

Utvärdering av ögon- skydd vid användning av dentala härd- och blek- lampor

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Detta är ett *Underlag från experter*. Det innebär att det bygger på vetenskap och/eller beprövad erfarenhet. Författarna svarar själva för innehåll och slutsatser. Socialstyrelsen drar inga egna slutsatser i dokumentet. Experternas sammanställning kan dock bli underlag för myndighetens ställningstaganden.

Innehåll

<i>Introduktion</i>	<i>5</i>
<i>Testmetod och utvärdering</i>	<i>6</i>
<i>Resultat</i>	<i>7</i>
<i>Kommentarer</i>	<i>9</i>
Mest frekvent erbjudna filter för hårdlampor	9
En dålig rekommendation	9
Stationära skydd	10
Formgivning av skyddsfilter	10
Antireflexskärmar (anti-glare screens)	10
<i>Länkar</i>	<i>11</i>
<i>Referenser</i>	<i>12</i>
<i>Dokumentinformation</i>	<i>13</i>

Introduktion

Vid exponering för starka ljuskällor vid dentalt kliniskt arbete är det nödvändigt att använda ögonskydd, fortsättningsvis kallat "filter". Såväl härd- som bleklampor emitterar synligt ljus och några avger också ultraviolett strålning (UV) som kan orsaka ögonskador. Den ökade användningen och intensiteten hos dentala härd- och bleklampor har lett till en något ökad medvetenhet bland tandvårdspersonal, för behovet av att skydda ögonen. Författarnas erfarenhet är emellertid, att tandvårdspersonal bär ljusskyddande glasögon i varierande utsträckning.

Många förfrågningar till NIOM visar, att tandvårdspersonal är osäkra vid valet av korrekt ögonskydd: Vilken typ och vilket varumärke av glasögon eller avskärmning bör användas och skall man förlita sig på glasögon, stationära skydd eller skydd man håller i handen? Att söka råd från litteraturen är av begränsad hjälp, eftersom de senaste testerna av ljusskyddande filter genomfördes för 20 år sedan (1, 2). Med ett undantag saluförs de filter, som då undersöktes (1), inte längre i Skandinavien (förutsatt att varumärkenas namn är oförändrade). En nyligen genomförd förfrågan till leverantörer av skyddsfilter avslöjade, att majoriteten säljare saknade kunskap om vilka våglängder filtren borde absorbera. Detta gällde också några optiker. På grund av detta marknadsförs olämpliga filter till tandläkare. Vidare finner man tekniskt felaktig och vilseledande information på internetsidor från flera leverantörer av ögonskyddande filter. De största leverantörerna av dentalprodukter i Skandinavien erbjuder några få ljusskyddande glasögon utöver de skydd som hålls i handen. I huvudsak erbjuds samma glasögonfabrikat. De flesta försäljare av härdlampor kan inte erbjuda ljusskyddande glasögon medan de flesta försäljare av bleklampor, enligt vad vi känner till, bifogar glasögon med sidoskydd - till och med två eller tre par. Det testmaterial som presenteras i denna rapport utgörs av produkter som erhållits från olika Skandinaviska leverantörer av tandvårdsmaterial, av lampor som tidigare köpts av NIOM (stationära lampskydd) och av kompletterande utrustning till bleklampor (Norge och Sverige) (Tabell 1).

Testmetod och utvärdering

En dental halogenlampa (VCL Complete, sds Kerr, Danbury, CT, USA) användes som ljuskälla för att mäta utvalda filterfabrikat. Resultaterande transmittansspektrum mellan 300 och 800 nm för varje filter erhöles genom beräkning av förhållandet mellan spektrum för filtret på plats och spektrum utan filter. Några filter hade egenfluorescens som uppträdde vid våglängder mellan 550-700 nm. Denna artefakt kan ses som ökad transmittans (>1) (Fig.1).

För att utvärdera skyddsprodukternas filteringssegenskaper gjordes flera antaganden och beräkningar. Grundlag för utvärderingarna var filtrens spektra och de olika ljuskällorna. Lampspektra korrigerades (d.v.s. multiplicerades) med en viktfunktion som tog hänsyn till skador på ögats retina ("retinal hazard function" (3)). En beräknad irradians (ljusflöde per ytenhet) i ögats plan baserades på omfattningen av reflektering, arbetsavstånd, reflekterande yta och ögats vinkel (sedd från tanden). Enligt referens (3) skall den viktade spektrala irradiansen inte överskrida en dos på 10 mJ/cm^2 . Genom att dividera denna dosgräns med den beräknade viktade irradiansen erhålles den maximala exponeringstid, t_{max} som kan tillåtas. Beräkningar baserade på emission från typiska halogen- eller LED-lampor med en ljusintensitet (eksitans) av ca 1000 mW/cm^2 resulterade i en maximal daglig arbetstid utan ögonskydd på ca 1 minut. Detta värde ligger nära tidigare beräknade maximala tider (4, 5). Vidare är de maximala tiderna för användning av kombinerade härd-/bleklampor och bleklampor (ej laser) approximerade till medeltider på 14 sekunder/dag respektive 3 minuter/dag (opublicerade resultat).

För att erhålla t_{max} **med** filter på plats divideras t_{max} **utan** filter (d.v.s. t_{max} för lampan) med filtrets transmittans vid våglängden i fråga (Tabell 1). Det lägsta t_{max} som erhålles för ett filter inom ett specificerat våglängdsband blir den begränsande faktorn.

Resultat

Spektral transmittans och maximala skyddstider för filtren sammanfattas i Tabell 1 och Fig. 1.

Tabell 1. Klassifikation av ögonskyddande filterprodukter baserat på transmittansvärden och lämplighet för skydd mot typiska hård-, blek- och kombinationslampor uttryckt som maximaltid för skydd

Kategori	Filtertyp	Filternamn	Tid _{max} med filter (min)			Kommentarer*
			Hårdning	Komb.	Blekning	
Bra	Clip-on	Optitect				Skyddar mot alla hård- och bleklampor
	Glasögon med sidoskydd	Zoom				
	Glasögon med sidoskydd	UVShield				
	Handhållet skydd	Cure Shield				
Acceptabelt	Glasögon, inget sidoskydd	Optitect				Skyddar upp till minst 3 timmar/dag
	Glasögon	Veratti				
	Stationärt skydd på lampa	Skydd på VCL-500 lampa				
Ej fullgod	Engångsskydd	Vision Saver	280	65	840	Små marginaler
	Glasögon, inget sidoskydd	Colténe	72	17	217	
Ej lämplig	Glasögon med sidoskydd	Swiss Eye	22	5	66	Skyddar inte mot de lamptyper som avses
	Glasögon med sidoskydd	Uvex Skyper	6	1	17	
	Clip-on	Palmero	27	6	81	
	Stationärt skydd på lampa	Skydd på 3M (XL3000) lampa	5	1	14	
	Stationärt skydd på lampa	Skydd på Radian LED lampa	4	<1	13	

*intensitet (excitans) 3400 mW/cm²

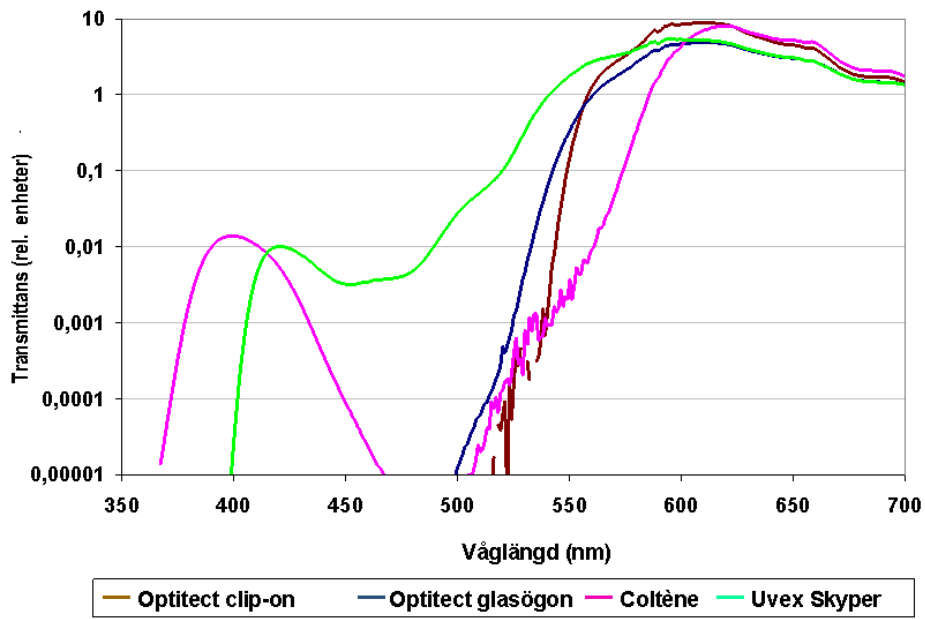


Fig. 1. Transmittansen av strålning i våglängdsområdet 350-700 nm genom skyddsfiltre av kategorierna "Bra": Optitect clip-on; "Acceptabel": Optitect glasögon; "Ej fullgod": Coltène; "Ej lämplig": Uvex Skyper (Tabell 1). Ljuskälla vid mätningar: VCL Complete hårdlampa.

Kommentarer

Ljusexponering från härd- och bleklampor blir olika för patienten och den som hanterar lampan. Normalt sett behöver patienten inte bära ögonskydd under härdning, när ett ljusledarspets med tämligen liten diameter används inne i munnen under några få minuter. De behövs dock under en timslång blekningsprocess när exponeringen sker med ljus som emitteras från en större yta, som reflekterar mer ljus utanför munnen.

Effekter på ögat av UV och synligt ljus är väl dokumenterade (6, 7). UV-strålning, också med de längre våglängder som är relevanta för vissa härd- och bleklampor, kan bidra till utveckling av katarakt (6). Ny forskning har visat, att också blått ljus kan bidra till detta (8). Blått ljus kan inducera fotokemisk skada på retinan (samma skada som uppträder, när man betraktar solen under en solförmörkelse). En ökande mängd rapporter talar för att exponering för blått ljus bidrar till åldersrelaterad degeneration av gula fläcken (9). Enligt författarnas kännedom har ingen studie genomförts där möjliga ögonskador hos tandvårdspersonal registrerats.

Mest frekvent erbjudna filter för härdlampor

Vid förfrågan till 15 försäljare av tandvårdsprodukter i Skandinavien erbjöd majoriteten skyddsglasögon från det tyska företaget Hager & Werken. Fram till nyligen har den mest erbjudna modellen (Norsk Dental Depot, personlig upplysning) varit Optitect-glasögon eller clip-on till glasögon (Tabell 1, Fig. 1). Dessa filter skyddar bra vid användning under härdning med de lampor som finns på dagens marknad. Nu möter Optitect-filter konkurrens från nya glasögon, Uvex Skyper (Tabell 1, Fig.1) med förbättrad utformning för sidoskydd. Uvex Skyper transmitterar emellertid en faktor 10^4 mer strålning nära UV och synligt ljus omkring 500 nm än vad Optitect gör. Denna ökade transmittans är olycklig, eftersom våglängder omkring 480-500 nm utgör emissionsmaximum för flertalet halogenlampor för härdning (10). Skyddsmarginalerna blir snäva om ett filter såsom Uvex Skyper används under en timslång blekningsprocedur (Tabell 1).

En dålig rekommendation

Ett skyddfilter (clip-on till glasögon) från det erkända optiska företaget Zeiss rekommenderades av en optiker för användning under härdning. Detta filter måste beställas genom en legitimerad optiker och erbjuds inte av leverantörer av tandvårdsprodukter i Skandinavien. Zeiss F540 filter har en hög transmittans av blå våglängder. När detta filter används som skydd mot ljus från en vanlig härdlampa (strålningseffekt på ca 1000 mW/cm^2) kommer gränsvärdet att överskridas efter ca 3 minuter. När belysning används som har ca tre gånger högre intensitet minskar tiden till dess gränsvärdet uppnås till mindre än 1 minut (data visas inte).

Stationära skydd

Stationära skydd som är fästa vid hårdlampans ljusledare rekommenderas inte av NIOM såsom lämpliga skydd mot reflekterat ljus. Skyddens yta är för liten i förhållande till arbetsavståndet vilket gör att reflekterat ljus kan passera förbi. Om stationära skydd ändå används är det viktigt att de skyddar tillräckligt mot den specifika emissionen från lampan. Raddi LED emitterar ett smalt våglängdsspektrum (440-475 nm) men även vid ca. 450 nm varar effekten av detta skydd endast ca. 4 minuter (Tabell 1). Det är inte osannolikt, att den kumulativa användningstiden per dag kommer att överskrida 30 minuter. Om det ovannämnda skyddet mot Raddi-lampa skulle placeras på en lampa som emitterar ljus med tre gånger så hög intensitet vid våglängder omkring 400 nm kommer skyddet att ytterligare reduceras till mindre än 1 minut.

Formgivning av skyddsfilter

Inte bara ljusabsorptionen med hänsyn till lampans emission emission är viktig för glasögons skyddande egenskaper utan också formgivningen. Reflekterat ljus kan nå ögat från sidan. Följaktligen bör glasögonen optimalt vara försedda med sidoskydd. Såsom ett exempel har Uvex Skyper glasögon bättre formgivning än Optitect eller clip-on till glasögon, men Uvex Skypers filtermaterial skyddar avsevärt mindre än Optitects. Alla glasögon som medföljer bleklampor i denna studie har sidoskydd, och de ansluter tätt till huden runt ögonen. Skydd i form av clip-on för användning tillsammans med egna glasögon är inte optimala, men bättre än att inte använda skyddsfilter. Cure Shield som man håller i handen är gjord av ett material med goda ljusabsorptionsegenskaper, men på grund av att det kräver manuell hantering kan reflekterat ljus passera förbi beroende på skyddets placering i förhållande till handhavaren. Stationära skydd låter ännu mer ljus passera förbi.

Antireflexskärmar (anti-glare screens)

Några hårdlampor har antireflexskärmar fästa vid ljusledarspetsen. Dessa nästan transparenta plastringar har en diameter av ungefär 1,5 cm och de påstås skydda mot reflekterat ljus (försäljare vid dentalmässa, personlig upplysning). Det är uppenbart att detta nästan transparenta material släpper igenom merparten av ljuset. Dessa skärmar inkluderades därför inte i testen av skyddsfilter. Användning av sådana skärmar kan vara missledande då många tror, att de utgör ett fullgott skydd.

Länkar

[PubMed](#)
[NIOM](#)

Referenser

1. Ruyter IE. Er aktiveringslamper for synlig lysherdende kompositter skadelige? Er beskyttelse av tannhelsepersonnellets øyne nødvendig? Tandlægebladet 1985; 89: 600-2.
2. Fan PL, Wozniak WT, McGill S, Moser JB, Stanford JW. Evaluation of light transmission characteristics of protective eyeglasses for visible light-curing units. J Am Dent Assoc 1986; 113: 770-2.
3. ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienists). TLVs® and BEIs®. Based on the documentations for Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati: ACGIH; 2005, s. 159-66.
4. Roll EB, Dahl JE, Johnsen B, Christensen T. Se opp for lys fra herdelamper. Nor Tannlegeforen Tid 2002; 112: 576-80. (Engelsk sammanfattning).
5. Bruzell Roll E, Jacobsen N, Hensten-Pettersen A. Health hazards associated with curing light in the dental clinic. Clin Oral Investig 2004; 8: 113-7.
6. Diffey H, Hart G. Ultraviolet and blue-light phototherapy – principles, sources, dosimetry and safety. IPEM-Report, York 1997; 76: 37.
7. Sliney DH. Ultraviolet radiation effects upon the eye: Problems of dosimetry. I: Dennis JA, Stather J (redaktorer). Radiation Protection Dosimetry 1997; 72: 197-206.
8. Roberts JE, Finley EL, Patat SA, Schey KL. Photooxidation of lens proteins with xanthurenic acid: a putative chromophore for cataractogenesis. Photochem Photobiol 2001; 74: 740-4.
9. Margrain TH, Boulton M, Marshall J, Sliney DH. Do blue light filters confer protection against age-related macular degeneration? Prog Retin Eye Res 2004; 23: 523-31.
10. Härdlampor för ljushärdning av dentala material (2002) Kunskapsdokument från KDM. Kunskapscenter för Dentala Material. Socialstyrelsen, Stockholm. Reviderat ex publiceras (januari 2006) <http://www.socialstyrelsen.se/kdm>

Dokumentinformation

Institution:	Socialstyrelsen, Kunskapscenter för Dentala Material
Titel:	Utvärdering av ögonskydd vid användning av dentala lampor för ljushärdning och blekning
Dokumentdatum:	2006-01-xx
Version:	2.0
Personlig huvudman/huvudexpert:	Ellen M. Bruzell ¹ , Bjørn Johnsen ² , Tommy Nakken Aalerud ² och Terje Christensen ² ¹ Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer (NIOM), Haslum, Norge ² Statens strålevern, Østerås, Norge
Dokumenttyp:	Underlag från experter