

Valg av herdelampe

Noen tannleger er i tvil om de ved neste innkjøp av herdelampe skal velge halogen, LED eller kanskje en plasmabuelampe. Spørsmålene som blir stilt NIOM, er gjerne knyttet til kvalitet på fyllinger og brukervennlighet. Valget av lampetype kan vi ikke ta for deg, men vi kan bidra med noen faktaopplysninger

Ellen M. Bruzell og Hanne Wellendorf

Spørsmål

Blir herdedybden like stor ved bruk av LED som med halogen?

Svar

Ja, stort sett. Det er mulig å oppnå tilstrekkelig herdedybde med både halogen-, LED- og plasmabuelamper (1). Med tilstrekkelig menes her at herdedybden tilfredsstiller kravene i den relevante ISO-standard (2) og eventuelt komposittprodusentenes selvpålagte krav. Herdedybden avhenger både av komposittens (materialets) og lampens egenskaper og behandlerens utførelse, herunder tidsbruk. LED-lamper, som i de aller fleste tilfeller har et smalt bølgelengdeområde, skal bare brukes til de materialer hvor bruksanvisningen oppgir at den aktuelle LED-lampen kan anvendes. Disse materialene inneholder som oftest kamferkinon som fotoinitiator. Ved LED-lysharding av materialer med andre fotoinitiatorer, kan man risikere at lyset fra lampen ikke blir absorbert av initiatoren, og at materialet dermed ikke blir herdet. I andre tilfeller er lysintensiteten av lampen for lav til at tilstrekkelig herding kan oppnås. Dette kan gjelde for alle lampetyper, f.eks hvis lyspæren i halogenlampen er for gammel eller hvis lyslederen har skader. Enkelte av de første LED-lampene som kom på markedet, hadde for lav lysintensitet til å oppnå tilstrekkelig herdedybde av en mye brukt kompositt (farge A4, 40 sekunders herdetid) (1). Utformingen av lyslederspissen har også innvirkning på herdekvaliteten. I noen tilfeller er det vanskelig å posisjonere lyslederen nær nok fyllingsoverflaten, f.eks i dype kaviteter, ved høye cusper og ved bruk av matrise. I slike tilfeller kan avstanden bli for stor til å oppnå tilstrekkelig lysintensitet på materialoverflaten. Enkelte LED-lampers lysutgang har uegnet formgivning til bruk på distale flater og ved fyllinger langt bak i munnhulen. Det finnes også eksempler på at lampeprodusentens foreslåtte herdetid kan bli for kort. Dette gjelder både lavintensitets LED-lamper, men også enkelte plasmabuelamper.

NIOM har vist at herdetider på 3-4 sekunder med plasmabuelampe ikke resulterer i den herdedybden komposittprodusenten oppgir (3).

Spørsmål

Har LED-lamper fordeler når det gjelder brukervennlighet?

Svar

Vårt subjektive inntrykk er at mange brukere av LED-lamper synes å være fornøyd med de batteridrevne typene pga. den romlige fleksibiliteten de gir. Ved bruk holder batteriet til mellom 20-70 minutter avhengig av modell og lysintensitet (1). Det er en alminnelig oppfatning at LED-lamper er lydløse og lette, men disse karakteristika passer ikke for alle modeller. Noen LED-lamper har innebygd vifte, og noen er relativt tunge eller tunghåndterlige. Det finnes LED-lamper som både er batteri- og nettdrevne. Imidlertid er det viktig å være oppmerksom på at den initiale ladetiden kan ta opptil 24 timer, og at noen typer skal lades helt opp og ut igjen flere ganger før første bruk. Dermed kan enkelte LED-lamper kreve noen dager før de er bruksklare.

Spørsmål

Avgir LED mindre varme enn halogen?

Svar

Nei, denne myten oppsto da de første LED-lampene med svært lav intensitet kom på markedet. Faktisk viser det seg at enkelte LED-lamper med høy intensitet avgir mer varme enn konvensjonelle halogenlamper (4). Varme utvikles på flere måter når lampen anvendes til herding: Det vil være et varmetap i selve apparaturen som følge av motstand, f.eks i ledning mellom lyskilde og batteri. Dessuten vil det utvikles varme i forbindelse med at elektrisk energi omdannes til lysenergi. Strålingen som sendes ut fra lampen

kan også ha en varmekomponent i form av infrarød stråling, men i halogenherdelamper er denne delen av spektrumet filtrert ut, og LED-herdelamper sender stort sett bare ut synlig lys (ikke infrarødt). Som en kuriositet kan nevnes at det finnes blekelamper, både halogen og LED, som sender ut infrarød stråling (5). Til slutt vil det utvikles varme i forbindelse med absorpsjon av fotoner i materialet (fotoinitiatoren) siden omdannelsen fra lysenergi til kjemisk energi aldri blir 100%.

Spørsmål

Kan jeg bruke den samme lysmåleren til LED- som til halogenlamper?

Svar

Nei, ikke når det gjelder slike enkle lysmålere som man får kjøpt hos lampeleverandører. De er gjerne tilpasset lampe-type. Målesensitiviteten hos de ulike lysmålere kan variere over bølgelengdeområdet. Siden lysutsendelsesspektra for LED- og halogenlamper er forskjellige, kan man risikere at man mister et intensitetsbidrag fra et bølgelengdeområde av et lampespektrum hvor lysmåleren har lavere sensitivitet. Det vil også si at hvis man bytter ut lysmåleren med en annen (eller sammenligner verdier fra en innebygget lysmåler med dem fra en bordmodell), kan man få forskjellige lysintensitetsverdier for den samme lampen. Det kan altså være fordi den ene lysmåleren er mer sensitiv til lys i et bestemt bølgelengdeområde enn den andre. LED-lamper generelt viser et mindre jevnt lysfelt enn halogenlamper, hvilket også stiller spesielle krav til lysmåleren. Videre er det av betydning for lysmålingen at arealet av lysutgangen er tilpasset lysmålerens areal slik at alt lyset blir fanget opp, og at avstanden mellom lyslederen og lysmålersensoren er lik for hver måling. Det er verd å være klar over at lysmetningen kan være forskjellig for forskjellige lysmålere. Noen kan måle opp til 1000 mW/cm², mens andre kan måle opp til tre ganger så høye verdier. Den lysmåleren man skal bruke til å følge lysintensiteten med, må minst kunne måle lampens oppgitte lysintensitet. Det finnes mer avanserte lysmålere som kan brukes til alle lampetyper, men disse er dyre og krever gjerne litt kunnskap om lysmåling.

Spørsmål

Gir halogenlamper høyere lysintensitet enn LED-lamper, og hvor høy bør den være?

Svar

Lysintensiteten er ikke avhengig av herdelampetype, men

av modellen. Av de 12 halogenlampene og 18 LED-lampene NIOM har undersøkt i perioden 2002-2006 (1,6), har vi registrert variasjoner i lysintensitet mellom ca. 360 og 1360 mW/cm² for halogenlamper og mellom 95 og ca. 1400 mW/cm² for LED-lamper. Det finnes også lamper som kan brukes både til herding og bleking som har lysintensitetsverdier i herdemodus på 2100 mW/cm², 3200 mW/cm² (plasmabelamper) og 3400 mW/cm² (halogen) (5). Det er kommet nye LED-lamper på markedet i år som i følge produktinformasjonen har lysintensitet på opp til 3000 mW/cm². Det er et spørsmål om hvor høy lysintensitet som er nødvendig for å herde en fylling. NIOMs laboratoriemålinger som er utført etter standard viser at herdedybden for et gjennomsnitt av alle LED- (målt i 2005-2006) og halogenlamper (målt i 2004) var ca. dobbelt så stor (henholdsvis 2,9 mm og 3,1 mm) som kravet i standarden tilsier (1,6). Ingen av disse lampene hadde høyere lysintensiteter enn 1400 mW/cm². Når hele lysintensiteten er samlet i et smalt bølgelengdeområde rundt 440-480 nm i stedet for over et bredere område som for halogenlamper, foreligger det en større risiko for netthinneskade dersom man får reflektert lys i øynene (1). Høyere lysintensitet i overnevnte bølgelengdeområde øker risikoen for øyeskade.

Spørsmål

Hvilken lampetype gir den korteste herdetiden?

Svar

I likhet med lysintensiteten avhenger herdetid av lampemodellen, ikke lampetype. NIOM har vist at det oppnås herdedybder som er under eller helt på grensen av komposittprodusentenes oppgitte verdier ved bruk av enkelte herdelamper med lysintensitet på ca. 3000 mW/cm² i 2-6 sekunder (3). Det er ikke et lineært forhold mellom herdetid og herdedybde. Reduksjon av kortere herdetider (f.eks 10 sekunder) får større innvirkning på herdedybden enn reduksjon av lengre herdetider (f.eks 40 sekunder).

Litteratur

1. LED (Light Emitting Diodes) - lampor för ljushärdning av dentala material. Artikkelnummer: 2007-123-25. Kunskapscenter för Dentala Material. Socialstyrelsen, Stockholm 2007. Tilgjengelig på (oktober 2007): <http://www.socialstyrelsen.se/Publicerat/2007/9656/2007-123-25.htm>
2. ISO 4049:2000. Dentistry - Polymer-based filling, restorative and luting materials. International Organization for Standardization, Geneva 2000.
3. Lampor för blekning/härdning. <http://www.socialstyrelsen.se/Publicerat/2007/9827/2007-123-42.htm>

4. Asmussen E, Pedersen J, Peutzfeldt A. LED-polymerisationslamper: intensitet, strålevarme og polymerisationsdybde. Tandlægebladet 2005; 109: 634-8.
5. Bruzell E, Dahl JE. Tannbleking med lys - science or fiction? Nor Tannlegeforen Tid 2006; 116: 616-21.
6. Lampor för ljushärdning av dentala material. Artikelnummer: 2006-123-8. Kunskapscenter för Dentala Material. Socialstyrelsen, Stockholm 2006. Tilgjengelig på (oktober 2007): <http://www.socialstyrelsen.se/Publicerat/2006/9073/2006-123-8.htm>

Forfatteroplysninger:

Ellen M. Bruzell, seniorforsker, dr.scient.

Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer (NIOM), Haslum

Hanne Wellendorf, overingeniør

NIOM, Haslum

Adresse: Ellen M. Bruzell, Postboks 70, NO-1305 HASLUM, Norge

e-post: ebr@niom.no