

HD 568

Ashveks.

Yrkeshygienisk Institutt HD 568

KORT ORIENTERING OM MULIGE SKADEVIRKNINGER
AV LYS.

Overingeniør Jørgen Jahr.

===== 1973 =====

KORT ORIENTERING OM MULIGE SKADEVIRKNINGER AV LYS.

av

Jørgen Jahr, Yrkeshygienisk institutt, Oslo.

Juni 1973

I. INNLEDNING.

Her redegjøres for de øyenskader man kan få på grunn av ultraviolette stråler i område ca. 210 - 320 nm og i område ca. 400 - 1400 nm som dekker det synlige og infrarøde området.

Med hensyn til det lysbehov som man har på forskjellige arbeidsplasser vises til et lite hefte av Selskapet for Lyskultur (1), her skal bare understrekes at det av sikkerhetsmessige grunner ofte er like viktig at man blir sett som man selv ser. For eksempel er en gråkledt mann på en byggeplass faktisk talt usynlig for kranføreren som sitter høyt oppe.

Oson-(O₃) dannelse på grunn av ultraviolet lys representerer en betydelig helserisiko, f.eks. ved argon sveising av visse aluminiumlegeringer, og er omtalt av Jahr (2).

II. ØYENSKADER PÅ GRUNN AV ULTRAVIOLETT LYS (UV).

Sneblindhet har vært kjent i lange tider og de fleste har vel vært solbrent, begge deler er resultater av UV-stråling. Når huden gradvis utsettes for sterkere UV-stråling, dannes et fargestoff som beskytter huden mot stadig sterkere påvirkning. I øynene har man ikke noen slik mekanisme, og øyet kan derfor ikke tilvendes UV-stråling.

UV-lys gir ikke noe umiddelbart syns- eller følelsesinntrykk og skade kan derfor oppstå uten at den eksponerte er oppmerksom på faren. Symptomene, i form av en følelse av sand i øynene kombinert med betydelige smerter, opptrer først etter en latens-tid på fra $\frac{1}{2}$ til 24 timer, som oftest er latenstiden 6-12 timer.

Øyets hovedoppbygning er vist i figur 1. UV-lys kan gi betennelse i cornea (øyets hornhinne) og øyelokkets slimhinner (conjunctivitis), og kan dessuten gjøre øyelinsen uklar.

UV-lys absorberes nesten fullstendig i cornea, linsen og væsken mellom disse to slik at man ikke får noen skade på retina (netthinnen). Varige skader på grunn av UV-stråling er sjeldne.

Hva øyet tåler av UV er avhengig av bølgelengden. Duk-Elder (3) har gitt en oversikt over grenseverdi-data og de nedbrytende og helbredene prosesser.

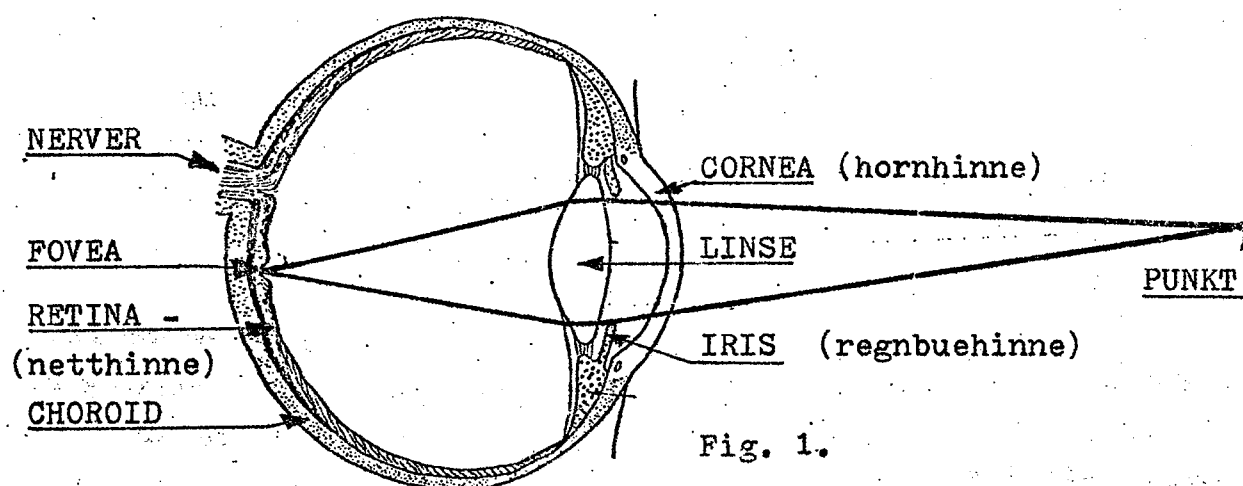
Pitts og Tredici (4) har i en nyere undersøkelse målt virkningen av UV på øynene til kaniner, aper og mennesker. De refererer også en rekke undersøkelser andre har gjort. Pitts og Tredici er kommet frem til grenseverdier for hvert 10 nm-bølgeband i området 210-320 nm. Den laveste toleranse for apene ble funnet i bandet 265-275 nm med $0,04 \times 10^6 \text{ erg/cm}^2$ ($=4 \text{ mW sek/cm}^2$).

Council on Physical Therapy (5) har i 1943 foreslått $0,5 \mu\text{W/cm}^2$ for 7 timers kontinuerlig eksponering ($=13 \text{ mW sek/cm}^2$) og $0,1 \mu\text{W/cm}^2$ for 24 timer ($=2,5 \text{ mW sek/cm}^2$). Dette stemmer bra med Pitts og Tredicis resultater for UV-område. Hvis man kjenner den spektrale sammensetning av UV-lyset, bør Pitts og Tredicis data brukes.

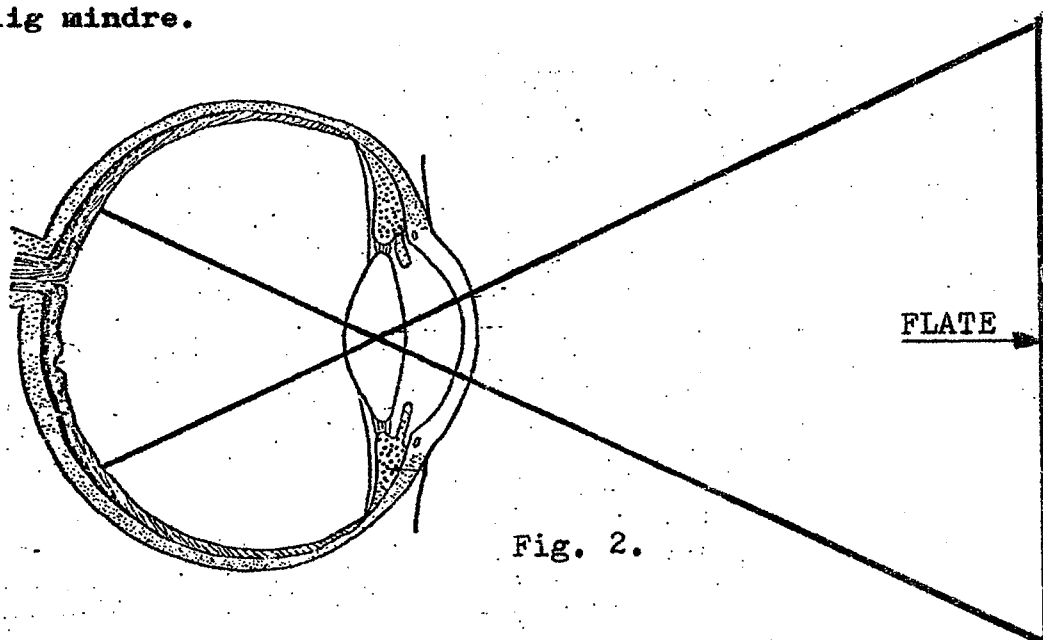
Det er viktig at for eksempel beskyttelsesbriller for sveisere har en absorpsjons-karakteristikk som passer til strålingen, samtidig som brillene bør slippe gjennom mest mulig annet lys slik at sveiseren ser best mulig. Fargen på gjenstandene bør avstemmes slik at lyset fra disse også går best mulig gjennom brilleglassene samtidig som belysningen bør ha en spektral-sammensetning som absorberes minst mulig av brilleglassene.

III. ØYENSKADER PÅ GRUNN AV SYNLIG OG INFRARØDT LYS.

Virkningen er her sterkt avhengig av lyskildens form. Av figur 1 sees at en punktformig lyskilde samler lyset i et punkt på retina. Ved høy lysstyrke er det da stor sannsynlighet for at man får en forbrenning som dessuten oftest kommer på fovea som er det sted hvor synsinntrykkene oppfattes skarpest. En skade her gjør at personen ikke lenger får noe skarpt syn og for eksempel mister evnen til å lese.



Kommer lyset fra en flate, som skissert i figur 2, fordeles lyset over en langt større flate inne i øyet, og muligheten for skade er vesentlig mindre.



Skadene som oppstår ved for sterk lysinnstråling i området ca. 400 - 1400 nm, kan være midlertidige eller permanente. Alvorlige forbrenninger av retina har oppstått ved at folk har sett på solformørkelse, sterke lysbuer, laser-stråler og atomeksplosjoner. Overalt hvor man har en høyenergi-stråling må man regne med en potensiell forbrennings-risiko for retina i øyet.

Noen grenseverdi for hva man kan tolerere av lys i dette området er vanskelig å gi fordi så mange faktorer medvirker:

Energitilførselen pr.sek.,
eksponeringstiden,
størrelsen og fasongen på det bilde som dannes på retina,
lysets bølgelengde og dermed hvor stor del som absorberes
før lyset når retina, og dessuten avhenger virkningen av
hvor sterkt farget retina er.

Bartelson (7) har gitt en meget god oversikt over forbrennings-skader på retina på grunn av intense lyskilder. På grunnlag av andres arbeider er det satt opp forslag til grenseverdier i kalorier/cm² på retina som funksjon av eksponeringstiden for forskjellig billedstørrelser på retina. Det trengs fler data for å kunne gi noenlunde sikre grenser for middelsterke lyskilder.

LITTERATURLISTE.

- (1) Selskapet for Lyskultur, Kjelsåsvn. 18, Oslo 4:
"Godt lys - en vei til økt produktivitet".
 - (2) Jahr, Jørgen: Helserisiko ved sveisearbeide.
 - (3) Duk-Elder: "Textbook of Ophtalmology", Vol.6, pp. 6443-6579, Mosby & Co, St.Louis Missouri (1954).
 - (4) Pitts and Tredici, Am.Ind.Hyg.Ass.J., April 1971, pp. 235-246.
 - (5) Council on Physical Terapy. J.Am. Med.Assoc., 122, 503 (1943).
 - (6) Glansholm, Hörnell, Tengroth og Wulcan, Foredragshefte til Nordisk Svejsemøde i København - 23.-25.Maj 1973, pp. 68-70.
 - (7) Bartelson, Am. Ind. Hyg. Ass. J., Sept.- Oct. 1968, pp. 415 - 424.
-