer være mulige årsager til lændesmerter (37).

Intelligent motion for tandlæger

I Fig. 3 ses udvalgte styrketræningsøvelser benyttet i studier blandt medarbejdere i tandplejen eller andre erhvervsgrupper med lignende arbejdsopstillinger (22,31-33,38-45). Hovedfokus er på de kropsregioner og muskelgrupper, der er mest belastede hos tandlægen altså lænd, nakke, skuldre og arme/hænder. Alle øvelser er valgt med udgangspunkt i at forbedre muskelstyrken og udholdenheden af de specifikke muskelgrupper, der er belastede ved tandlægearbejdet. Øvelserne er derfor væsentlige for at få styrket disse muskler, således at arbejdskravet bedre kan tolereres og MSB forebygges eller afhjælpes (Fig. 3).

Før starten af træningsperioden skal den korrekte modstand for hver øvelse bestemmes for den enkelte person. Skal en øvelse udføres med fx 10 gentagelser (repetitioner), skal man finde den største modstand, som denne øvelse lige netop kan udføres med. Der startes med en modstand, som man med sikkerhed kan udføre øvelsen korrekt med. Derefter øges modstanden, indtil øvelsen netop kan udføres fx 10 gange – eller som angivet i træningsprogrammet. Den korrekte modstand for 10 gentagelser betegnes 10 RM (repetition maksimum). Skal øvelsen udføres 15 gange, må modstanden reduceres til 15 RM, da modstanden må være lavere, jo flere gange øvelsen skal gentages. Ved fx elastiktræning kan modstanden på elastikken øges dels ved at forkorte elastikken, dels ved at vælge en tykkere elastik (højere sværhedsgrad). Elastikken forkortes ved at vikle den omkring hånden, hvilket maksimalt gøres tre gange. Elastikken bør ikke forkortes mere end svarende til tre omgange omkring hånden, ellers skal der skiftes til en elastik med højere sværhedsgrad. Elastikkernes sværhedsgrader er ofte i relation til en farvekombination fx Rød lettest – Grøn – Blå – Sort – Sølv – Guld sværest. Man skal dog være opmærksom på, at farvekombinationen kan være forskellig afhængigt af elastikmærket. Ved fx vægttræning vælges vægte med stigende tyngde, disse kan forefindes som sandsække, træningsvægte eller andet.

Træningsøvelser

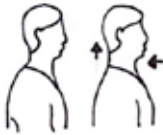

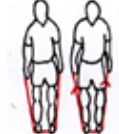
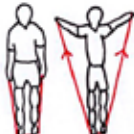
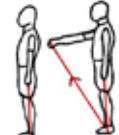



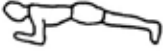


	<p>Udretning af nakke <i>Long neck</i></p> 	<p>Skulderblads-klem <i>Reverse Flies</i></p> 
	<p>Skulder løft <i>Shrugs</i></p> 	<p>Armløft til siden <i>Lateral raise</i></p> 
	<p>Armløft frem <i>Front raise</i></p> 	
Hånd/håndled	<p>Håndledsbagudføring <i>Wrist Extension</i></p> 	<p>Håndledsbagudføring <i>Wrist Extension</i></p> 
Lænderyg	<p>Bækkenløft <i>Pelvic Lift</i></p> 	<p>Planke <i>Plank</i></p> 
	<p>Diagonalløft <i>Diagonal raise</i></p> 	<p>Rygbojning <i>Back Extension</i></p> 

Fig. 3. 11 styrkeøvelser til relevante muskelgrupper hos medarbejdere i tandplejen. De røde streger ved nakke/skulder- og hånd/håndledsøvelserne er elastikker. Ved lænderygøvelserne kan vægte benyttes (fx om håndled/fodled/hofte) til at øge belastningen.

Fig. 3. 11 strengthening exercises for relevant muscle groups of employees in dentistry. The red lines at the neck/shoulder and hand/wrist exercises are elastic tubings. For low back exercises a weight can be used (eg. around the wrist/ankle/hip) to increase the load.

I starten af træningsforløbet udføres der gerne to sæt af 15 RM og stigende (progredierende) til tre sæt af 8-10 RM efter 4-5 uger (31,43). Alle muskelgrupper bør trænes tre gange pr. uge. Øvelserne udføres med langsomme koncentriske og excentriske bevægelser 2/0/2/0, dvs. 2 sek. koncentrisk/ingen pause/2 sek. excentrisk/ingen pause (31,32,43). I praksis kan man tænke på at løfte armene roligt og kontrolleret og sænke dem på samme vis.

Efter udførelse af et sæt på fx 15 RM holdes en kort pause, og derefter udføres det næste sæt på lige netop 15 gentagelser igen, dvs. i alt to sæt med korrekt teknik. For at finde den rette modstand til næste gang, der skal trænes, er det en god idé at notere øvelse 1, 2, 3 osv. på elastikken. Med ca. to ugers mellemrum kan man for hver øvelse i sidste sæt forsøge, hvor

mange gentagelser man nu maksimalt kan nå op på. Er antallet øget ift. det planlagte, idet man er blevet stærkere, skal progressionen i træningen øges. Dette opnås ved, at elastikken gradvis strammes eller en elastikfarve med større sværhedsgrad vælges, således der hele tiden arbejdes med præcis 15 RM og senere i træningen 8-10 RM.

Konklusion

Tandlægegeringen er et højrisikofyldt erhverv i forhold til at udvikle MSB. For at forebygge, afhjælpe eller bedre MSB kræver det interventioner i form af forbedringer af den fysiske ergologi, organisatoriske og tekniske ændringer samt øgning af den fysiske kapacitet hos den enkelte medarbejder, hvilket kan opnås ved styrketræning.

ABSTRACT (ENGLISH)

Musculoskeletal diseases among dental personnel – prevalence, prevention, and rehabilitation

Introduction – The prevalence of musculoskeletal disorders (MSD) in the lower back, neck, shoulders and forearms/hands is very high among dentists, dental assistants and dental hygienists. This may be due to repetitive work and static working postures.

Purpose – The aim of the present paper is to give an introduction to the kind of job exposures and potential risk factors that may cause job-related MSD among dentists and to give suggestions how to prevent, relieve, or rehabilitate existing MSD.

Material and methods – Review articles (reviews), cross-sectional studies, and intervention studies (randomized controlled

trials, RCTs) were obtained via electronic databases like PubMed MEDLINE, Cochrane Library and Google Scholar. Keywords used in the search were: musculoskeletal disorders, dental hygienists, dental assistants, dentists, ergonomics, occupational health, safety intervention, physical training, resistance training, strength training, exercise therapy, endurance training.

Results/conclusion – Dentistry is a high-risk occupation for developing MSD. Prevention or rehabilitation of MSD requires interventions in terms of ergonomic, organizational and technical improvements, as well as increases in physical capacity of the individual employee, that can be achieved through strength training.

Litteratur

- Sakzewski L, Naser-ud-Din S. Work-related musculoskeletal disorders in dentists and orthodontists: a review of the literature. *Work* 2014;48:37-45.
- Hayes M, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *Int J Dent Hyg* 2009;7:159-65.
- Morse T, Bruneau H, Duseschleger J. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the dental professions. *Work* 2010;35:419-29.
- Rafie F, Zamani Jam A, Shahravan A et al. A. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in dentists: symptoms and risk factors. *J Environ Public Health* 2015;2015:517346.
- Feng B, Liang Q, Wang Y et al. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms of the neck and upper extremity among dentists in China. *BMJ Open* 2014;4:e006451.
- Gupta A, Ankola AV, Hebbal M. Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: a review. *Int J Occup Saf Ergon* 2013;19:561-71.
- Mortensen OS. Hvidbog om sygefravær og tilbagevenden til arbejde ved muskel- og skeletbesvær: årsager og handlemuligheder. København: Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, 2008.
- Finsen L, Christensen H, Bakke M. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Appl Ergon* 1998;29:119-25.
- Finsen L, Christensen H. A biomechanical study of occupational loads in the shoulder and elbow in dentistry. *Clin Biomech* 1998;13:272-9.
- Kern Hansen L, Lund Jepsen R, Hald S. Lærebog i arbejdsmiljø. København: Munksgaard Danmark, 2013.
- Gupta A, Bhat M, Mohammed T et al. Ergonomics in dentistry. *Int J Clin Pediatr Dent* 2014;7:30-4.
- Oliveira Dantas FF, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Appl Ergon* 2015;47:93-8.
- Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1344-50.
- van Oostrom SH, Driessen MT, de Vet HC et al. Workplace interventions for preventing work disability. *Cochrane Database of Syst Rev* 2009 Apr 15;(2):CD006955.
- Yamalik N. Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. *Int Dent J* 2007;57:45-54.
- Sjøgaard G, Lundberg U, Kadefors R. The role of muscle activity and mental load in the development of pain and degenerative processes at the muscle cell level during computer work. *Eur J Appl Physiol* 2000;83:99-105.
- Sjøgaard G, Rosendal L, Kristiansen J et al. Muscle oxygenation and glycolysis in females with trapezius myalgia during stress and repetitive work using mi-

- croodialysis and NIRS. *Eur J Appl Physiol* 2010;108:657-69.
18. Andersen LL, Suetta C, Andersen JL et al. Increased proportion of megafibers in chronically painful muscles. *Pain* 2008;139:588-93.
 19. Jensen L, Andersen LL, Schrøder HD et al. Neuronal nitric oxide synthase is dislocated in type I fibers of myalgic muscle but can recover with physical exercise training. *BioMed Res Int* 2015;2015:265278.
 20. Sjøgaard G, Søgaard K. Muscle activity pattern dependent pain development and alleviation. *J Electromyogr Kinesiol* 2014;24:789-94.
 21. Sjøgaard G, Zebis MK, Küllerich K et al. Exercise training and work task induced metabolic and stress-related mRNA and protein responses in myalgic muscles. *BioMed Res Int* 2013;2013:984523.
 22. Blangsted AK, Søgaard K, Hansen EA et al. One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. *Scand J Work Environ Health* 2008;34:55-65.
 23. Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH et al. Effect of two contrasting interventions on upper limb chronic pain and disability: a randomized controlled trial. *Pain Physician* 2014;17:145-54.
 24. Ratzon NZ, Yaros T, Mizlik A et al. Musculoskeletal symptoms among dentists in relation to work posture. *Work* 2000;15:153-8.
 25. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1604-12.
 26. Rucker LM, Sunell S. Ergonomic risk factors associated with clinical dentistry. *J Calif Dent Assoc* 2002;30:139-48.
 27. Rolander B, Jonker D, Winkel J et al. Working conditions, health and productivity among dentists in Swedish public dental care – a prospective study during a 5-year period of rationalisation. *Ergonomics* 2013;56:1376-86.
 28. von Thiele Schwarz U, Lindfors P, Lundberg U. Health-related effects of worksite interventions involving physical exercise and reduced workhours. *Scand J Work Environ Health* 2008;34:179-88.
 29. Yoser AJ, Mito RS. Injury prevention for the practice of dentistry. *J Calif Dent Assoc* 2002;30:170-6.
 30. Kumar DK, Rathan N, Mohan S et al. Exercise prescriptions to prevent musculoskeletal disorders in dentists. *J Clin Diagn Res JCDR* 2014;8:ZE13-6.
 31. Fredslund GH, Sjøgaard G. Specifik nakke- og skuldertræning til tandlæger, klinikassistenter og tandplejere. *Tandlægebladet* 2014;118:988-95.
 32. Andersen LL, Kjaer M, Søgaard K et al. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Rheum* 2008;59:84-91.
 33. Andersen LL, Zebis MK, Pedersen MT et al. Protocol for work place adjusted intelligent physical exercise reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck (VIMS): a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:173.
 34. Mailliet JP, Millar AM, Burke JM et al. Effect of magnification loupes on dental hygiene student posture. *J Dent Educ* 2008;72:33-44.
 35. McNeer C, Kieser JK, Antoun JS et al. Neck and shoulder muscle activity of orthodontists in natural environments. *J Electromyogr Kinesiol* 2013;23:600-7.
 36. Milerad E, Ericson MO. Effects of precision and force demands, grip diameter, and arm support during manual work: an electromyographic study. *Ergonomics* 1994;37:255-64.
 37. Gaowgzeh RA, Chevidikunnan MF, Al Saif A et al. Prevalence of and risk factors for low back pain among dentists. *J Phys Ther Sci* 2015;27:2803-6.
 38. Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS et al. Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:14.
 39. Sihawong R, Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E et al. Exercise therapy for office workers with nonspecific neck pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2011;34:62-71.
 40. Andersen LL, Saervoll CA, Mortensen OS et al. Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial. *Pain* 2011;152:440-6.
 41. Andersen LL, Jakobsen MD, Pedersen MT et al. Effect of specific resistance training on forearm pain and work disability in industrial technicians: cluster randomised controlled trial. *BMJ Open* 2012;2:e000412.
 42. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A et al. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther* 2010;15:100-4.
 43. Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT et al. Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:205.
 44. Andersen LL, Andersen JL, Suetta C et al. Effect of contrasting physical exercise interventions on rapid force capacity of chronically painful muscles. *J Appl Physiol* 2009 Nov;107:1413-9.
 45. Sjøgaard G, Christensen JR, Justesen JB et al. Exercise is more than medicine: The working age population's well-being and productivity. *J Sport Health Sci* 2016;5:159-65.