



Ellen M. Bruzell

Nytt om herdelamper

NIOM har mottatt flere spørsmål i det siste som har å gjøre med funksjoner og sikker bruk av herdelamper. Spørsmålene kan skyldes en økt bevissthet omkring sikkerhet ved bruk av lyskilder. De kan også skyldes at utviklingen av herdelamper går raskt, og at det stadig kommer modeller på markedet med endret utseende og nye valgfunksjoner. Har endrede egenskaper ved lampene noen betydning for sikker bruk?

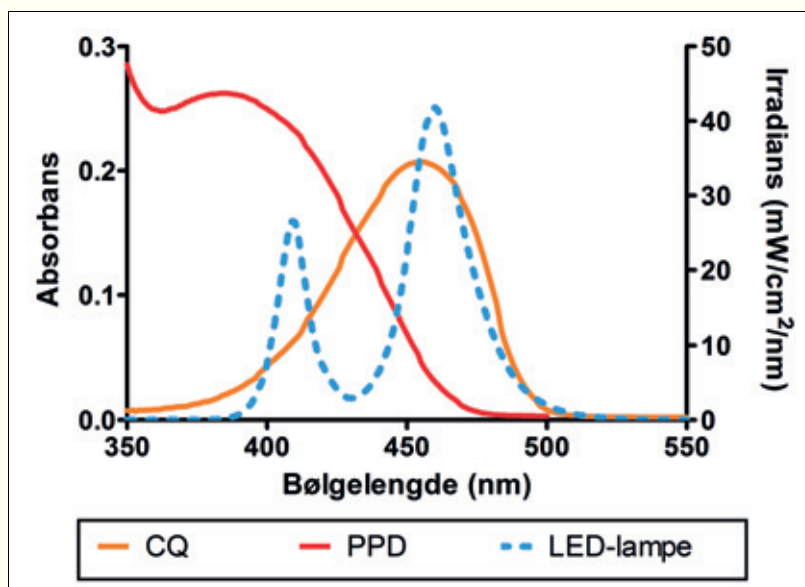
Er lyset som slipper ut langs overflaten av gjennomskinnelige lysledere skadelig for øynene?

Svar: Etter å ha mottatt mange henvendelser om dette, valgte NIOM å få undersøkt «lyslekkasjen» nærmere. Det ble foretatt optiske målinger av lysintensitet (irradians: W/cm²) langs siden av to lysledere der man tydelig kunne se lys komme ut. I det ene tilfellet ble lysintensiteten som kom fra siden av lyslederen målt til å være 0,5% i forhold til verdien som ble målt ved utgangen.

I det andre tilfellet var dette forholdet 0,004% (målt og vurdert av overingeniør Tommy Nakken Aalerud, Statens strålevern). Ved vanlig klinisk bruk er denne «lyslekkasjen» ubetydelig. Ettersom det kun var to lysledere som ble testet, kan man ikke generalisere for alle modeller. En føre-var-strategi vil derfor være ikke å se direkte på lyslederen under herding uten å bruke øyeskyttelse.

Har alle LED-lamper blitt sterkere de siste årene?

Svar: Økningen i gjennomsnittlig lysintensitet for LED-lamper (LED: lys-



Absorpsjonsspektra av fotoinitiatorene kamferkinon (CQ) og fenypropandion (PPD) (benevningsløs akse til venstre) samt en LED-lampes emisjonsspektrum (høyre akse). Det må være tilstrekkelig overlapp mellom absorpsjons- og emisjonsspektra for at stråling fra lampen skal kunne absorberes av fotoinitiatorene. Bølgelengder kortere enn ca. 400 nm er ultrafiolett stråling; lengre bølgelengder er synlig lys.

emitterende dioder) er mellom fem og 40 ganger for lamper som NIOM vurderte i 2004 (1) sammenlignet med lamper som nylig har kommet på markedet. Det vil ikke si at alle LED-lampemodeller har blitt sterkere. Enkelte modeller fra 2004 hadde lysintensitet på ca. 1 W/cm², hvilket tilsvarer verdien til mange av dagens modeller. Blant de siste års modeller finner man oftere såkalte «high power»- eller «extra boost»-funksjoner som gir lysintensiteter så høye som 4–5 W/cm². Bruk av slike spesielt sterke lamper krever ekstra påpasselighet for å hindre øyeskader. En undersøkelse som ble foretatt i 2007 viste at kun 30% av norske herdelampeoperatører brukte øyeskyttelse (2).

Kan man bruke dagens LED-lamper til å herde materialer som inneholder andre fotoinitiatorer enn den oftest forekommende?

Svar: For å initiere polymeriseringsprosessen av monomerer i lysherdende tannrestaureringsmaterialer, er disse tilsatt en kjemisk forbindelse som kan absorbere lys. Kamferkinon er den oftest forekommende vanligste fotoinitiatoren i slike materialer, og den absorberer lys med bølgelengder mellom ca. 400–500 nm. Mest lys absorberes ved 468 nm (absorpsjonstopp; se figur). De fleste LED-lamper har maksimal lysutsendelse (emisjonstopp; se figur) i det samme bølgelengdeintervallet som absorberes av kamferkinon (1).

Det finnes andre fotoinitiatorer, fenypropandion (PPD) og Lucirin TPO, som har absorpsjonstopper ved lavere

Forfatter

Ellen M. Bruzell, seniorforsker, dr.scient.
Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer (NIOM as), Oslo

bølgelengder enn kamferkinon. PPD har absorpsjonstopp ved 385 nm, i det ultrafiolette (UV) strålingsområdet (se figur). Enkelte LED-modeller har en emisjonstopp ved kortere bølgelengder i tillegg til den maksimale intensiteten som er tilpasset kamferkinon.

Tidligere har lysintensiteten rundt 400 nm vært svært lav, og det ble stilt spørsmål ved om dette var tilstrekkelig til å herde materialer som inneholdt f.eks. PPD. Enkelte nyere lampemodeller har opptil tre ganger høyere lysintensitet i det bølgelengdeområdet som samsvarer med absorpsjon av PPD og Lucirin TPO enn en lignende lampe som ble undersøkt av NIOM i 2006 (1). Det er mange faktorer som spiller inn for at en kompositt skal herdes tilstrekkelig, hvorav komposittens optiske egenskaper er vesentlig. Imidlertid er

forutsetningene for god herding at det er samsvar mellom lampens emisjonsbølgelengder og fotoinitiatorens absorpsjonsbølgelengder og at lampens irradians er tilstrekkelig. NIOM har ikke målt herdedybde av kompositter med andre fotoinitiatorer enn kamferkinon, men konstaterer at irradiansen fra LED-lamper med UV-utsendelse har økt betraktelig. Beskyttelsesbriller som benyttes til disse lampene må filtrere UV-stråling i tillegg til blått lys for å unngå skader på øyelinsen.

NIOM har hvert år lamper til vurdering i et oppdrag for Kunskapscenter för Dentala Material (KDM), Sverige. En oppdatert rapport om herdedybde ved bruk av ulike LED-lamper og lampenes spektrale egenskaper vil bli publisert i 2011.

Litteratur

1. LED (Light Emitting Diodes)-lamper för ljushärdning av dentala material. Kunskapscenter för Dentala Material, Socialstyrelsen. Stockholm 2008. <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2008/2008-126-8>
2. Hauge IHR, Widmark A, Bruzell E. Bruk av røntgendiagnostikk blant norske tannlegar. Prosjektretta tilsyn etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling. StrålevernRapport 2009: 2. Østerås: Statens strålevern, 2009 <http://www.nrpa.no>

*Adresse: Ellen M. Bruzell, Postboks 3874
Ullevål Stadion, 0805 Oslo.
E-post: Ellen.Bruzell@niom.no*