

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

VIDENSKABELIGT
FOLKEBIBLIOTHEK

62

VALDEMAR BIE
LYSETS
ANVENDELSE
I LÆGEVIDENSKABEN



INDUSTRI-
FORENINGEN.

STUDENTER
SAMFUNDS
RÆKKE NR. 4
PRIS 1 KR.

nr. 6/5. 83.

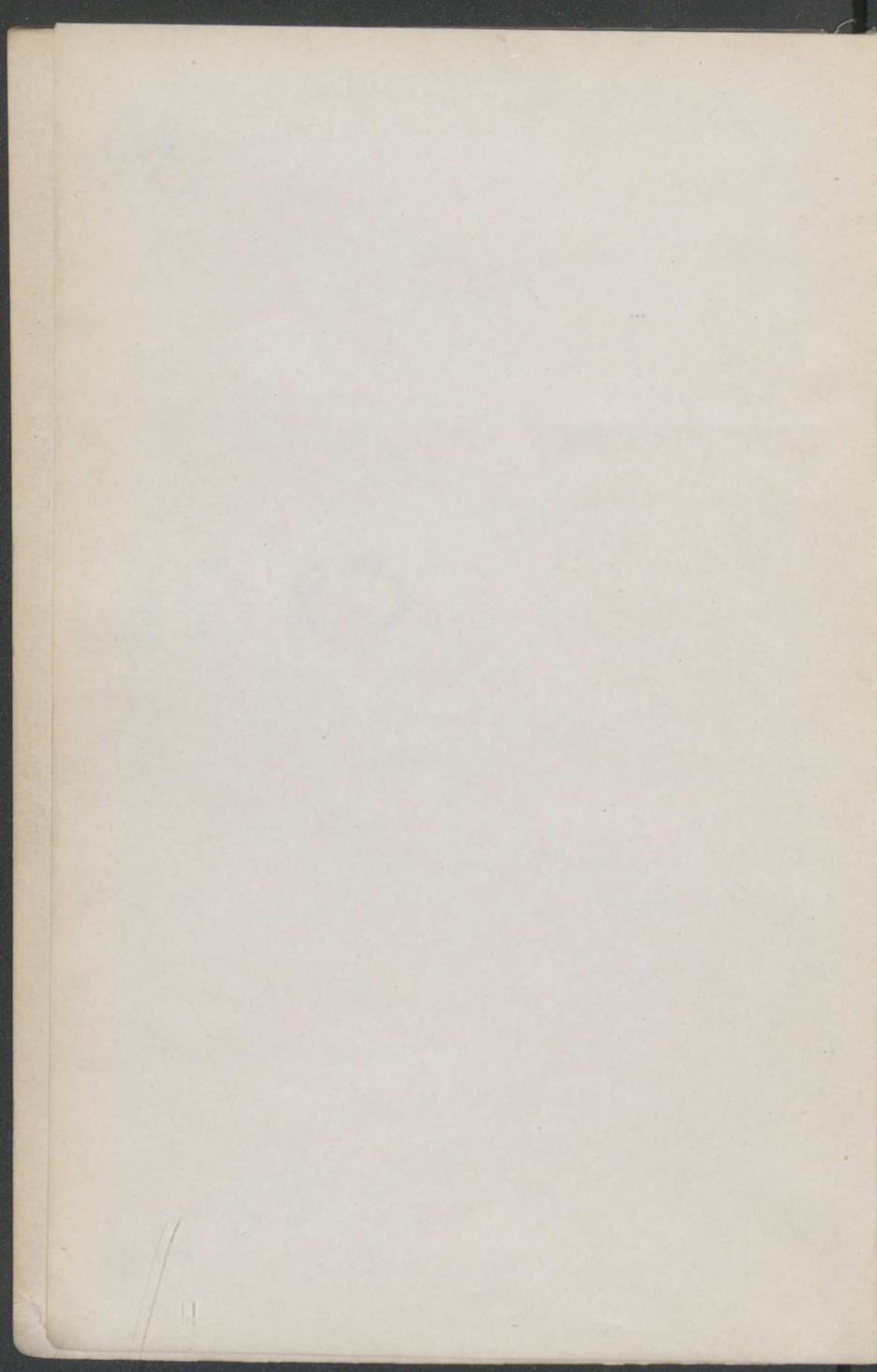
GYLDENDALSKE BOGHANDEL NORDISK FORLAG

~~62~~

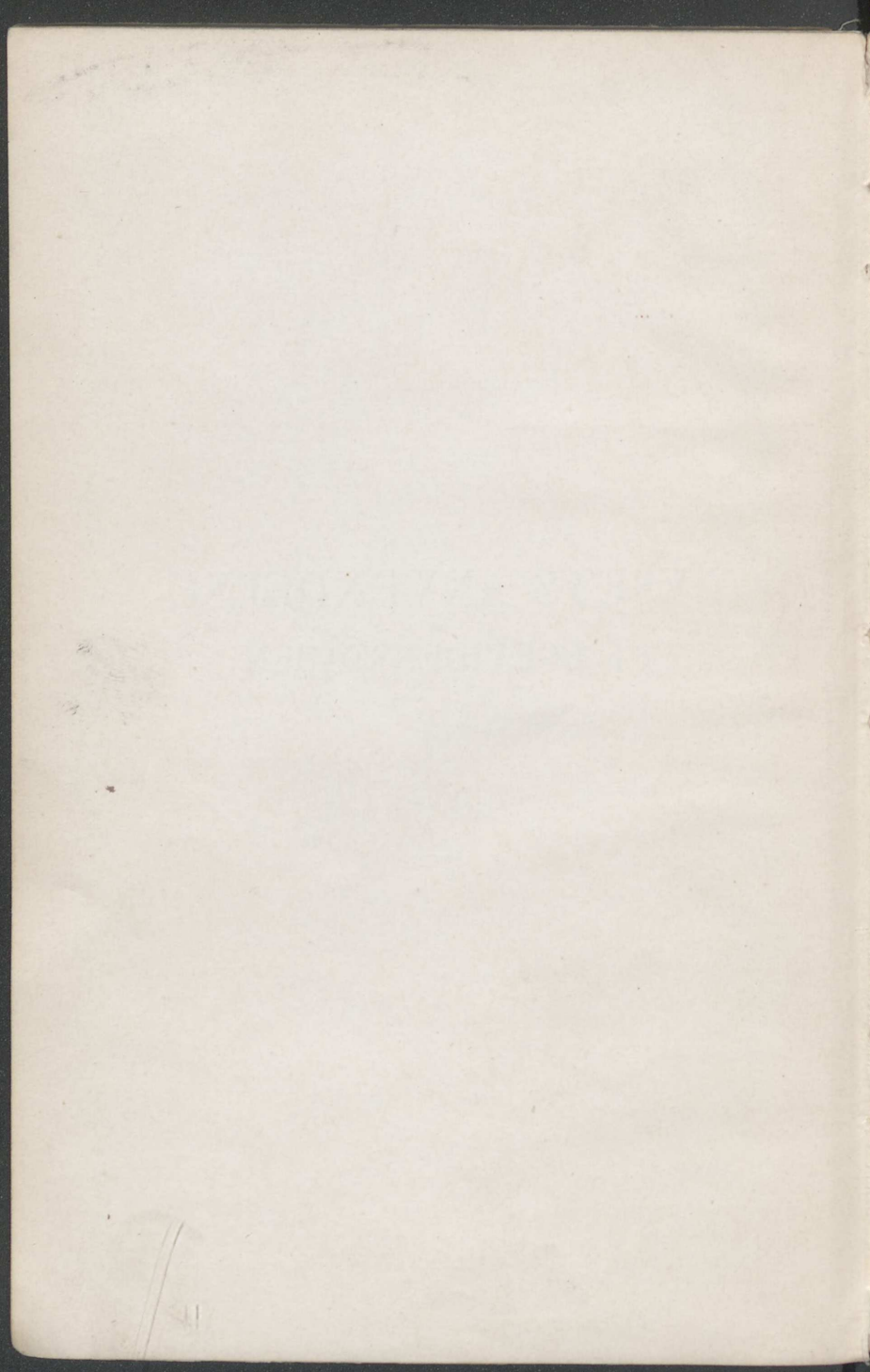
615 83

615 831

LYSETS ANVENDELSE
I LÆGEVIDENSKABEN



LYSETS ANVENDELSE
I LÆGEVIDENSKABEN



~~66 29~~
66-29

LYSETS ANVENDELSE

I LÆGEVIDENSKABEN

AF

VALDEMAR BIE

DR. MED.



GYLDENDALSKE BOGHANDEL

NORDISK FORLAG

KØBENHAVN OG KRISTIANIA

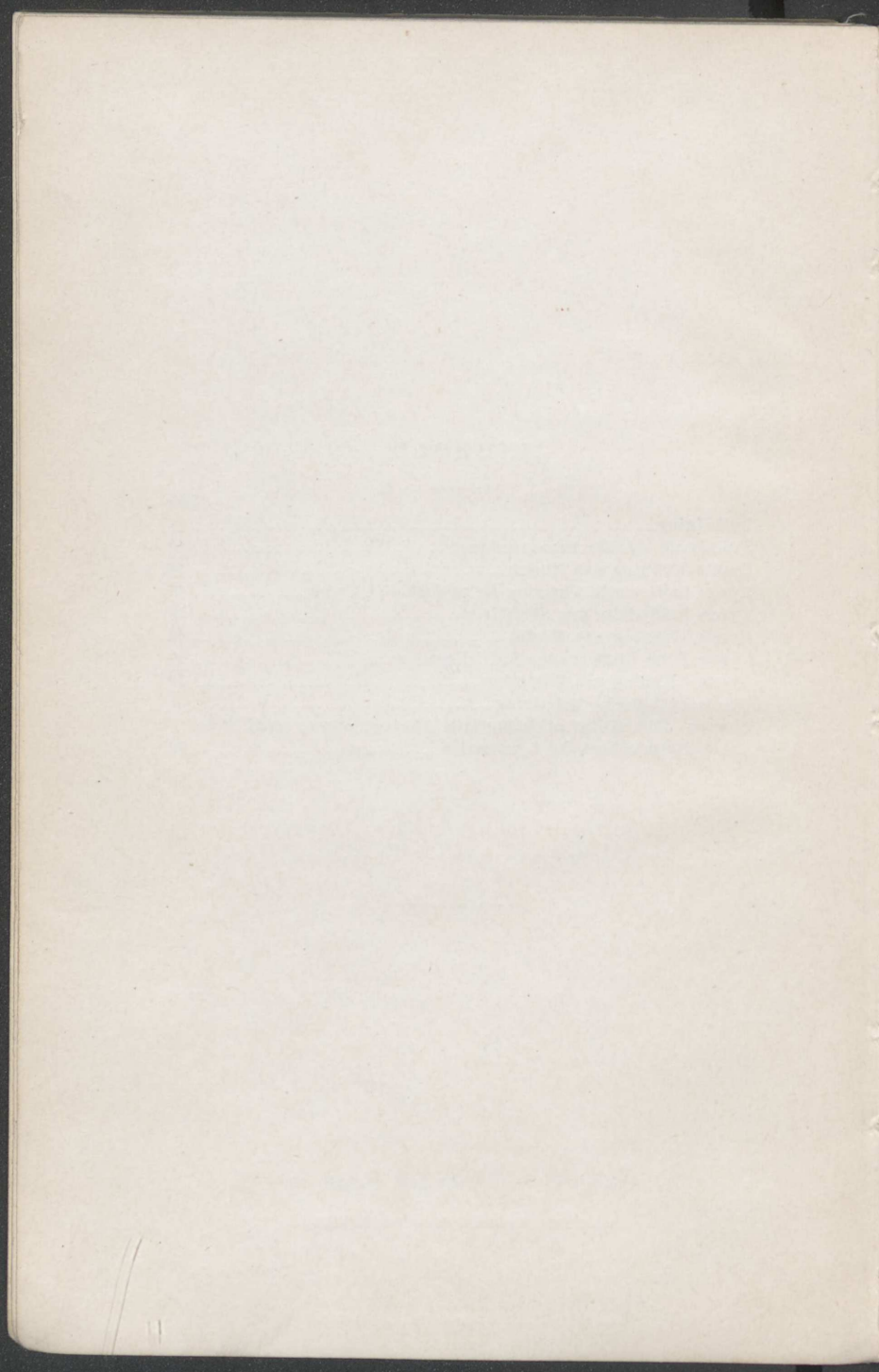
1904

**INDUSTRI-
FORENINGEN.**

Fr. Bagges Bogtrykkeri. — København.

INDHOLD

	Side
Indledning	7
Indledende fysiske Bemærkninger	10
Lysets Virkning paa Huden	18
Lysets inciterende Virkning og psykiske Virkning	46
Lysets Indflydelse paa Stofskiftet	58
Lysets Virkning paa Blodet	66
Lysets Evne til at trænge ind i Legemet	72
Lysets Virkning paa Bakterier	78
Lysets hygiejniske Betydning	94
Finsens Behandling af bakterielle Hudsygdomme med koncentrerede kemiske Lysstraaler	99



Indledning.

Omtrent saa længe, som man overhovedet har beskæftiget sig med Natur- og Lægevidenskab, har man haft en Forestilling om, at en saa mægtig Naturkraft som Lyset, der er en Livsbetingelse for de højere Planter, maa have stor Betydning for den menneskelige Organismes Trivsel. Allerede i Oldtiden indsaa man dette, ja kom endogsaa ad Erfaringens Vej saa vidt i sin Overbevisning om Lysets gunstige Indflydelse paa Legemets Funktioner, at man anvendte Solbade, ikke alene til Vedligeholdelse af Sundheden, men ogsaa til Behandling af Sygdomme.

Da Oldtidens Kultur gik til Grunde, og dens lægevidenskabelige Erfaringer blev glemte, ophørte Brugen af Solbade. Derefter har man, lige til den aller nyeste Tid, intet vidst om Lysets Virkninger paa den menneskelige og dyriske Organisme. Først ved den moderne eksperimentelle Forskning er der atter vakt Interesse herfor.

Den Maade, hvorpaa vor Viden paa dette Omraade er bleven forøget i den nyeste Tid, er for saa vidt typisk for den moderne Lægevidenskab, som Udviklingens Grundlag udelukkende har været eks-

perimentelle Undersøgelser. Medens Iagttagelsen af Patienterne og af Sygdommenes Forløb tidligere var det eneste Middel til at føre Lægevidenskaben fremad, har nemlig Eksperimentet været Drivfjederen for det mægtige Fremskridt, som Lægevidenskabens forskellige Grene har gjort i det sidste halve Aarhundrede, og uden eksperimentelle Undersøgelser vilde vi ganske sikkert heller ikke paa dette lille Omraade have beriget vor Viden saa sikkert og hurtigt, at vi allerede nu, efter faa Aartiers Forløb, kan anvende vore Erfaringer i den praktiske Lægekunsts Tjeneste.

Det betydningsfulde eksperimentelle Arbejde, der er udført paa det her omhandlede Omraade i de sidste halvtredsindstyve Aar, har haft til Maal, dels at udforske Lysets Virkning paa den dyriske og menneskelige Organismes forskellige Funktioner, dels at undersøge Lysets Virkning paa Bakterier og andre mikroskopiske Organismer. Vi er endnu langt fra at have naaet den fulde Forstaaelse, og paa de fleste Omraader er Eksperimenterne ikke førte saa vidt frem, at man kan drage praktisk brugbare Slutninger af dem; men i hvert Fald er vi komne saa vidt, at vi kan anvende Lyset til Helbredelse af Sygdomme, samt at vi kende den overordentlig store hygiejniske Betydning af Lysets Evne til at dræbe Bakterier, og kan betragte det som fastslaaet, at rigelig Adgang for Lyset til vore Boliger er en af de vigtigste Betingelser for Bevarelsen af Sundheden.

Som Følge af denne Udviklingsgang kan en Fremstilling af Lysets praktiske Betydning for Lægevidenskaben ikke forstaas uden Kendskab til de Eksperimenter, der danne Grundlaget for den. Jeg giver derfor i det følgende først en Oversigt over de eksperimentelle Undersøgelser, og dernæst

en Fremstilling af deres praktiske Konsekvenser. Som Indledning giver jeg desuden en ganske kortfattet elementær Oversigt over de faa fysiske Forhold, som det er nødvendigt at have Kendskab til for at kunne forstaa de lægevidenskabelige Afsnit af Bogen.

Indledende fysiske Bemærkninger.

Det er strængt taget ganske uberettiget at tale om Anvendelsen eller Virkningerne af Lys i al Almindelighed; thi lige saa mange Arter af Lysgivere, som der findes, lige saa mange forskellige Slags Lys gives der. F. Eks. er Lyset fra en elektrisk Buelampe og det fra en Glødelampe saa vidt forskellige, at deres Virkning paa Organismen og praktiske Anvendelse i Lægekunsten næsten intet har tilfælles. Hver enkelt Art af de Straaler, hvoraf Lyset er sammensat, har nemlig sine bestemte Egenskaber, og Virkningerne af en bestemt Art Lys afhænger derfor af, hvilke Straaler det indeholder, og i hvilket Mængdeforhold de er blandede.

Hvis man vil undersøge, hvilke Straaler en bestemt Slags Lys, f. Eks. Sollys, indeholder, lader man dette gaa igennem et Prisme af Glas, Bjærgkrystal el. l.; det vil da forandre Retning („brydes“), men paa Grund af at de enkelte Straaler ikke brydes lige stærkt, faa de ikke samme Retning, naar de forlade Prismet; de violette brydes stærkest, og vil derfor vige længst ud til Siden, de røde brydes mindst, og vil derfor være nærmest ved at beholde deres gamle Retning; imellem dem ligge — ordnede i Retningen fra violet til rødt — de

blaa, grønne og gule. Hvis Lysbuntet havde et rundt Tværnsnit før det traf Prismet, bliver det alt-
 saa trukket ud i Bredden ved denne Spredning af
 dets enkelte Bestanddele, saaledes at hvis man
 nu lader det falde paa en Skærm, ser man et
 langt, smalt Baand, der er sammensat af det op-
 rindelige ufarvede Lys's enkelte Bestanddele, ord-
 nede i Rækkefølgen violet, blaat, grønt, gult, rødt.
 Det Billede af det sønderdelte Lys, som man faar

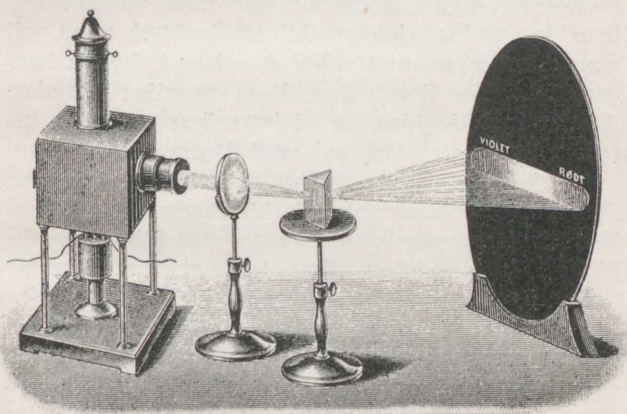


Fig. 1.

Fremstilling af et Spektrum. Efter Tyndall: Das Licht.

paa denne Maade, kaldes et Spektrum; et Prisme-
 apparat til Fremstilling af et Spektrum kaldes et
 Spektroskop.

De her nævnte Bestanddele af Spektret kan
 umiddelbart iagttages. Men Sollyset indeholder
 ogsaa usynlige Bestanddele. Hvis man holder et
 Termometer udenfor den røde Del af Spektret, alt-
 saa paa et Sted, der tilsyneladende ikke rammes
 af Straalerne, vil man se, at Termometrets Kvæg-

sølv søjle stiger. Her maa der altsaa findes Straaler, som kan varme, men ikke ses; det er de saakaldte ultrarøde Straaler (ultra = udenfor) eller „mørke Varmestraaler“. Ogsaa udenfor den anden Ende af det synlige Spektrum findes usynlige Straaler; de kan paavises f. Eks. ved at opfange Spektret paa et Stykke fotografisk Papir; dette bliver da sværtet, hvor det træffes af de blaa og violette Straaler, idet disse frembringe en kemisk Forandring af dets Belægning med Chlorsølv. Har man mærket sig, hvor langt den violette Del af Spektret naar, vil man desuden se, at Papiret svæertes et Stykke længere ud. Her ligger der altsaa usynlige Straaler, der ligesom de blaa og violette kan paavirke kemiske Stoffer. I Analogi med Benævnelsen ultrarøde Straaler kaldes disse Straaler ultraviolette. Som Følge af deres samt de blaa og violette Straalers Fællesegenskab, at kunne paavirke kemiske Stoffer, sammenfattes disse tre Arter af Straaler under Benævnelsen kemiske Straaler.

Hvorledes et Lys er sammensat, afhænger af det lysende Legemes Temperatur. Man kan paa den simpleste Maade overbevise sig herom ved at opvarme f. Eks. et Stykke Jærn. Først udsender dette udelukkende ultrarøde Straaler (Straalevarme); men saa snart det begynder at gløde, om end nok saa svagt, udgaar der ogsaa røde Straaler fra det; efterhaanden som Glødningen bliver stærkere og Farven rødgul, iblandes ogsaa gule og grønne Straaler, og naar Jærnet er hvidglødende, udsender det alle de i Solspektret forekommende Straaler. Jo varmere et lysende Legeme er, desto flere kemiske Straaler indeholder altsaa det Lys, det udsender. Heraf følger, at ikke engang en bestemt Art af Lys altid er sammensat paa samme Maade. F. Eks. afhænger det elektriske Buelys's Sammensætning af Strøm-

styrken; jo stærkere Strøm der sendes igennem en Lampe, desto højere bliver Temperaturen imellem dens Kulspidser, og desto mere forskydes derfor S sammensætningen af dens Lys i Retning af de kemiske Straaler.

Naar man kender S sammensætningen af en bestemt Art Lys, kan man deraf til en vis Grad slutte sig til dets Egenskaber. Lysets tre Hovedegenskaber — Evnen til at lyse, d. v. s. gøre Indtryk paa Øjets Nethinde, til at varme og til at paavirke kemiske Stoffer — er nemlig hovedsagelig knyttede hver til sin Del af Spektret, Varmevirkningen til de ultrarøde og røde Straaler, Lysvirkningen til de gule og grønne Straaler og den kemiske Virkning, som omtalt, til de blaa, violette og ultraviolette Straaler. Dette maa dog ikke forstaas, som om hver enkelt Afdeling af Spektret kun havde denne bestemte Virkning. En hvilken som helst af Lysets Bestanddele kan omsættes til Varme; naar undtages de ultrarøde og ultraviolette Straaler kan de alle gøre Indtryk paa Øjet, og den kemiske Virkning, f. Eks. paa en fotografisk Bromsølvpilade, strækker sig helt ned i den gule Del af Spektret; men hvis et Lys indeholder særlig mange af en bestemt Art Straaler, kan man paa Forhaand gaa ud fra, at det i særlig høj Grad er i Besiddelse af den Virkning, som væsentlig er knyttet til disse Straaler. Naar det drejer sig om eksperimentelt at undersøge Lysets Virkninger eller at anvende disse til praktiske Formaal, er den spektroskopiske Undersøgelse derfor et af de vigtigste Hjælpemidler.

Naar man vil undersøge Virkningen af Straalerne i et bestemt Omraade af Spektret, maa man selvfølgelig have dem isolerede. Man kan opnaa dette enten ved at fremstille et Spektrum og bortskære de Dele af det, som man ikke vil benytte, ved Hjælp

af en Skærm, eller ved at lade Lyset gaa igennem et Stof, som kun lader de Bestanddele passere, hvis Virkning man vil undersøge, men tilbageholder („absorberer“) Resten. Som Hovedregel gælder, at et farvet Stof væsentlig lader de Straaler passere, som høre til den Egn af Spektret, hvor dets egen Farve ligger. F. Eks. lader et blaat Glas som Regel næsten alle blaa og violette Straaler passere, derimod faa af de grønne, endnu færre gule og næsten ingen røde; omvendt lader et rødt Glas ingen eller næsten ingen blaa og violette Straaler passere, men derimod omtrent alle de røde. Man skal imidlertid være forsigtig med at slutte fra et Stofs Farve til dets Gennemtrængelighed for Lys; kun ved en spektroskopisk Undersøgelse kan man overbevise sig om, at Absorptionen foregaar i Overensstemmelse med den her nævnte Regel.

Endnu sjældnere er Stoffer, som de ultraviolette Straaler kan gaa igennem; Glas f. Eks. opsuger dem omtrent helt ind til den synlige Del af Spektret. Til optiske Apparater, der skal være passable for disse Straaler, kan derfor ikke bruges Glas, men man maa anvende Linser og Prismes af Bjergkrystal, idet dette Stof er passabelt for ultraviolette Straaler, der ligge endog meget langt ude i Spektret. Heller ikke den atmosfæriske Luft lader ret mange ultraviolette Straaler passere. Disse findes oprindelig i stor Mængde i Sollyset, men under dettes Passage igennem Atmosfæren absorberer denne alle de yderst i Spektret liggende ultraviolette Straaler, saa at Solspektret, i Sammenligning med Spektrene af forskellige ultravioletrige Arter af kunstigt Lys, kun indeholder et kort ultraviolet Parti. Atmosfæren afskærer de ultraviolette Straaler omtrent paa samme Sted i Spektret som Glas; følgelig kan man bruge Glasinstrumenter til Under-

søgelse af Sollyset, medens man maa anvende Bjærgkrystal, naar man vil undersøge mere ultraviolette Lysarter.

Som Følge af Sollysets ringe Indhold af ultraviolette Straaler egner det sig ikke til Undersøgelse af disse Straalers Virkninger eller til nogen derpaa baseret praktisk Anvendelse af Lyset, men maa erstattes med kunstigt Lys, f. Eks. elektrisk Buelys, hvis ultraviolette Spektrum er meget langt.

Naar man ønsker at opnaa den kraftigst mulige Virkning af Lyset, koncentrerer man det ved at lade det gaa igennem Samlelinser, enten plankonvekse (hvis ene Side er flad, den anden buet, se Fig. 2)

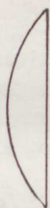


Fig. 2.



Fig. 3.

eller bikonvekse (der er buede paa begge Sider, se Fig. 3); begge disse Former af Linser fungere ens, men en plankonveks Linse koncentrerer kun Lyset halvt saa stærkt som en bikonveks, naar deres Overflade har samme Krumning.

Lysstraalernes Retning efter deres Passage igennem en Linse afhænger dels af dennes Afstand fra Lysgiveren, dels af dens Overflades Krumningsgrad, dels af, hvor stærkt det Materiale, hvoraf den er lavet, bryder Lyset. Denne BrydningsekspONENT er en Gang for alle bestemt for hvert enkelt Stof (Glas, Bjærgkrystal o. s. v.). I Fig. 4 har jeg fremstillet, hvorledes Forholdene vil blive, naar Lys med paral-

lele Straaler træffer en konveks Linse; den letteste Adgang til saadant Lys har man i Sollyset, hvis Straaler kan regnes for parallelle, paa Grund af Solens uhyre Afstand fra Jorden. Ved at Straalerne gaa igennem Linsen blive de konvergente i Stedet

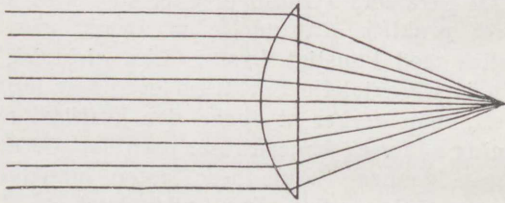


Fig. 4.

for parallelle; det Sted, hvor de forenes, kaldes Brændpunktet. Hvis omvendt Lysgiveren anbringes i Linsens Brændpunkt, blive Straalerne parallelle efter at være gaaede igennem Linsen. Sætter man to konvekse Linser bag hinanden, og anbringes Lys-

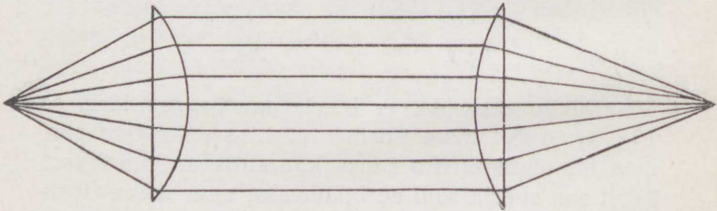


Fig. 5.

giveren i den enes Brændpunkt (Fig. 5), vil den første Linse samle de fra Lysgiveren udgaaende divergente Straaler til parallelle, og den anden vil samle de parallelle Straaler til konvergente, som forenes i dens Brændpunkt.

Det er selvfølgelig, at jo nærmere en Linse ligger ved Lyskilden, desto mere Lys falder der

paa den, desto større bliver nemlig Vinklen imellem de yderste Randstraaler (Fig. 6). Ligesaa selvfølgelig er det, at hvis man af praktiske Hensyn ikke

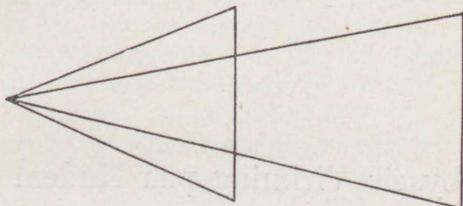


Fig. 6.

kan faa Linsen saa nær op til Lysgiveren, som man kunde ønske, f. Eks. fordi Straalevarmen er saa stærk, at Glasset springer, kan man bøde her-

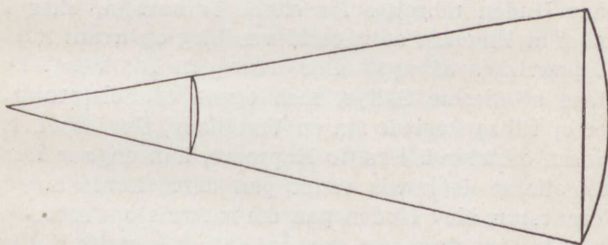


Fig. 7.

paa ved at gøre Linsen større. Fig. 7 viser dette: en stor Linse i stor Afstand modtager ganske samme Lysmængde som en mindre Linse i mindre Afstand, naar Vinklen mellem de Straaler, der træffe Linsens Rand, er ens i begge Tilfælde.

Lysets Virkning paa Huden.

Naar Huden udsættes for kraftigt Sollys, bliver den som bekendt „solbrændt”, d. v. s. rød, svullen, øm og hed, eller med andre Ord betændt. Betændelsen kan blive meget stærk, og bliver det især, naar Huden udsættes for stærk Foraarssol, efter i Løbet af Vinteren at være bleven bleg og uvant med at paavirkes af Lys, eller naar den rammes ikke alene af direkte Sollys, men ogsaa af Solstraaler, der er tilbagekastede fra en Vandflade, Sne, Is el. l. Finsen omtaler f. Eks. to Kaproere, han engang har set; efterat de havde været paa deres første lange Foraarsstur, blev Huden paa deres Arme om Aftenen højrød, opsvulmet og saa øm, at de maatte sidde ubevægelige, med Armene hvilende paa et Bord; om Natten kunde de ikke sove paa Grund af Smerte.

Som Regel giver Betændelsen kun de nævnte Symptomer, men naar Lysets Paavirkning har været meget kraftig, kan der fremkomme Blærer paa Huden. Enhver, der har set denne Tilstand, maa blive slaaet af, hvor nøje den ligner en Forbrænding. Som Udtrykket „solbrændt” antyder har ogsaa i lang Tid, lige til de seneste Aartier, den Opfattelse været eneraadende, at Betændelsen fremkom

ved Solstraalernes stærke Opvarmning af Huden; den skulde altsaa kun ved sin ejendommelige Aarsag være forskellig fra andre Forbrændingsbetændelser.

Tilsyneladende er ogsaa Betændelsens Egen-skaber de samme, enten den skyldes Varme eller Lys, men ved nøjere Undersøgelse kan der paavises tydelig Forskel. Naar Lysbetændelsen svinder, efterlades der nemlig et gulbrunt Farvestof i Huden, hvilket man aldrig ser ved tilsvarende Grader af Forbrænding, og medens Huden bliver rød umiddelbart efter en Forbrænding, opstaar Lysbetændelsen først i Løbet af nogle Timer, og sit Højdepunkt naar den som Regel først efter 12—24 Timers Forløb. Ved mikroskopisk Undersøgelse synes der derimod ikke at kunne skelnes mellem Lysbetændelse og en Betændelse af anden Aarsag; i alle Tilfælde finder man de almindelige Karaktermærker for enhver Betændelse: Udvidning af de fine Blodkar og Ud-vandring af hvide Blodlegemer igennem Karvæggen ud i det omgivende Væv.

Den omtalte Forskel i Lysbetændelsens og Forbrændingsbetændelsens Forløb gør det til en vis Grad sandsynligt, at de ikke har samme Aarsag. Denne Anskuelse støttes yderligere ved Iagttagelser angaaende Karakteren af det Lys, der lettest gør Huden solbrændt. Det er en gammel Erfaring, at Turister, der er paa Vandring over Isbræer, er stærkt udsatte for at blive solbrændte, særlig paa Under-siden af Næsen og Hagen, der rammes af Straaler, som tilbagekastes fra Sneen; men i disse Omgivelser, ofte i en Temperatur, der er under Nul, kan der ikke være Tale om for stærk Ophedning af Huden. Noget ganske tilsvarende er det, at man kan blive i høj Grad „solbrændt” ved at opholde sig i Nær-

heden af stærkt elektrisk Buelys, der jo ikke varmer synderligt.

Den russiske Læge Maklakow har paa Grundlag af egen Erfaring givet en udmærket Beskrivelse af en saadan stærk Hudbetændelse, der var opstaaet som Følge af Indvirkningen af ualmindeligt kraftigt elektrisk Lys. Jeg anfører et Udtog af den, fordi Maklakows Iagttagelser ikke alene er et udmærket Bidrag til Løsningen af Spørgsmaalet om Lysbetændelsens Aarsag, men ogsaa giver en klar Forestilling om, hvor overordentlig kraftigt Lyset kan paavirke Huden.

Maklakow udførte sine Undersøgelser i Kolomna, nær ved Moskva, i en Fabrik, hvor Metalstykker svejsedes sammen ved at en stærk elektrisk Strøm lededes igennem dem og gjorde dem hvidglødende. Det derved udviklede overordentlig kraftige Lys var saa ubehageligt for Arbejderne, at de foretrak andet Arbejde, selv om det var besværligere og daarligere lønnet. Maklakow blev derfor tilkaldt for at finde et Middel til at beskytte dem imod Lysets skadelige Indflydelse. For at danne sig en Forestilling om de Ubehageligheder det drejede sig om, overværede han en Svejsning, til hvilken der anvendtes 250—500 Accumulatorer. Paa det Sted, hvor han stod, kunde han kun spore en meget svag Straalevarme, saa at hans Hud umuligt kunde blive stærkere ophedet, end den kunde taale; desuagtet udviklede der sig en voldsom Betændelse i den og i Øjnenes Slimhinde. Maklakow følte først en lidt efter lidt tiltagende Prikken i Huden; lidt senere fik han Snue og Taareflod; derefter blev Øjenlaagene saa svulne, at det var umuligt at aabne dem, han følte en brændende Hede i venstre Side af Ansigtet og Halsen, blev lyssky og urolig. Efter en kort Søvn tiltog Symptomerne yderligere; om Aftenen var Ansigtet

hjørødt og meget opsvulmet, Slimhinden paa Øjeæblet var stærkt svullen; derimod kom der slet ingen Svulst af Slimhinden paa Indsiden af Øjelaagene, fordi den havde været beskyttet imod Lyset. Lidelserne varede hele Natten; næste Morgen begyndte Betændelsen i Øjnenes Slimhinde at tage af, Hudens Betændelse tiltog derimod indtil om Aftenen; den følgende Nat begyndte Overhuden at skalle af i store Flager, og efter nogle Dages Forløb var der intet andet at se som Rest efter den ualmindelig kraftige Betændelse end en let Brunfarvning af Huden.

Denne Betændelses Forløb er typisk for Lysbetændelsen: den opstod under Forhold, hvor der ikke kunde være Tale om, at Varme indvirkede skadeligt paa Huden; Symptomerne fremkom først nogen Tid efter Udsættelsen for Lyset, og naaede deres Højdepunkt ved Slutningen af det første Døgn derefter; endelig efterlod Betændelsen et brunt Farvestof i Huden. Maklakows Forsøg er en værdifuld Støtte for den Opfattelse, at den af Lyset frembragte Betændelse i Huden ikke skyldes Varmestraalerne, men de kemiske (blaa, violette og ultraviolette) Straåler. Formodningen herom blev allerede i 1859 fremsat af den berømte franske Læge Charcot, der gik ud fra, at den Betændelse, som frembringes af det kun lidet varmende elektriske Buelys, maa have samme Aarsag som den, der skyldes Sollyset. Beviset for Rigtigheden af denne Antagelse blev dog først i 1889 ført ad eksperimentel Vej af Widmark i Stockholm. For at erkende, om Hudbetændelsens Opstaaen er afhængig af de yderste kemiske (ultraviolette) eller af de yderste varmende (ultrarøde) Straaler benyttede Widmark sig af den Kendsgerning, at Bjærgkrystal er passabelt for begge disse Straalearter, medens Glas absorberer de ultraviolette,

og destilleret Vand de ultrarøde Straaler. Hovedforsøget anstilledes paa følgende Maade: den ene Ende af et Metalrør lukkedes med en Bjærgkrystallinse; i den anden Ende indfattedes en plan Glasplade med et Hul, i hvilket en Bjærgkrystalplade var kittet fast. Dette lille Apparat stilledes foran en elektrisk Buelampe af 1200 Normallys's Styrke; Afstanden mellem Lampens Kulspidser og Bjærgkrystallinsen var lig med dennes Brændvidde; de fra Lampen udgaaende divergente Straaler samledes altsaa til parallelle Straaler, som gik ned gennem Metalrøret og ud gennem Pladen ved dettes anden Ende. Ved Passagen gennem denne mistede Lysbundtets Randparti sine ultraviolette Straaler, idet disse absorberedes af Glasset; Midten af Lysbundtet, der udelukkende var gaaet igennem Bjærgkrystal, indeholdt derimod fremdeles alle Buelysets Straalearter, altsaa ogsaa de ultraviolette Straaler. Widmark lod Lysbundtet falde paa den barberede Hud af en hvid Kanin; hvis der nu var Forskel mellem Virkningen af Lyspletternes Midte og Rand, kunde han deraf drage Slutninger angaaende de ultraviolette Straalers Betydning for Frembringelsen af Betændelsen. Det viste sig da, at der var en meget betydelig Forskel, idet Midten af Lysbundtet, der udelukkende var gaaet igennem Bjærgkrystal, og følgende var rig paa ultraviolette Straaler, fremkaldte en kraftig Betændelse efter 24 Timers Forløb, medens Randpartiet, der havde mistet de ultraviolette Straaler ved Passagen igennem Glas, slet ikke paavirkede Huden. Det kunde altsaa betragtes som bevist, at de ultraviolette Straaler er af stor Betydning for Betændelsens Opstaaen.

For at undersøge de mørke Varmestraalers (ultrarøde Straalers) Indflydelse lod Widmark under et andet Forsøg disse absorberes af Vand, hvormed

Røret var fyldt. Lysets betændelsesvækkende Virkning paavirktes aldeles ikke heraf; følgelig har ultra-røde Straaler ingen Andel i den.

Til Slut konstaterede Widmark, at naar Lyset var gaaet igennem en hul Glaslinse, som var fyldt med en Opløsning af svovlsurt Kinin, kunde det ikke frembringe Betændelse. En Kininopløsning absorberer ultraviolette Straaler i endnu højere Grad end Glas; den lader derimod næsten alle de synlige Straaler passere. Da Lys, der er gaaet igennem en saadan Opløsning, ikke paavirker Huden, maa altsaa de synlige Straaler ligeledes spille en ganske underordnet Rolle ved Frembringelsen af Lysbetændelsen.

Widmark kunde altsaa slutte af sine Forsøg, at det saa godt som udelukkende er de ultraviolette Straaler, der formaa at fremkalde Betændelse i Huden.

Senere (i 1897) har Finsen udvidet Widmarks Undersøgelser ved følgende Forsøg, som jeg delvis gengiver med hans egne Ord. Han benyttede som Lyskilde en 80 Ampères Buelampe med en Lysstyrke af over 40 000 Normallys. Som Belysningsobjekt anvendte han Bøjesiden af sin Arm, hvor Huden er hvid og tynd. Paa Armen var anbragt en Plade af Bjærgkrystal, en Række forskelligt farvede Glasstykker, nogle Bogstaver og Striber, malede med Tusk, samt en Salve, hvis beskyttende Virkning han vilde prøve, af Hensyn til en Patient, hvis Hud var særlig modtagelig for Lyspaavirkning. Vedføjede Billede (Fig. 8) gengiver et Fotografi af Armen før Belysningen. Man ser nærmest ved Albuebøjningen en rund Bjærgkrystalplade, derpaa komme 5 langagtige Stykker Glas i Rækkefølgen rødt, gult, grønt, blaat, ufarvet. Allernederst ved Haandleddet ses en Stribe af den paasmurte Salve. Desuden var der

malet med Tusk to Bogstaver ved Siden af Bjærgkrystalpladen samt Striber, der forbandt Glasstykkerne. Armen blev nu udsat for Lyset fra den 80 Ampère's Buelampe; den blev i Begyndelsen holdt i en Afstand af 50 ctm. fra Lampen, men da Heden her blev temmelig stærk, og det netop gjaldt om at undgaa Varmepaavirkning, flyttedes den efter 10 Minuters Forløb til en Afstand af 75 ctm.; Be-

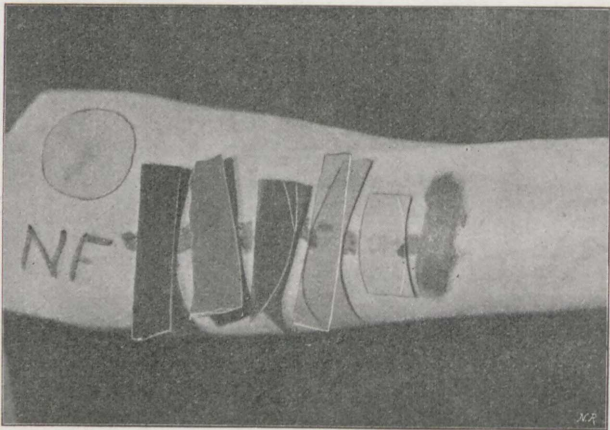


Fig 8.

lysningen fortsattes her i 10 Minuter. Derefter blev Glasstykkerne tagne af og Tusket vasket af Armen.

Huden viste sig straks ensformigt rød overalt, ogsaa paa de tildækkede Steder; dette skyldtes aabenbart Karudvidning som Følge af Varmen; Rødmen var derfor ogsaa aftaget noget to Timer efter Belysningens Slutning; Huden var paa dette Tidspunkt endnu ensformigt rød, saa at den specifikke Lysbetændelse altsaa endnu ikke havde begyndt at udvikle sig. Endnu en Time senere var Rødmen

derimod tiltaget lidt paa de Steder, der havde været utildækkede, saa at de to Bogstaver, der havde været tegnede med Tusk, netop kunde skimtes som blege Partier; nu var altsaa Lyspaavirkningen begyndt at gøre sig gældende. Næste Morgen kunde Resultatet aflæses i skarpe Træk. Hvor Huden havde været utildækket, var den nu mørkerød og hed; hvor den havde været dækket med Tusk var den derimod ganske hvid og normal; de to Tuskbogstaver og Striberne stod skarpt — hvide paa rød Grund. Den Karudvidning, som var en Følge af Ophedningen, havde altsaa tabt sig, medens Lysbetændelsen havde naaet sin fulde Udvikling i Løbet af Natten. Der, hvor Salven og de fem Glasplader havde siddet, var Huden ligeledes hvid; altsaa selv ufarvet Glas beskyttede Huden fuldstændigt, til Trods for den betydelige Lysstyrke, der var brugt. Paa Bjærgkrystalpladens Plads havde Huden derimod samme Farve og var ligesaa varm og øm, som paa de utildækkede Partier. Stedet angaves dog tydeligt ved et Par smaa hvide Pletter, hvor Huden ikke var bleven paavirket, fordi den Fiskelim, hvormed Pladen havde været befæstet, havde opsuget de virksomme Straaler. Rødmen holdt sig stærk i et Par Dage og tog derpaa gradvis af under Afskalning, efterladende en stærk brunlig Farve; endnu $2\frac{1}{2}$ Maaned senere kunde man læse de to Bogstaver, og 5 Maaneder senere kunde man skelne de hvide, af Glaspladerne dannede Striber.

Det Fotografi, hvorefter hosstaaende Billede (Fig. 9) er reproduceret, er taget to Dage efter Belysningen.

Dette Forsøg havde en overordentlig stor Betydning for Udviklingen af Teknikken ved Lysbehandlingen af Lupus. Finsen kunde nemlig slutte af det, at selv om man anvender nok saa kraftigt

Lys, er de synlige (blaa og violette) kemiske Straaler omtrent værdiløse for Frembringelsen af Hudbetændelsen; naar man ønsker at frembringe en kraftig Betændelse — hvilket netop er nødvendigt ved Lupusbehandlingen — gælder det om, at Lyset indeholder de flest mulige ultraviolette Straaler. Naar man benytter koncentreret elektrisk Buelys, kan man derfor — som Forsøget viste — kun anvende Bjærgkrystallinser til Koncentrationen. Som Følge af dette Forsøg indførte Finsen derfor Koncentra-

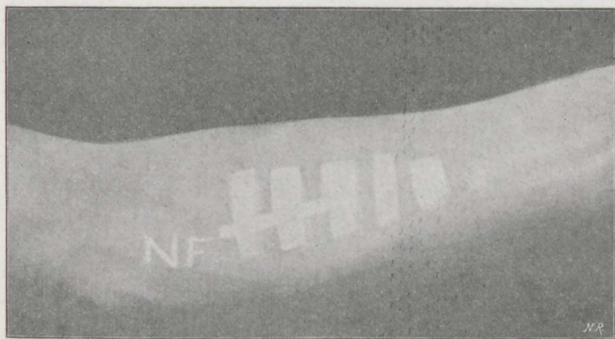


Fig. 9.

tionsapparater med saadanne Linser. De opnaaede Resultater af Behandlingen viste senere, at det var en meget betydelig Forbedring.

Som jeg har forklaret i de indledende fysiske Bemærkninger, indeholder Sollyset ikke nær saa mange ultraviolette Straaler som det elektriske Buelys. Det er derfor ikke givet, at hvad der gælder for den ene Art af Lys ogsaa gælder for den anden; det kunde tænkes, at de blaa og violette Straaler i Sollyset gjorde sig gældende i højere Grad end i det elektriske Lys. For at afgøre, om dette er Til-

fældet, og om andre Straalearter end de ultraviolette overhovedet er i Stand til at fremkalde Betændelse i Huden, anstillede Finsen følgende Forsøg.

Sollyset koncentreredes ved at gaa igennem et Samleapparat, som bestod af en kegleformet Metalbeholder, der i den ene Ende var lukket med en BjærgekrySTALLINSE, i den anden med en plan BjærgekrySTALPLADE. Apparatet var fyldt med Vand, fordi dette afkøler Lyset ved at absorbere de stærkt varmende ultrarøde Straaler og altsaa forhindrede Forbrænding af Huden. Den Lyskegle, der udgik fra dette Apparat, rettedes 5 Minuter ad Gangen imod Huden, efter først at være gaaet igennem en Plade af BjærgekrySTAL eller forskelligt farvet Glas (klart, blaat, grønt, orange og rødt). For yderligere at sikre sig, at Huden ikke ophededes til en Temperatur, den ikke kunde taale, lod Finsen under hele Forsøget koldt Vand risle hen over det belyste Sted. Resultatet af disse Forsøg blev, at Huden reagerede med den sædvanlige Betændelse paa de tre Steder, der havde været udsatte for Lys, som var gaaet igennem BjærgekrySTAL, klart Glas eller blaat Glas, medens der for de andre Farvers Vedkommende ikke viste sig den ringeste Reaktion. Det blaa Glas lod største Delen af de blaa og violette Straaler passere, de tre andre farvede Glas absorberede derimod de kemiske Straaler fuldstændigt. Man kan altsaa slutte af Forsøget, at ikke alene de ultraviolette Straaler — som paavist ved det foregaaende Forsøg — men ogsaa de blaa og violette kan fremkalde den specifikke Lysbetændelse, om end deres Evne hertil er langt svagere; at den slet ikke kunde iagttages ved det foregaaende Forsøg beroede utvivlsomt paa, at Lyset ikke var koncentreret. De røde, gule og grønne Straaler er derimod i denne Henseende fuldstændigt virkningsløse, selv om

der anvendes et saa kraftigt Lys som koncentreret Sollys.

Naar den af Lyset frembragte Betændelse svinder, bliver Huden som bekendt brun; dette beror paa, at der afsættes et brunt Farvestof i Overhuden („Pigment” er det lægevidenskabelige Fagudtryk for Farvestoffer i Organismen). I vort Klima afsættes Pigmentet om Foraaret, forøges i Løbet af Sommeren og svinder atter om Efteraaret og Vinteren. I sydligere Lande holder det sig hele Aaret rundt, og hos de Folkeracer, der høre hjemme i de varme Lande, findes det i stor Mængde. Hudens Farve afhænger kun af Farvestoffets Mængde; de farvede Racers Pigment er nemlig af ganske samme Natur som vort. Dette, at Hudens Farve til en vis Grad staar i Forhold til den Breddegrad, hvorunder vedkommende Folkeslag lever, kunde tyde paa et Afhængighedsforhold mellem den og Solens Varme eller Lys. Man har ogsaa altid tænkt sig et saadant Afhængighedsforhold, naar man skulde forklare, hvorfor Tropernes Beboere, og iblandt dem særlig Negrene, er farvede. Man har paa dette Punkt som paa alle andre været tilbøjelig til at lægge Hovedvægten paa Varmen og slet ikke tage Hensyn til den Mulighed, at ogsaa andre Bestanddele af Sollyset end dets Varmestraaler kunde have Indflydelse paa den menneskelige Organisme. I Overensstemmelse hermed har man indtil for faa Aar siden forklaret Negrenes sorte Farve enten ved, at Varmen skulde bevirke en ufuldstændig Iltning af Organismens Stofskifteprodukter, saa at en Del af dem ikke forbrændtes til Kulsyre, men aflejredes som Kulstof i Huden, eller ved at der skulde aflejres Kulstof i Huden som Følge af Negrenes Ernæring ved Planteføde, der er meget kulstofholdig. Darwin havde en helt anden Mening om dette Spørgsmaal.

Han havde bemærket, at Hudens og Haarets Farve undertiden paa en forbavsende Maade staar i Forhold til en fuldstændig Uimodtagelighed imod Virkningen af visse Plantegifte og Smitstoffer. Han havde derfor faaet den Tanke, at Negrenes og andre sorte Racers Farve kunde hidrøre fra, at de sorte Individder ikke var blevne angrebne af deres Fædrelands dødelige Farsoter i en lang Række af Generationer, medens de hvide Individder uddøde, saa at den sorte Farve blev eneherskende ved Nedarvning.

Alt dette var imidlertid kun Hypoteser; bestemte Kendsgerninger at holde sig til fik man først ved et Forsøg, som Finsen udførte i 1892. For at efterligne Negrenes sorte Farve malede han med Tusk et ca. 2 Tommer bredt Bælte om sin Underarm og udsatte denne i omtrent 3 Timer for kraftig Sommer-sol. Da han derefter vadskede Tusket af, var Huden under dette ganske normal og hvid, medens den paa Resten af Armen var rød og i Løbet af nogle Timer blev stærkt betændt. Da Betændelsen var svunden og havde efterladt en kraftig Pigmentering, udsatte han atter den samme Arm for Sollyset, men denne Gang uden at sværte den. Resultatet blev nu ganske modsat det tidligere: der kom Betændelse paa den hvide, ringformede Del af Huden, hvor Tuskstriben havde været, medens den øvrige, brune Del ikke forandredes. Et ganske tilsvarende Forhold er det, at om Foraaret, naar Huden er bleg, bliver den let solbrændt; om Sommeren derimod, naar den er bleven brun, taaler den selv det kraftigste Sol-skin.

Der er efter Finsens Forsøg ingen Tvivl om, at det er Pigmentets Opgave at beskytte de dybere liggende Dele imod Lysets skadelige Indvirkning. Det kan udfylde denne Opgave, fordi det absorberer

de kemiske Lysstraaler, altsaa netop dem, der frembringe Betændelse, medens det lader de uskadelige røde, gule og grønne Straaler gaa igennem. Desuden ligger Pigmentet i Overhudens dybe Lag i Form af smaa gulbrune Korn, og kan følgelig beskytte Læderhuden og de i den fordelte fine Nerver og Blodkar.

De tropiske Folks mørke Hudfarve har altsaa slet intet at gøre med det varme Klima; den er en af Organismens nyttige Foranstaltninger, hvis Opgave udelukkende er at beskytte imod de blaa, violette og ultraviolette Straalers skadelige Virkning. Det er dog sandsynligt, at Nedarvning fra Generation til Generation ogsaa er en Faktor, der maa tages i Betragtning.

Denne Beskyttelse imod Virkningen af de kemiske Lysstraaler er aabenbart ganske nødvendig for Organismen; thi Hudens Farve indstilles efter Styrken af det Sollys, den er udsat for. Jo sydligere Evroperne bo, desto mørkere bliver deres Hud, og en Negers Hud bleges, naar han i længere Tid opholder sig i de nordlige Lande.

Hos Dyrene findes ganske lignende Forhold som hos Mennesket. Ogsaa Hornkvægs Hud kan blive solbrændt; i saa Fald indskrænker Betændelsen sig næsten udelukkende til de ikke pigmenterede Dele af Huden. Hos Hornkvæg og Faar, der fodres med Boghvede, kan der, naar Huden udsættes for Lysets Paavirkning, opstaa et ejendommeligt blæreformet Udslet, ledsaget af almindeligt Ildebefindende. Det drejer sig aabenbart om en Fodringsforgiftning, men ogsaa Lyset medvirker til Sygdommens Opstaaen, thi de Dyr, der staa i Mørke, angribes ikke, og ved Udsættelse for Lyset angribes kun de hvide Dyrs Hud og den hvide Del af de brogede Dyrs. Hermed stemmer et Forsøg, som Wedding omtaler;

en hvid Ko, som han havde malet sort paa den ene Side, fik intet Udslet her, men kun paa den hvide Halvdel af Huden.

Finsen har gjort opmærksom paa, at Polar-dyrenes Farves Forandring efter Aarstiden — mange af dem er som bekendt hvide om Vinteren og mørke om Sommeren — efter al Sandsynlighed, ligesom det tilsvarende Fænomen hos Mennesker, har til Formaal at beskytte Dyret imod for stærk Indvirkning af Lyset og i det hele afpasse Farven efter den til enhver Tid tilstedeværende Lysmængde. Ved Siden heraf spille dog rimeligvis ogsaa andre Forhold en Rolle.

Som bekendt er det en Regel, der gælder for næsten alle højere Dyr, at Ryggen er mørkere end Bugen. Ogsaa dette betragter Finsen som en Følge af, at Ryggen er mest udsat for Lysets Paavirkning. Han gør bl. a. opmærksom paa, at Flynderen frembyder meget interessante Forhold i denne Henseende. Den er ikke, som andre Dyr, pigmenteret paa Ryggen, men — i Overensstemmelse med dens skæve Bygning — paa den Side, der vender opad og følgelig er udsat for Paavirkning af Lysets kemiské Straaler. Disse absorberes nemlig kun i ringe Grad af Vand, og kan altsaa trænge ned til store Dybder. De „omvendte” Flyndere er ligeledes pigmenterede paa den Side, der vender imod Lyset.

Meget interessante Forhold findes hos Kamæleonen. Medens andre Dyrs Hudfarve kun for længere Tidsrum ad Gangen indrettes efter Lysforholdene, kan den beskytte sig imod et ubehageligt Lysindtryk ved at skyde bevægelige, pigmenterede Celler frem mod Hudens Overflade. Naar Lyset aftager, lejre disse sig længere nede i Huden. Ved denne Forskydning af Pigmentcellerne forandrer

Dyret Farve; i Mørke er det hvidligt, men ved langsom Overgang til kraftigt Lys bliver det stadig mørkere, indtil brunsort. Ogsaa disse Pigmentceller har til Opgave at beskytte Dyret netop imod de kemiske Lysstraaler. Den berømte Fysiolog Paul Bert har fundet, at Pigmentcellerne slet ikke forandre Stilling, naar Dyret udsættes for rødt eller gult Lys, medens de blaa og violette Straaler frembringe en meget kraftig Farveforandring. Paul Bert fandt endogsaa, at naar den ene Halvdel af Dyrets Krop belystes gennem et rødt Glas, den anden Halvdel gennem et blaat, blev den sidstnævnte Del næsten øjeblikkeligt mørk, medens den Del, der udsættes for rødt Lys, holdt sig hvidlig i lang Tid.

Foruden Evnen til at frembringe Betændelse med paafølgende Pigmentdannelse har Lyset en Indvirkning paa Huden, som Finsen har paavist ved det Forsøg, som jeg har beskrevet S. 23.

Jeg omtalte der, at ca. 4 Maaneder efter Forsøgets Udførelse var Huden endnu saa pigmenteret, at man kunde skimte de af Glasstykkerne dannede hvide Striber. Et Par Maaneder senere kunde disse derimod ikke længere ses; Armens Hud var ganske ensfarvet, uden Tegning. Finsen lagde nu Mærke til, at naar han gned Huden, traadte Tegningen atter frem, idet de Partier, der havde været dækkede af Glasstykkerne, ikke blev saa røde som Omgivelserne. Disse Partier, som ikke havde været betændte, maatte jo betragtes som normale. Naar da den omgivende Del, som havde været betændt, blev rødere ved Gnidningen, maatte dette være en Følge af, at her under Lysets Indvirkning var foregaaet en Karudvidning, som havde holdt sig i 5—6 Maaneder, altsaa et Par Maaneder længere end Hudpigmentet. Ved mikroskopisk Undersøgelse havde

Finsen et Par Aar tidligere konstateret, at de fineste Kar i en Haletudses Hale udvidede sig ved Belysning.

Denne Udvidning af Hudens fineste Kar kan utvivlsomt fremkomme ved enhver nogenlunde stærk og langvarig Udsættelse for Lys, forudsat at dette indeholder tilstrækkelig mange kemiske, og da særlig ultraviolette, Straaler. At dette er en Betingelse, viste Finsens Forsøg, idet Karudvidningen udeblev paa de Steder, der havde været dækkede med Glasplader og altsaa ikke var blevne paavirkede af ultraviolette Straaler.

En Del taler for, at Hudens Udsættelse for Lyset, som Følge af dettes karudvidende Virkning, kan have en lignende gavnlige Indflydelse paa dens Funktioner som Badning. Selv om man ikke kan gaa ud fra, at Udvidningen af Karrene nødvendigvis har en livligere Blodtilstrømning til Følge, maa det i hvert Fald indrømmes, at den skaber Betingelser for en stærkere Blodfyldning og derigennem for en bedre Ernæring.

Det er ikke blot en enkelt, kortvarig, men kraftig Belysning, der kan fremkalde denne Karudvidning. En mindre intens, men vedvarende Belysning har den samme Virkning. Dette er Aarsagen til, at de Dele af Legemet, der til Stadighed er blottede, antage en stærk rød eller rødbrun Farve. Kun Kindernes røde Farve synes at være en Raceejendommelighed, der ikke har noget at gøre med Paavirkning udefra. Man er i Almindelighed tilbøjelig til at antage, at den ubedækkede Huds røde Farve væsentlig skyldes Temperaturforandringer, særlig Kulde. Efter Erfaringer fra Nordpolekspeditioner at dømme synes dog Kulde alene ikke at kunne være Aarsagen. Paa Nordenskiöld's Ekspedition i 1872—73 blev der gjort den Iagttagelse, at om Foraaret, naar

Polarnatten sluttede, var Deltagerne blege; Lægen ved Ekspeditionen beskriver Hudfarven som „bleg, grænsende til gulgrøn, ligesom hos Planter, der er dyrkede i et mørkt Rum”. Da denne Iagttagelse blev drøftet i Upsalas Lægeforening, blev der rettet den Indvending imod den, at Hudfarven maaske i Virkeligheden ikke var bleg, men kun syntes at være det, som Følge af, at Ekspeditionens Deltageres Farvesans var forandret ved det langvarige Ophold i Mørke.

For at undersøge, om dette var Tilfældet, blev det bestemt, at en af Deltagerne i den svenske Spitsbergenekspedition i 1883 skulde vedblive at opholde sig i Mørke i den første Tid efter at Solen atter havde vist sig, indtil de andre Deltageres Hud havde antaget sit naturlige Udseende. Ingeniør Andrée tilbød sig til dette ubehagelige Hverv og opholdt sig i Mørke og kunstigt Lys fra 24de Januar 1883, da den første Lysning viste sig, til 21de Februar, da det var saa lyst som paa en Vinterdag i Sverige. Først undersøgte de andre Deltagere hverandres Hudfarve; der var Enighed om, at de alle var blege, med et let rødligt Skær, og havde røde Kinder. Derefter kom Andrée ud; han var ganske enig med de andre om deres Udseende; hans Farvesans var altsaa som de andres; der havde vænnet sig til Dagslyset. Alle var ligeledes enige om, at Andrées Hudfarve var temmelig stærkt gulgraa, altsaa saaledes som det var beskrevet af Deltagerne i den foregaaende Ekspedition. Der kan altsaa ikke være Tvivl om, at Huden bliver bleg i Polaregneses Vintermørke, naar den igennem længere Tid ikke udsættes for Lysets karudvidende Indflydelse.

Til Trods for, at Deltagerne i Ekspeditionen havde levet en Vinter i Spitsbergens yderst barske Vejrlig, havde de en fin og hvid Hud — i den

svenske Beretning bruges Udtrykkene „blek som en stadsflicka” og „aldeles som ett fint stadsfruentimmer” —; det kan altsaa ikke være Kulde, der er Skyld i, at den blottede Hud faar en rød Farve i vort Vejrlig. Der kan heller ikke være Tale om Varmen som Aarsag; thi de Mennesker, som til Stadighed er udsatte for stærk Varme — f. Eks. Bagere, Metalstøbere, Fyrbødere — skal netop være tilbøjelige til at blive blege. Efter al Sandsynlighed maa altsaa Lyset være Hovedaarsagen til, at en til Stadighed blottet Hud bliver rød. Finsen er dog tilbøjelig til at antage, at selv om Kulden alene ikke kan frembringe denne Hudrødme, kan den dog understøtte Lysets Evne til at udvide Karrene.

Der findes — foruden Lysbetændelsen — Hudsygdomme, som fremkaldes af Sollys eller hvis Opstaaen i hvert Fald begunstiges af dette. Først og fremmest gælder det om almindelige Fregner. At de har noget med Sollys at gøre benægtes ganske vist af enkelte iblandt de ledende Hudlæger, men dette Standpunkt er sikkert ganske ensidigt; for en uhildet Betragtning synes der ikke at kunne være Tvivl om, at Fregnerne fremkomme ved Sollysets Indvirkning paa Huden.

Enkelte Menneskers Hud er i ualmindelig høj Grad tilbøjelig til at blive betændt, naar den udsættes for Lys. Et typisk, men ganske vist usædvanligt Tilfælde af denne Art er beskrevet af Veiel. Det drejede sig om en ældre Dame, der lige siden sin Ungdom hvert Foraar havde faaet et vædskende Ansigtsudslet, som vedblev at bestaa Sommeren

over. Naar hun holdt sig inde, saa længe Solen var paa Himlen, fejlede hun intet; dog var Huden paa den Side af Ansigtet, som hun plejede at vende imod Vinduet, altid noget irriteret. Da hun taalte baade mørke Varmestraaler (f. Eks. fra en Ovn) og Lampe-lys, der var fattigt paa kemisk virksomme Straaler, maatte det være de kemiske Straaler i Sollyset, som irriterede hendes Hud. Det bedste Bevis for, at dette var Tilfældet, var, at da hun efter Veiels Raad begyndte at gaa med et Slør af mættet rød Farve, tog hendes Hud ingen Skade af at udsættes for selv det stærkeste Sollys.

Dette Beskyttelsesmiddel kan anvendes i ethvert Tilfælde, naar Huden er særlig modtagelig for Sollys eller udsættes for usædvanlig kraftigt Lys. Efter den berømte Hudlæge Unnas Raad kan man ogsaa beskytte sit Ansigt med et tæt gult (f. Eks. curcumafarvet) Slør, der ligesom røde Stoffer tilbageholder største Delen af Lysets kemiske Straaler.

Ogsaa paa en adskilligt nemmere Måade kan man beskytte sin Hud imod Lysets skadelige Indflydelse, f. Eks. under Gletschervandringer, nemlig ved at smøre en Opløsning af svovlsurt Kinin paa den. Denne Metode har Hammer fundet ad eksperimentel Vej. Først prøvede han at beskytte Huden ved at smøre den ind i forskellige Stoffer, der sædvanlig bruges til dette Formaal, f. Eks. Vaseline, Cold-Cream, Borsyreglycerin, men de havde slet ingen Virkning; en ringe Beskyttelse opnaaedes derimod ved Pudring af Huden, aabenbart paa Grund af Pudders Uigennemtrængelighed. Hammer, der kendte Widmarks tidligere omtalte Forsøg, gik nu ud fra, at det først og fremmest gælder om at udelukke de ultraviolette Straaler, og at dette lettest opnaas ved at pensle en Opløsning af svovlsurt Kinin paa Huden; dette Stof absorberer nemlig de

ultraviolette Straaler. Den kraftigste Virkning opnaaedes ved en koncentreret vandig, svagt sur Kininopløsning, der stadigt pensledes paa Huden for at hindre Indtørring; mere praktisk er en Opløsning i Glycerin eller Glycerinsalve, da disse Stoffer ikke fordampe; ogsaa disse Opløsninger beskyttede Huden ret godt; endogsaa naar den vandige Kininopløsning tørrede ind, saa at Krystallerne dækkede Huden som et tyndt, hvidt, søvglinsende Overtræk, blev Huden under dette næsten ikke betændt.

Tilfældigvis fik Hammer Lejlighed til at fastslaa den praktiske Værdi af disse Undersøgelser, idet en af hans Patienter, hvis Hud, ligesom den tidligere omtalte Dames, var abnormt stærkt modtagelig for Sollys, med udmærket Held anvendte en Kinin-glycerinsalve.

Det ligger nær at formode, at naar Lysets kemiske Straaler kan frembringe Betændelse i Huden, maa de ogsaa kunne have Indflydelse paa Forløbet af en Betændelse, der er opstaaet af anden Aarsag. Dette Ræsonnement ligger til Grund for Finsens Behandling af Koppepatienter i Værelser, hvorfra de kemiske Lysstraaler er udelukkede ved, at der er anbragt røde Forhæng foran Vinduerne.

Til Forklaring af, hvorledes Behandlingen i rødt Lys kan paavirke Forløbet af Hudbetændelsen, og hvad Betydning dette har for Sygdommens Gang, er nogle Bemærkninger om Koppesygdommen nødvendige. Denne er en smitsom Sygdom, hvis mest karakteristiske Symptom er et Hududslet af typisk Udseende. Koppeudslettet har i Begyndelsen Form af smaa røde Pletter, der i Løbet af et Par Dage udvikle sig til smaa Knuder; paa Spidsen af disse danner der sig Blærer, som stadigt vokse, samtidigt med at deres Indhold, der i Begyndelsen er vandklart, efterhaanden bliver mere og mere blak-

ket, indtil det efter ca. 6 Dages Forløb bestaar af ren Materie. Disse materiefyldte Blærer staa ofte saa tæt, at de flyde sammen paa større Flader; særligt tætstaaende er de i Reglen i Ansigtet og paa Haandryggen samt hvor Huden har været udsat for Tryk af Klæderne el. l. Naar Overhuden, der dækker Blærerne, brister, dannes der store, vædskende Saar; ogsaa Huden imellem Blærerne bliver svullen og rød, Øjenlaagene er ofte saa svulne, at de ikke kan aabnes. Patientens Tilstand er højst pinefuld. Naar de materiefyldte Blærer har bestaaet i omtrent en Uge, tørre de ind til Skorper, som afstødes efter nogle Dages Forløb. Nu er den sygelige Proces i Huden endt, men der efterlades fordybede Ar overalt, hvor der har siddet materiefyldte Blærer. Hvis der af en eller anden Grund ikke dannes Materie i dem, efterlade de derimod ingen Ar.

Ikke alene af Hensyn til Ardannelsen er det beskrevne Stadium i Sygdommens Forløb det betydningsfuldeste; det er ogsaa det, i hvilket der forefalder flest Dødsfald. Efterat den syge har overstaaet Sygdommens svære Angreb i de første Dage, venter der ham en hel Uge igennem Udmattelse og Afkræftelse paa Grund af den rigelige Afsondring af Materie og den deraf følgende stærke Feber. Der indtræder under disse Omstændigheder en Forværrelse af Almentilstanden, der ofte bliver skæbnesvanger.

Feberen er direkte afhængig af Materiedannelsen; hvis man kunde undgaa denne, saa at Blærerne tørrede ind til Skorper allerede medens de havde klart Indhold, vilde altsaa meget være vundet; man vilde undgaa alle de Dødsfald, der ikke er en direkte Følge af selve Koppesmitten, men skyldes Hudlidelsen og de af denne afhængige Symptomer, man vilde opnaa en betydelig Afkortning af Sygdommens For-

løb, og endelig vilde Patienten slippe for de skæmmende Koppear. Det er netop herpaa, Finsens Behandling i rødt Lys tager Sigte.

Finsen foreslog i 1893 for første Gang at prøve denne Behandlingsmetode. Under sine litterære Studier angaaende Lysets Virkning paa Huden havde han fundet, at Picton i 1832, samt Black i 1867 og Barlow og Waters i 1871 havde opnaaet udmærkede Resultater ved at anbringe Koppepatienter i Mørke, idet der ikke dannedes Materie i Blærerne; disse efterlod derfor ingen Ar, og Sygdommen forløb langt hurtigere og lettere. Disse Iagttagelser havde imidlertid kun vundet meget lidt Tiltro og var hurtigt gaaede i Glemme, aabenbart fordi det har staaet for Datidens Læger som ganske utroligt, at Lyset skulde kunne have nogen som helst Indflydelse paa Koppeudslettet. Denne Behandlingsmaade blev derfor vurderet som ligesaa unyttig som alle de utallige andre, der i Aarenes Løb er blevne foreslaaede som Midler til at undgaa Materiedannelsen i Blærerne. Sandsynligvis har ogsaa fire Dødsfald, der forefaldt iblandt Barlows Patienter, bidraget til, at denne Behandlingsmaade gik i Glemme, idet Barlow mente, at de maatte tilskrives Mørket.

Finsen gjorde nu opmærksom paa, at efter vort nuværende Kendskab til Lysets Virkning paa Huden var der netop al Grund til at anse disse Iagttagelser for korrekte. Naar Lysets kemiske Straaler kan frembringe Betændelse i sund Hud, er det ikke urimeligt at antage, at de ogsaa maa kunne forværre en allerede tilstedeværende Betændelse, d. v. s. bevirke, at Blærerne komme til at indeholde Materie i Stedet for klar Vædske. Hvis det er Tilfældet, maatte man altsaa kunne undgaa Materiedannelsen ved at udelukke Lysets kemiske Straaler. For

Lysets Indflydelse paa Koppeudslettet taler ogsaa den Kendsgerning, at Koppearrene i Reglen er dybest og talrigst paa den Del af Legemet, der er mest udsat for Lyset, nemlig Ansigtet og Haandryggene. Finsens Opfattelse støttedes desuden af en Iagttagelse, som Browne gjorde i 1865; han havde over-smurt den halve Del af en Koppepatients Ansigt med gulfarvet Gelatine, og denne Halvdel blev helt fri for Ar.

Efter al Sandsynlighed har Mørkebehandlingsens Ubehagelighed hidraget til, at den kun blev prøvet i nogle faa Tilfælde. Paa Grundlag af de senere Aars eksperimentelle Erfaring kunde Finsen gøre Behandlingsmaaden læmpeligere. Da han vidste, at Huden kun irriteres af Lysets kemiske Straaler, kunde han med Sikkerhed gaa ud fra, at der opnaas ganske det samme, naar man udelukker disse Straaler ved at forsyne Sygeværelset med røde Ruder eller røde Forhæng for Vinduerne, som naar man udelukker hele Dagslyset. Mørkebehandlingen, der var gaaet i Glemme, fordi den tilsyneladende stred imod al sund Fornuft, blev altsaa erstattet af en videnskabeligt begrundet Metode: Behandlingen i rødt Lys.

I den nærmeste Tid efter at den udmærkede Virkning af Finsens ny Behandlingsmetode var slaaet fast fremkom der flere interessante Meddelelser, hvoraf det fremgik, at Oprindelsen til denne Behandling laa adskilligt længere tilbage i Tiden end Aaret 1832, da Picton først behandlede en Koppepatient i Mørke. Medicinalhistorikeren Prof. J. Petersen oplyste nemlig, at Fremkomsten af denne Metode er et af de ikke ualmindelige Udslag af den Cirkelbevægelse i Lægevidenskabens Udvikling, som Historikerne kan paavise paa adskillige Omraader. Ældgamle Behandlingsmetoder, som rime-

ligvis stamme fra Oldtidens og Middelalderens Folkemedicin, er i Aarhundredernes Løb gaaede i Glemme, men komme atter frem i en ny og bedre Skikkelse, nemlig støttede, ikke paa rent Erfaringsgrundlag, men paa Nutidens naturvidenskabelige Forskning.

Allerede tidligt i Middelalderen behandlede Koppepatienterne i rødt Lys; denne Behandlingsmaade omtales med Anerkendelse af de lægevidenskabelige Forfattere allerede i det tolvte Aarhundrede. Den kongelige engelske Livlæge Gaddesden (ca. 1300), der behandlede Kongens Søn, da han havde Kopper, skriver: „Jeg gjorde alt om hans Seng rødt, og det er en god Kur; jeg kurerede ham uden Mærker af Kopper“. Patienten undgik altsaa de Ar, som ellers næsten altid blev en Følge af Sygdommen.

I de følgende Aarhundreder synes Metoden at have bevaret sit Ry; f. Eks. omtaler vor berømte Landsmand Thomas Bartholin den i det 17de Aarhundrede som almindelig anerkendt, og søger at begrunde den rationelt. For Datidens Læger stod det som noget meget gavnligt at faa Udslettet saa kraftigt frem som muligt; Bartholin mente nu, at dette lettest skete, naar Blodet blev trukket frem til Huden, og han tænkte sig, at Omgivelsernes røde Farve maatte kunne bevirke dette ved at irritere Huden, paa samme Maade som Okser irriteres af et rødt Klæde. Til Trods for denne meget svage Begrundelse benyttedes Behandlingen i rødt Lys endnu i det 18de Aarhundrede, da den berømte Montpellier-Læge Fouquet i en Afhandling om Kopper meddelte, at man i hans Barndom klædte Koppepatienterne i skarlagensrødt Tøj og lod dem ligge i en Seng, der var omgivet af Gardiner af det samme Stof.

Først langt ind i det 18de Aarhundrede forsvandt

denne Behandlingsmetode ligesom saa meget andet, for hvilket man ikke kunde finde en videnskabelig Begrundelse, og som Oplysningstidens skeptiske Læger derfor betragtede som gammel Overtro. Enkelte Steder har den dog holdt sig i Folkemedicinen lige til Nutiden. Capitanovitz har f. Eks. meddelt, at i Rumænien er det gammel Folkeskik at dække Koppepatienternes Ansigt og Hænder med et rødt Stykke Tøj. Morsomt nok har ogsaa den gamle Bartholinske Anskuelse om den røde Farves heldige Paavirkning af Sygdommens Forløb ved Begunstigelse af Udslettets Frembrud holdt sig her.

Endogsaa den indfødte Befolkning i Tonkin har lagt Mærke til, at Koppepatienterne komme sig lettest, naar de anbringes i en Slags Alkove, der er lukket med røde Tæpper. Den franske Marine-læge Lassabatie skriver, at de indfødte er saa overbeviste om denne Behandlingsmetodes Fortræffelighed, at de haardnakket holdt fast ved den, selv om han forsøgte at overtale dem til at opgive den, fordi han mente, at det stred imod de simpleste hygiejniske Fordringer at indelukke en Patient i en daarligt ventileret Alkove.

Som det tydeligt fremgaar af Finsens Begrundelse af denne Behandlingsmetode drejer det sig om at udelukke de kemiske Lysstraaler saa fuldstændigt som muligt. Det er altsaa ikke de røde Straaler, der i og for sig har en gunstig Indflydelse paa Forløbet af Sygdommen; Patienterne kunde lige saa godt ligge i Mørke, men Finsen foretrækker det uskadelige røde Lys, fordi Opholdet i dette er behageligere.

Paa et Sygehus opnaar man lettest og sikrest at udelukke de kemiske Straaler ved at indsætte Ruder af rødt Glas. Paa denne Maade sikrer man sig

imod, at Opsynet eller de syge selv slippe det klare Dagslys ind, hvilket flere Gange er sket i Udlandet. I et privat Hjem et det mest praktisk at ophænge tætte røde Gardiner foran Vinduerne. Selvfølgelig maa de slutte saa tæt ved Siderne, at intet Lys kan slippe ind her, og ligge i saa mange Lag, at der ikke kan komme Lys ind igennem Tøjets Porer. Af Papir eller Bomuldsstoffer maa man som Regel bruge 4—5 Lag, af Flonel 2—3 Lag. Ogsaa foran Døren maa der anbringes et Forhæng, for at Lyset ikke skal trænge ind, naar den bliver aabnet. Vil man gaa meget grundigt til Værks, bør man desuden anbringe en Skærm foran Kakkelloven, da hvidglødende Brændsel udsender kemiske Straaler.

Hvis man intet rødt Stof har ved Haanden til at hænge op som Vinduesforhæng, kan man lave dette af ganske uigennemtsigtigt Stof, saa at der bliver ganske mørkt i Værelset, og oplyse dette med svagt kunstigt Lys, der naturligvis helst maa passere en rød Skærm eller et rødt Lampeglas. Overhovedet skal den syge beskyttes imod Paavirkning af kemiske Lysstraaler med samme Omhu som fotografiske Plader.

Det kan ikke betragtes som afgjort, hvor stærk Paavirkning af røde, gule og grønne Straaler Patienterne taale, men Sandsynligheden taler for, at endogsaa et ret kraftigt Lys kan taales, naar det udelukkende er sammensat af disse Straaler, eftersom de i Følge Finsens tidligere omtalte Forsøg ikke kan frembringe Betændelse i normal Hud, selv om de anvendes i koncentreret Tilstand. Sandsynligvis kan man altsaa uden Skade have en svag Petroleumslampe med gul Skærm tændt. Forandringer i denne Retning bør dog foretages med yderste Forsigtighed.

Kort Tid efter, at Finsen havde offentliggjort den omtalte Tidsskriftartikel, i hvilken han paaviste det rationelle i at behandle Koppepatienter i rødt Lys, opstod der en mindre Koppeepidemi i Bergen. Lægerne ved Epidemisygehuset, Lindholm og Svendsen, fik Lyst til at prøve Finsens Behandlingsmetode og anvendte den overfor otte Patienter, hvoriblandt fire uvaccinerede Børn; de fleste af dem var svært angrebne, og havde sammensmeltende Blærer paa Ansigtets og Hændernes Hud. Om Behandlingens Resultat skriver Svendsen, at den Periode, i hvilken Blærerne fyldes med Materie — den farligste og pinligste Periode i Sygdommens Forløb — faldt helt bort; der indtraadte ingen Temperaturstigning, ingen Svulst af Huden o. s. v. Patienterne gik fra det Stadium, i hvilket Blærerne er dannede, paa engang over i Rekonvalescens, og skaanedes for de hæslige Ar. I Stedet for at fyldes med Materie tørrede Blærerne ind til Skorper; endnu medens de havde klart Indhold.

Kort Tid efter blev Metoden anvendt under mindre Koppeepidemier i Gøteborg (Dr. Benckert) og København (Professor Fejlberg), og er senere prøvet af ca. 15—20 Læger rundt om i Verden; Resultatet har i det store og hele været det samme overalt. Paa selve Koppesmitten kan Behandlingen selvfølgelig ikke have nogen Indflydelse, saa at der ogsaa, naar den anvendes, nødvendigvis nu og da maa forekomme Dødsfald. Paa Hudlidelsen, det Symptom, imod hvilket den udelukkende er rettet, har den derimod i næsten alle Tilfælde haft den gunstigste Indflydelse, til Trods for, at en Del af Patienterne ikke var vaccinerede, og altsaa var særligt udsatte for, at Sygdommen vilde faa et svært Forløb.

At Lysets kemiske Straaler virkelig kan bevirke

Dannelsen af Materie i Blærerne, har man et Par Gange faaet at se ved, at Patienter, der var behandlede i rødt Lys, kom ud i Dagslyset paa et Tidspunkt, da der endnu var nogle faa Blærer tilbage, som ikke var indtørrede, men fyldte med en klar Vædske; i disse Blærer dannedes der Materie, og de efterlod Ar, medens de, der allerede var indtørrede til Skorpe, faldt af uden at efterlade noget Mærke.

Svensen behandlede et ikke vaccineret Barn, der paa det Tidspunkt, da Behandlingen begyndte, havde materiefyldte Blærer i Ansigtet; de efterlod talrige Ar. Paa Hænderne derimod, hvor Udslettet ofte kommer senere frem end i Ansigtet, indeholdt Blærerne endnu klar Vædske; de holdt sig uforandrede under Opholdet i det røde Lys, og tørrede ind til Skorper, der faldt af uden at efterlade Ar.

Ogsaa andre Sygdomme, nemlig Skarlagensfeber, Mæslinger og Rosen, har man prøvet at behandle efter Finsens Metode, men uden at der med Sikkerhed kan paavises nogen Indflydelse paa deres Forløb.

Lysets inciterende Virkning og psykiske Virkning.

Det er en gammelkendt Erfaring, at Lyset har en ejendommelig Virkning paa Dyr, idet det gør dem livligere („inciterer“ dem). Tydeligst træder dette frem, naar Solen pludselig bryder frem efter nogen Tids Graavejr; i samme Øjeblik, som dette sker, kommer der Liv i alle Smaadyrene, der begynde at tumle sig i Solskinet. Finsen er den første, der har gjort denne ejendommelige Lysvirkning, der ganske sikkert er af største Betydning ude i Naturen, til Genstand for en indgaaende videnskabelig Undersøgelse, med det Formaal at faa at vide, hvilke Arter af Lysstraalener den skyldes. Tidligere var man uden nogensomhelst Begrundelse gaaet ud fra, at den beroede paa Solstraalernes Varme og Lysets „psykiske“ Virkning.

Finsen beskriver et af sine Hovedforsøg paa følgende Maade: „Naar man følger Udviklingen af Frøæg, vil man henimod Fosterlivets Slutning af og til se Fosteret bevæge sig inden i Ægget. Det langagtige Foster ligger sammenbøjet til den ene Side, og Bevægelsen sker næsten altid paa den Maade,

at det ved en lynsnar Bevægelse bøjer sig til den modsatte Side. Lader man nu Sollyset falde direkte paa saadanne Frøfostre, vil man se, at disse Bevægelser blive langt hyppigere end før. — Ganske lignende Forhold kan man iagttage paa Salamanderæg, og da Fosteret her er længere, ligger det endnu mere sammenbøjet, næsten i en Ring; Bevægelsen bliver derfor om muligt endnu større og tydeligere.

For at faa at vide, hvorledes disse Fosterbevægelser forholdt sig til de enkelte Arter af Straaler, foretog jeg nogle Forsøg med monokromatisk*) Lys.

Fire Salamanderæg med omtrent fuldt udviklede Fostre anbragtes i en flad Skaal med Vand, og denne stillede saaledes, at Sollyset kunde falde direkte paa Æggene. Ved nu skiftevis at holde forskelligtfarvede Glasplader mellem Solen og Æggene kunde jeg iagttage Virkningen af Spektrets forskellige Farver; ved at holde Haanden for i Stedet for Glas, frembragtes det, jeg nedenfor kalder „Skygge”. Det gjaldt nu om at tælle Bevægelserne i hvert Slags Lys; men da de, som sagt, vare meget snare, blev jeg assisteret af en anden, saa at vi hver havde to Æg at holde Øje med; i Reglen kunde vi dog overse alle Æggene, saa at Tællingen blev meget nøjagtig.

Nedenstaaende Tabel angiver Fosterbevægelsernes Antal i forskellige Farver Lys.

*) d. v. s. Lys, der kun indeholder en Slags Straaler, f. Ex. røde eller grønne eller blaa.

Antal Æg:	Lysets Art:	Forsøgets Varighed i Minuter:	Antal Bevægelser:
4	blaat	3	8
4	Skygge	6	0
4	rødt	3	0
4	blaat	3	4
4	rødt	6	3
4	blaat	6	26
4	gult	2	0
4	Skygge	5	1
4	gult	7	0
4	grønt	7	2
4	klart Glas	4	6

} Temperatur
22° C.

Her afbrødes Forsøgene af Mangel paa Sol, men genoptoges næstnæste Dag med de samme 4 Æg.

Antal Æg:	Lysets Art:	Forsøgets Varighed i Minuter:	Antal Bevægelser:
4	klart Glas	5	12
4	blaat	4	9
4	rødt	5	2
4	blaat	3	7
4	Skygge	10	0
4	grønt	10	6
4	blaat	5	15

} Temperatur
22° C.

Forsøgene, som foretoges i den angivne Rækkefølge, bleve her afbrudte, ved at et af Fostrene ved en stærk Bevægelse frigjorde sig fra Ægget og svømmede rundt.

For at Temperaturforandringer af Vandet ikke mulig skulde udøve nogen Indflydelse paa Fosterbevægelserne, sørgede jeg — som det fremgaar af Tabellen — under største Delen af Forsøgene for, ved Tilledning af Vand, at holde Temperaturen konstant.

Resultaterne af disse Forsøg er ret klare; man ser ved første Øjekast af Tabellen, at Fosterbevægelserne fremkaldes i særlig Grad under det blaa Glas. Naar vi samle Forsøgsresultaterne for de enkelte Farver, faa vi følgende Tal:

Lysets Art:	Minuter:	Antal Bevægelser:
Skygge	21	1
rødt	14	5
gult	9	0
grønt	17	8
blaat	24	69
klart Glas	9	18

Et mere korrekt Indtryk ville vi faa, naar vi, som i følgende Tabel, tage Middeltallet af Tiden og reducere Bevægelsernes Antal henholdsvis opad og nedad*).

Lysets Art:	Minuter:	Antal Bevægelser:
Skygge	16	1
rødt	16	6
gult	16	0
grønt	16	8
blaat	16	46
klart Glas	16	32

Af disse Forsøg fremgaar to Ting: 1) Lysets mægtige Evne til at fremkalde Bevægelser hos

*) Middeltallet (Summen af Minuterne divideret med Farvernes Antal) er $\frac{94}{6} =$ omtrent 16. Reductionen foretages ved en simpel Reguladetriregning; f. Ex. for det blaa Lys's Vedkommende er den følgende: til 24 Minuter svare 69 Bevægelser, hvor mange svare da til 16 Minuter; Resultatet er 46.

Fosteret, og 2) at denne Evne i ganske fortrinlig Grad skyldes de blaa-violette Straaler.”

Lignende Forsøg udførte Finsen med Salamanderunger. Disse er smaa, ca. 1 ctm. lange, slanke Dyr; i Reglen staa de stille i Vandet, men af og til ser man dem fare et Stykke frem i lige Retning og derefter staa stille igen. Finsen anbragte tre saadanne Salamanderunger i en Skaal med Vand og stillede denne i Skygge, men saaledes, at han med et lille Hulspejl kunde kaste Sollys paa et Dyr ad Gangen. Det viste sig da, at naar Lyset traf Dyret, fo'r dette efter nogle Øjeblikkes Forløb igennem Vandet, for saa straks efter atter at staa stille; hvis Finsen lod Lyset gaa igennem en blaa Glasplade, fremkaldtes Reaktionen tilsyneladende ligesaa hurtigt, som naar det ufarvede Lys traf Dyrene; derimod paavirkedes disse slet ikke af rødt, gult eller grønt Lys. Det viste sig altsaa ligeledes ved dette Forsøg, at Lysets kemiske Straaler — men ogsaa kun de — formaa at udløse Bevægelser hos Dyr.

Til disse grundlæggende Forsøg anvendte Finsen Fostre og ganske unge Dyr — de to Salamanderunger var 1 Time gamle, den tredje 1 Døgn — fordi han ønskede at have Forsøgsobjekter, der ikke var vænnede til at reagere paa en Mængde forskellige Indtryk, som vilde kunne forstyrre Forsøgene. Selv med mere sammensatte Væsener end disse er det imidlertid let at paavise tilsvarende Forhold. Graber har paavist, at Regnorme, baade med og uden Hoved, samt blindede Salamandre og Kakerlaker formaa at skelne mellem Farveindtryk, idet disse Dyr sky klart og blaat Lys, og søge hen i rødt Lys og Mørke; de maa altsaa i deres Hud have lys- og farvefølsomme Organer. Heri ligger der dog ikke noget Bevis for, at Lyset inciterer disse Dyr, men

dette har Finsen paavist ved Forsøg med Regnorme, Ørentviste og lignende mørkeelskende Dyr. Som et morsomt Bevis paa, hvor stærkt inciterende Lyset virker paa Regnorme fortæller han følgende: „Jeg havde en Del Orme, bestemte til Føde for Salamandre; ved et Uheld døde mange af dem, og de øvrige vare halvdøde. Da jeg nødigt vilde kaste nogen af de levende Orme bort, søgte jeg paa forskellig Maade, ved at stænke dem med Vand og pirre ved dem, at faa dem til at give Livstegn; der var endnu en Snes Stykker tilbage, som syntes ganske livløse. Da faldt det mig ind at prøve, om Lyset kunde faa dem til at reagere; jeg satte dem derfor i direkte Sollys, og et Øjeblik efter begyndte virkelig 3—4 Stykker at vride sig saa smaat.”

Ogsaa Finsen har prøvet Regnormes Modtagelighed for Indtryk af farvet Lys. Han anbragte en Snes af dem i en Æske, hvis Laag var sammensat af Glasplader, der var ordnede som Spektrets Farver: rødt, gult, grønt og blaat. Efter nogen Tids Forløb var alle Ormene krøbne hen under det røde Glas; vendte han nu Laaget om, saa at der kom blaat Lys, hvor der før var rødt, begyndte Dyrene efter $1/2$ —1 Minuts Forløb at krybe omkring; efterhaanden — som Regel efter $1/2$ —1 Time — havnede de atter alle i det røde Lys, hvor de faldt til Ro. Dette gentog sig stadigt, hvad enten Dyrene blev udsatte for direkte Sollys eller for spredt Dagslys. Kun en sjælden Gang hændte det, at nogle Stykker blev liggende under det gule og grønne Glas eller en enkelt under det blaa.

Endnu smukkere reagerede Ørentvistene overfor Lysindtryk, fordi deres Bevægelser er livligere. Saa snart Laaget var vendt, og det blaa-violette Lys faldt paa dem, begyndte de at virre med Følehornene og løb uroligt frem og tilbage, indtil de

faldt til Ro under det røde Glas. Finsen bemærkede, at da han havde gentaget Forsøgene en Del Gange, syntes Dyrene, navnlig de voksne, at forstaa Situationen, saa at de straks kunde løbe i den rigtige Retning, hen imod det røde Lys.

Bænkebidere og Løbebiller forholdt sig paa samme Maade.

Alle de her omtalte Dyr, Regnorme, Ørentviste, Bænkebidere og Løbebiller er lyssky Dyr, der saa vidt muligt opholde sig i Mørke, og altsaa ikke er vant til at inciteres af Lyset; heri kunde muligvis Grunden søges til, at de reagerede saa kraftigt paa Incitamentet og undgik at udsætte sig for de kemiske Straaler. Omvendt kunde det tænkes, at lyselskende Dyr var blevne i den Grad vant til at udsættes for Lysets inciterende Virkning, at de slet ikke eller kun i ringe Grad reagerede paa den og ikke ligesom de lyssky Dyr foretrak at opholde sig i det indifferente røde Lys. For at se, hvorledes udpræget lyselskende Dyr forholdt sig, anbragte Finsen 11 Sommerfugle i en Æske, hvis Laag var dannet halvt af rødt og halvt af blaat Glas, og stillede den i Solen. Da Dyrene havde vænnet sig noget til at være i Fangenskab, og var blevne nogenlunde rolige, var det paafaldende, at de uafbrudt flagrede omkring i den blaa Halvdel af Æsken, men forholdt sig roligt i den røde Halvdel. Altsaa ogsaa disse lyselskende Dyr inciteres af de kemiske Lysstraaler, til Trods for at de er vant til at udsættes for denne Paavirkning. Derimod viste de sig i en anden Henseende afgjort forskellige fra Mørkedyrene: da Solskinnet var hørt op, og de var faldne til Ro, sad 10 af dem i det blaa Lys og kun en i det røde; Finsen vendte nu Laaget om, og en Time senere var der 8 Sommerfugle i det blaa Lys og 3 i det røde. Medens de lyssky Dyr falde til Ro

i det indifferente røde Lys, foretrække altsaa de lyselskende Sommerfugle at opholde sig i det blaa Lys, hvor de stadig er udsatte for den inciterende Paa-virkning.

Efter Finsens Forsøg kan der ikke være Tvivl om de kemiske Lysstraalers inciterende Virkning paa lavere Dyr; at denne har en overordentlig stor Betydning ude i Naturen kan vel betragtes som givet.

Om lignende Forhold gælde for Mennesket, vides ikke bestemt. Ganske vist er det jo en almindelig Antagelse, at Solskin virker oplivende, medens længere Tids Graavejr nedtrykker Sindet, men saa længe man ikke har bestemte Kendsgerninger at holde sig til, kan man selvfølgelig ikke gaa ud fra, at det passer. Saa vidt mig bekendt eksisterer der ingen eksperimentelle Undersøgelser angaaende det samlede, ufarvede Lys's Indflydelse paa Forløbet af de sjælelige Processer. Derimod har for et Par Aar siden Akopenka undersøgt de farvede Straalers Indflydelse paa Hastigheden af disse Processers Forløb. Han prøvede, hvad Indflydelse Opholdet i Lys af forskellige Farver havde paa den Tid, som Forsøgsindividet brugte til at opfatte en Lyd, til at vælge mellem flere Lyde, til at beregne Tal og til noget mere sammensatte sjælelige Virksomheder. Det viste sig, at Lysets Farve utvivlsomt paavirkede Hastigheden af disse psykiske Processers Forløb, og at hver enkelt Straalearts Virkning afhænger af dens Beliggenhed i Spektret. Jo nærmere en Farve ligger ved Spektrets røde Ende, desto mere virker den inciterende og paaskynder Forløbet af de sjælelige Processer. Ogsaa Forsøgsindividets Sindsstemning paavirkedes paa lignende Maade af det røde Lys; han blev livlig, munter, følte Trang til at bevæge sig og til Virksomhed, Ogsaa mere legemlige

Virkninger kunde det røde Lys have; det hændte f. Eks. flere Gange, at Forsøgspersonen havde Hovedpine før Seancens Begyndelse, men at den svandt henimod dens Slutning.

Det gule Lys indtager efter Akopenkos Forsøgsresultat en Mellemstilling. Det virker hverken paa de psykiske Reaktioneners Hastighed eller paa Sindsstemningen.

Det grønne Lys danner, hvad den psykiske Virkning angaar, en Overgang mellem det røde og det blaa-violette. Allerede her begynder disse Straalers hæmmende, nedtrykkende Virkning at gøre sig gældende. Uagtet grønt Lys i Begyndelsen er behageligt for Øjet, bliver et længere Ophold i det derfor til Slut ubehageligt, trykkende. Under Indflydelse af det ensformige, beroligende grønne Lys foregaa de psykiske Processer langsommere; der indtræder aandelig Ro, Bevægelserne hæmmes, Ophidselsen lægger sig.

Efterhaanden som Lysets Farve nærmer sig Spektrets violette Ende, vokser dets nedtrykkende Virkning og naar Højdepunktet i violet. Lys af denne Farve har en overordentlig stærk Indflydelse saavel paa de psykiske Processer, der blive forsinkede, som paa Sindsstemningen, der bliver melankolsk, drømmende. Efter længere Tids Ophold i violet Lys fik Forsøgsindividet stærk Hovedpine.

Denne enkelte Forsøgsrække kan selvfølgelig ikke betragtes som afgørende Bevis, særlig naar man kun kender den efter Referater, og Akopenkas Afhandling er, saa vidt mig bekendt, kun udkommen paa russisk, saa at jeg ikke er i Stand til at bedømme, om han har taget Hensyn til de mange Fejlkilder, der kunne forvirre Resultatet af Forsøg af denne Art. Der er imidlertid flere Undersøgelser, der pege i samme Retning som Akopenkas Forsøg. Goethe

kom til ganske lignende Resultater ved Iagttagelse af den Sindsstemning, han selv kom i ved at bære Brillen med farvede Glas. Han mente, at røde og gule Farver virke oplivende og energivækkende, medens blaat gør Sindet nedtrykt, og grønt indtager en Mellemstilling som en rolig, indifferent Farve. Goethe fortæller om en aandrig Franskmand, der paastod, at den Tone, hvori han konverserede sin Frue, havde forandret sig, siden hun havde faaet højrodt Betræk paa sine Møbler i Stedet for blaat.

Paa den fotografiske Fabrik „Lumiere” i Lyon gjordes for nogle Aar siden den Iagttagelse, at Arbejdere, som var beskæftigede i et Lokale med røde Ruder i Vinduerne blev ophidsede og larmende, men faldt til Ro, da de røde Ruder erstattedes med grønne. Lignende Iagttagelser har Tschistowitsch i St. Petersborg og Courmont i Lyon gjort, da de behandlede Patienter i rødt Lys efter Finsens Metode. Patienterne og deres Sygeplejersker blev urolige, indtil de enten fik blaa Brillen paa eller kom ud i almindeligt Dagslys. I Modstrid med disse Iagttagelser staa dog, at ingen af de andre ca. 15 Læger, der har offentliggjort deres Resultater af Behandlingen i rødt Lys, har iagttaget noget lignende, og en engelsk Læge, der blev angreben af Kopper og behandlede paa denne Maade, udtalte, at han fandt Opholdet i det røde Lys meget behageligt. Der er vist overhovedet ikke Grund til at have stærk Tiltro til disse Meddelelser om det røde Lys's ophidsende Indflydelse; denne kan i alle 3 Tilfælde godt have beroet paa Suggestion.

Det kan ganske vist ikke betragtes som fastslaaet, at man kan udnytte det klare eller det farvede Lys's psykiske Virkninger til praktiske Formaal, men et Par Forsøg i denne Retning fortjene dog at nævnes.

Ved en tysk Lægekongres ifjor, hvor Lysbehandlingen diskuteredes, meddelte Professor v. Jaksch fra Prag, at han for nogle Aar siden havde ladet anbringe blaa Koboltglas om Natlamperne paa Hospitalstuerne, og at han paa denne Maade tydeligt havde kunnet konstatere det blaa Lys's beroligende, næsten søvndyssende Virkning.

Ogsaa til Beroligelse af sindssyge Patienter har man prøvet at anvende blaat Lys. Den første, der prøvede denne Behandlingsmaade, en italiensk Sindssygelæge Ponza, opnaaede mærkværdigt glimrende Resultater; efter hans Beretning blev de melankolske Patienter muntre og livlige, naar de anbragtes i et Værelse med røde Vægge og Vinduer, og omvendt blev de urolige Patienter stille og rolige i et blaat Værelse.

Ved to Forsøgsrækker, der senere udførtes i en fransk og en russisk Sindssygeanstalt, kunde der derimod ikke paavises nogen Indflydelse af Lyset paa Patienternes Sindsstemning. Denne Uoverensstemmelse foranledigede Prof. Schlager i Wien til at foretage en ny og større Række Iagttagelser. Ogsaa han fandt, at det store Flertal af Patienterne slet ikke paavirkedes, men i enkelte Tilfælde opnaaede han dog, at meget opstemte Patienter, der ikke havde kunnet beroliges ved noget andet Middel, faldt til Ro kort Tid efter at de var komne ind i det blaa Værelse. Den rolige Sindstilstand holdt sig dog kun en kort Tid, og der opnaaedes i hvert Fald ikke Helbredelse eller Afkortning af Sygdom-

men. Det er derfor tvivlsomt, om Behandlingen med farvet Lys vil kunne faa praktisk Anvendelse paa Sindssygeanstalterne, men Schlagers Forsøg giver i hvert Fald et interessant Bidrag til Løsningen af Spørgsmaalet om det blaa Lys's psykiske Indflydelse.

Lysets Indflydelse paa Stofskiftet.

I den menneskelige Organisme foregaar der en stadig Optagelse af Næringsstoffer samt Udskillelse af Affaldsprodukter, der er blevne tilovers efterat Organismens Bestanddele har udnyttet de optagne Stoffer til deres Ernæring. I Stofskiftet deltager baade uorganiske Stoffer og organiske, d. v. s. Stoffer, der væsentlig bestaa af Kulstof, Kvælstof, Brint og Ilt. Tilførslen sker dels ved Føden, dels gennem Lungerne, hvor Blødet optager Ilt; Udskillelsen besørges dels af Lungerne, gennem hvilke der udskilles Kulsyre, dels af Nyrene, Huden og Tarmen. Ad disse tre Veje udskilles alle de kvælstofholdige Bestanddele.

Naar jeg i det følgende taler om Stofskifte, lader jeg de kvælstofholdige Stoffer ude af Betragtning, thi det er kun ved et enkelt Forsøg undersøgt, om Lyset har nogen Indflydelse paa Omsætningen af dem, og Resultatet var negativt. Med Ordet Stofskifte mener jeg altsaa kun det Stofskifte, der foregaar igennem Lungerne: Udskillelse af Kulsyre og Optagelse af Ilt. Disse to Processer staa normalt i et vist Forhold til hinanden, saaledes at jo

mere Kulsyre der udskilles, desto mere Ilt optages der.

Flertallet af disse Forsøg er udførte efter følgende Hovedprinciper: Forsøgsdyret anbringes i en Kasse, som kan gøres helt mørk eller lukkes med forskelligt farvede Glasplader. Igennem den suges atmosfærisk Luft, som før den kommer derind befries for Kulsyre og Vanddamp ved at boble igennem Vædske, der optage disse Stoffer — i Reglen henholdsvis Kalilud eller Barytvand og Svovlsyre. Man kan altsaa gaa ud fra, at al den Kulsyre, der findes i Luften, efterat den er gaaet gennem Kassen, stammer fra Dyrets Udaandingsluft; hvis man lader Kulsyren opsuges af et eller andet Stof, kan man altsaa ved Vejning af dette før og efter Forsøget bestemme, hvor megen Kulsyre Dyret har udskilt i den Tid, Gennem sugningen har varet. Paa lignende Maade bestemmes Iltoptagelsen som Forskellen mellem Luftens Iltindhold før og efter at den er gaaet igennem Kassen.

Allerede inden man begyndte at undersøge Lysets Indflydelse paa Stofskiftet havde Scharling (1843) ved Forsøg med Mennesker paavist, at under Søvn eller om Natten er Optagelsen af Ilt og Udskillelsen af Kulsyre mindre end om Dagen. Det ligger unægtelig nær at sætte dette i Forbindelse med Lysforholdene, men det er meget tvivlsomt, om det er berettiget. Sandsynligvis beror Forskellen i Stofskiftet paa, at der ved Bevægelse produceres en Mængde Kulsyre, saa at Stofskiftet igennem Lungerne forøges stærkt. Ikke en Gang roligt Leje om Dagen kan sammenlignes med Forholdene under Søvn; selv om der ingen Bevægelser foretages, slappes Musklerne dog ikke fuldstændigt, men holdes uvilkaarligt i en vis Grad af Spænding. Denne saakaldte Muskeltonus er derimod ophævet under

Søvnen. Det er derfor rimeligst at antage, at dette — og ikke Lysforholdene — er Aarsagen til Forskellen mellem Lungestofskiftet om Dagen og om Natten.

Ganske lignende Indvendinger kan gøres imod Forsøgene angaaende Størrelsen af Kulsyreafgiften og Iltoptagelsen i Lys og i Mørke. Moleschott udførte i 1855 det første af denne Art Forsøg, med det Resultat, at Frøer udskilte $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{4}$ mere Kulsyre i Lys end i Mørke, beregnet efter lige stor Legemsvægt og samme Forsøgstid. Siden er der udført talrige lignende Forsøg, varierede paa forskellig Maade for at udelukke de ikke faa Fejlkilder, der kan komme i Betragtning. Som Forsøgsobjekter er anvendt Frøer, Marsvin (en Art Gnavere af Størrelse som Rotter), Kaniner, Hunde, Katte, Høns, Duer samt et Menneskes Arm, der blev anbragt i en Glas-cylinder med en lufttæt sluttende Kautsjukring. Omtrent alle Forsøgene gav som Resultat, at Lungestofskiftet er noget større i Lys end i Mørke. Forskellen er dog ikke stor; Moleschott selv angiver, at hvis Kulsyreudskilningen i Mørke sættes til 100, er den i rødt Lys 100,5, i blaa-violet 115 og i klart 112.

Til Trods for Forsøgenes nogenlunde overensstemmende Resultater kan dette Spørgsmaal dog langt fra betragtes som løst. Først og fremmest kan der rettes den Indvending imod Eksperimenterne, som jeg har gjort opmærksom paa ovenfor: at Kulsyreudskilningens Forøgelse muligvis kun indirekte skyldes Lyset, idet den kunde fremkomme ved, at dette fremkalder Muskeltonus og Bevægelser. Ved Finsens Paavisning af Lysets inciterende Virkning har denne Indvending faaet endnu mere Vægt, end den havde, da Brown-Séguard fremsatte den for første Gang i Begyndelsen af Halvfjerdserne, i hvert

Fald for de Forsøgs Vedkommende, hvortil der er benyttet lavere Dyr (Frøer o. l.). Denne Indvending er aldrig bleven fuldtud gendrevet, og den er fældende for næsten alle Forsøgene. Selv bortset fra den er Forsøgene dog langt fra overbevisende. Deres Ordning er næppe en saadan, at man med Sikkerhed kan paavise saa ringe Forskelligheder, som det her har drejet sig om. Den Mængde Kulsyre, en Frø eller endogsaa et Marsvin udskiller i Løbet af en Time, er kun ringe. Naar der skal paavises en Forøgelse af den fra 100 til 115 — den Forøgelse, Moleschott fandt ved Indvirkning af blaa-violet Lys — er det derfor nødvendigt at benytte en Fremgangsmaade, der giver meget nøjagtige og sikre Resultater; men til de fleste af disse Forsøg er der netop benyttet ret primitive Metoder.

Endelig er der visse Forhold ved selve Belysningen, der maa vække Betænkelighed. Som jeg tidligere har anført, fandt Moleschott, at rødt Lys slet ingen Indflydelse har, og at blaa-violet Lys forøger Kulsyreudskilningen mere end klart. Nu indeholder imidlertid klart Lys flere blaa og violette Straaler end Lys, der er gaaet igennem en blaa Glasplade; denne absorberer ganske vist væsentlig røde og gule Straaler, men ved Passagen gennem den gaa dog ogsaa en Del blaa og violette Straaler tabt. Naar Forøgelsen af Kulsyreudskilningen skyldes de blaa og violette Straaler, maa den derfor nødvendigvis være større i klart Lys end i blaat; kun under en Betingelse kan det modsatte være Tilfældet, nemlig hvis de røde Straaler — af hvilke det klare Lys indeholder en Mængde, det blaa derimod næsten ingen — modarbejde de blaa og violette ved at formindske Stofskiftet; men i Følge Moleschotts egne Forsøg var det ikke Tilfældet.

Man kan altsaa med temmelig stor Sikkerhed sige, at der her foreligger en Forsøgsfejl.

Endnu mere betænkeligt er det, at selv de Forskere, der er enige om, at Lyset forøger Kulsyreudskilningen, ophøre at være enige, naar der bliver Spørgsmaal om, hvilke Arter af Straaler denne Virkning skyldes. F. Eks. er Fubini og Spalitta's Resultat i denne Henseende ganske modsat Moleschott's, idet de har fundet Kulsyreudskilningen størst i rødt og gult Lys, mindst i blaåt og violet. Men kan der fremkomme saa store Forsøgsfejl ved Eksperimenterne med farvet Lys, er der ingen Grund til at nære mere Tillid til de Forsøg, der har haft til Formaal at afgøre Hovedspørgsmaalet: om ufarvet Dagslys har nogen Indflydelse paa Stofskiftet. Dette Spørgsmaal henstaar altsaa fremdeles uafgjort. Skulde man paa Grundlag af de foreliggende Forsøg danne sig et Indtryk af, hvorledes Sagen forholder sig, maatte det vel snarest blive det, at Lyset ikke har nogen direkte Indvirkning paa Stofskiftet, men nok en indirekte, idet det fremkalder Bevægelser og Muskeltonus, og derved forøger Kulsyreudskillelsen.

Der foreligger dog et Par Forsøgsrækker, som gør et paalideligt Indtryk, og ved hvilke der er paavist en Forøgelse af Kulsyreproduktionen, ganske vist ikke ved Forsøg med levende Dyr, men ved at udtage Væv umiddelbart efter Slagtningen af et Dyr, og derefter maale dets Kulsyreudskillelse i Lys og i Mørke. De Celler, hvoraf Vævene bestaa, kan nemlig fortsætte deres selvstændige Liv i nogen Tid efter at de er skilte fra den øvrige Organisme; herved foregaar der, ligesom ved enhver anden Livsproces, et Stofskifte, d. v. s. kemiske Omsætninger, der bl. a. bestaa i, at Cellen optager Ilt fra Omgivelserne og udskiller Kulsyre. Allerede

Moleschott og hans Elev Fubini udførte saadanne Forsøg med Muskel- og Nervevæv med det Resultat, at Lyset forøger Cellernes Stofskifte. I de senere Aar har Quincke ved nogle særdeles interessante Forsøg undersøgt isolerede dyriske Cellers Stofskifte i Lys og i Mørke. Til at paavise Cellernes Optagelse af Ilt fra Omgivelserne benyttede han de Farveforandringer, som Blod eller et bestemt kemisk Stof (basisk salpetersurt Vismut) undergaa, naar de afgive Ilt; Vismutsaltet bliver herved sort, og Blodets Farve forandres fra lyserød til mørkerød; i dets Spektrum kan der iagttages karakteristiske Forandringer, ved hvilke Afgiften af Ilt med Sikkerhed kan erkendes.

Quincke blandede Blod eller en Opslemning af Vismutsaltet med en Opslemning af levende dyriske Celler; han brugte enten Materie, som ved mikroskopisk Undersøgelse viser sig at være en Opslemning af hvide Blodlegemer, eller friskt Muskel-, Nyre-, Lever- eller Hjernevæv, som var mast ud til en Grød. Disse Blandinger henstilledes dels i Lys, dels i Mørke. Det viste sig, at Vismutsaltet kun blev sværtet, naar Blandingen henstod i Lys; Blodet afgav ganske vist efterhaanden sit Ilt i Mørke, men denne Proces foregik langt hurtigere i Lys, og dens Hastighed var parallel med Lysets Styrke. Ved nøjere Undersøgelse af de forskellige Straalearters Indflydelse paaviste Quincke, at denne Proces væsentlig beroede paa de blaa og violette Straaler.

Det, som Quincke har paavist, er altsaa, at den enkelte Celles Livsproces stimuleres af Lyset, og især af dets kemiske Straaler; dette gælder baade for hvide Blodlegemer og for flere andre Arter af Celler. Dette Forsøg er i sig selv overordentlig

interessant, særlig naar dets Resultat sammenholdes med Finsens Paavisning af Lysets inciterende Virkning paa lidet sammensatte Organismer, saasom Salamandrens Foster og Unge. Ogsaa i praktisk Henseende er der Mulighed for, at Quinckes Forsøg kan faa vidtrækkende Følger, hvis det ved fremtidige Undersøgelser skulde vise sig, at de af Organismens Celler, der til Stadighed er udsatte for Lysets Paavirkning — altsaa særlig Hudens Celler og Blodlegemerne — stimuleres af Lyset ikke alene til at forøge deres Stofskifte, men ogsaa til bedre at udføre deres andre overordentlig betydningsfulde Funktioner. Dette er imidlertid kun yderst usikre Fremtidsmuligheder; om Forholdene virkelig er saaledes kan kun yderligere Forsøg afgøre. I Øjeblikket véd vi intet andet sikkert om Lysets Indflydelse paa Stofskiftet end det, der er paavist ved Quinckes Forsøg.

En Del tyske Læger, der ikke dele den her fremsatte skeptiske Betragtning af Moleschotts og hans Eilers Paastand om Lysets Forøgelse af Stofskiftet, har i de senere Aar forsøgt at drage Nytte af denne formodede Lysvirkning til Behandling af abnormt stærk Fedme. For at faa Fedtet til at svinde er det utvivlsomt hensigtsmæssigt at forøge Organismens Stofskifte. Hvis dette virkelig opnaaedes ved at udsætte Legemet for kraftigt Lys, vilde Lysbade utvivlsomt med Fordel kunne anvendes til Behandling af Fedtsyge; men alt taler, som nævnt, netop for, at Lysets Forøgelse af Stofskiftet kun er tilsyneladende, idet den fremkommer indirekte, ved

Forøgelse af Bevægelserne og Musklernes Tonus. Eksperimentelt begrundet er denne Behandlingsmaade altsaa ikke, og dens praktiske Anvendelse synes, som man paa Forhaand kunde vente, ogsaa at have givet daarlige Resultater.

Lysets Virkning paa Blodet.

Hvad vi med Sikkerhed véd herom er meget lidt; i det store og hele maa man indskrænke sig til Gisninger. Det maa dog anses for sandsynligt, at der bestaar et eller andet Forhold mellem Lyset og Blodets Funktioner. De røde Blodlegemers Farvestof, Hæmoglobinet, absorberer nemlig, selv i tynde Lag, en stor Del af Lyset, nemlig de kemiske Straaler samt to smalle Striber i den gule Del af Spektret. Det er utvivlsomt en stor Mængde Energi, der paa denne Maade tilføres Organismen. Hvad Formaalet er dermed, véd vi ganske vist slet ikke, men man kan vel gaa ud fra, at det ikke foregaar ganske uden Nytte. Hvad de kemiske Straaler angaar, kunde det tænkes, at Formaalet med Blodets Absorption af dem kun var at beskytte Organismens dybere liggende Dele imod en skadelig Paavirkning af dem. I Betragtning af den Lethed, hvormed de frembringe Betændelse i Huden, er det nemlig ikke urimeligt at antage, at ogsaa de dybere liggende Organer vilde kunne paavirkes skadeligt af dem, hvis de havde fri Passage ind igennem et Blod, der ikke absorberede dem. Denne Betragtning kan imidlertid ikke finde Anvendelse paa de to Striber i den gule Del af Spektret, som ligeledes absorberes af Blodets Farvestof, thi de gule Straaler er

ganske uskadelige for Huden. Overhovedet er det sandsynligst at Formaalet med Blodfarvestoffets Absorption af de nævnte Bestanddele af Lyset ikke er det rent negative, at beskytte Organismen imod en skadelig Paavirkning, men at disse Straaler paa en eller anden Maade anvendes i Organismens Tjeneste; hvortil de bruges, véd vi imidlertid ikke.

En Ting kan dog betragtes som sikker, nemlig at kun de nævnte Straaler kan være af Betydning for Organismen; det er nemlig en af Hovedreglerne for Lysets kemiske Virkning, at denne kun kan udøves af de Straaler, der absorberes; et Stof kan derimod ikke paavirkes af Straaler, der gaa igennem det uden at absorberes.

Det er en almindelig Antagelse, at Lyset fremmer Dannelsen af Blodets Farvestof, og at omvendt Mangel paa Lys medfører Blegkot. Det er utvivlsomt rigtigt, at Mennesker, der til Stadighed opholde sig i mørke Boliger, faa en bleg Hudfarve, og det er ved omhyggelige Undersøgelser konstateret, at Polarfarerne ved Slutningen af Vintermørket har en bleg Hud med et gulgrønt Skær (se S. 34).

Det er dog ingenlunde afgjort, at Hudens Blegthed i disse Tilfælde er en Følge af Blodets Mangel paa Farvestof. Hudfarven er nemlig en meget upaalidelig Maalestok for Blodets Indhold heraf. Mange Mennesker er af Naturen saa blege, at det ser ud, som om de havde en stærk Blegkot, til Trods for, at en Undersøgelse af Blodet viser, at dets Indhold af Farvestof er ganske normalt. Sagen er nemlig, at Hudens Farve afhænger ligesaa meget af dens Blodkars Vidde som af Blodets Beskaffenhed. Hvis dens Blodkar er abnormt snævre, kommer den til at indeholde abnormt lidt Blod og faar derfor samme Udseende, som naar Blodet indeholder for

lidt Farvestof og derfor er blegt. Paa denne Maade maa det sandsynligvis forklares, at Mennesker, der har mørke Boliger, blive blege. Forklaringen svarer ganske til den tidligere (S. 34) fremførte Anskuelse, at Polarfarernes Hud faar sin blege, gulgrønne Farve henimod Vintermørkets Slutning som Følge af, at den ikke i længere Tid har været udsat for de kemiske Lysstraalers karudvidende Indflydelse, som Finsen har paavist ved de S. 23 omtalte Forsøg.

Der er saa meget desto mere Grund til at godkende denne Anskuelse, som Undersøgelser af Polarfareres Blod ved Slutningen af Vinternatten har vist, at det havde et normalt Indhold af Farvestof, uagtet Ekspeditionernes Deltagere havde den typiske blege, lidt gulgrønne Hudfarve. Disse Undersøgelser er udførte paa den tidligere omtalte svenske Ekspedition til Spitsbergen i 1887 og paa Nansens Ekspedition med Fram af Lægerne Gyllenkrentz og Blessing. Særlig Blessings Meddelelser er værdifulde, fordi han maalte Indholdet af Farvestof i Deltagernes Blod under hele Rejsen. Han skriver: „angaaende Blodundersøgelserne kan jeg i denne korte Beretning kun meddele, at de var langt fra at antyde Blodmangel, men tværtimod syntes at bevise, at Organismen med Held formaaede at reagere imod Vinternattens Indflydelse”.

Der er ganske vist, saa vidt mig bekendt, aldrig foretaget Undersøgelser af Blod fra Mennesker, der har en mørk Bolig, men der er sikkert al Grund til at antage, at deres Bleghed har samme Oprindelse som Polarfarernes.

Til Afgørelse af Lysets Indflydelse paa Blodet kunde Dyreforsøg være en væsentlig Støtte, men mærkeligt nok er der udført meget faa.

En direkte Indvirkning paa de røde Blodlegemer

har Finsen fundet. Da han iagttog en Haletudses Hale i Mikroskopet, medens den blev kraftigt belyst, saa han, at de røde Blodlegemer, der normalt er ovale hos disse Dyr, antog en rundagtig Form.

Der foreligger tre Rækker eksperimentelle Undersøgelser angaaende Lysets Indflydelse paa Blodets Indhold af Farvestof. De to (Graffenbergers og Schöenbergers) gav som Resultat, at naar et Hold Dyr lever i Lys, et andet i Mørke, aftager Blodets Indhold af Farvestof hos sidstnævnte; disse Forsøg, særlig Schöenbergers, er imidlertid saa daarligt udførte, at de i Virkeligheden intet bevise; noget paalideligere synes Borissows Undersøgelser at være, men han fandt netop det modsatte: at stadigt Ophold i Mørke slet ikke formindskede Blodets Indhold af Farvestof. De eksperimentelle Undersøgelsers Bidrag til Afgørelsen af dette Spørgsmaal er altsaa kun lidet værdifulde, og overhovedet er det paa de fleste Punkter forbeholdt Fremtiden at skaffe Klarhed over Lysets Indvirkning paa Blodet.

Ogsaa Lysets formodede Indflydelse paa Blodets Indhold af Farvestof har vundet saa megen Tiltro, at den er bleven benyttet som Grundlag for Behandling af Blegsot og andre Former af Blodmangel. Disse Forsøg har saa ringe praktisk Interesse, at jeg ikke finder Anledning til at beskæftige mig nærmere med dem. Derimod skal jeg kort omtale den Badeindretning, der næsten udelukkende er benyttet hertil saavel som til Behandlingen af Fedtsyge, dels fordi i de senere Aar adskillige Ledere af tyske Kuranstalter har gjort energiske Forsøg

paa at fremstille dette Bad som et Universalhelbredelsesmiddel under det falske, men højest aktuelle Navn „Lysbad“, dels fordi Badets Indretning har saa mange tekniske og hygiejniske Fordele, at det vistnok fortjener at vinde større Udbredelse som almindeligt Renlighedsbad. Denne Badeindretning er konstrueret af den amerikanske Læge Kellogg for faa Aar siden. Det bestaar af en Trækasse, der er stor nok til, at man kan sidde oprejst i den paa en Stol, med Hovedet ragende ud gennem et Hul i dens Loft. Paa Indsiden er der anbragt ca. 60 elektriske Glødelamper. For at intet af disses Lys skal gaa tabt, er Væggene indvendig beklædte med Spejlglas. Fordelen ved dette Bad fremfor de sædvanligt brugte romerske og russiske Svedebade er den, at det er renligt, dets Indretning og Drift er billigere, Temperaturen reguleres let, den badende indaander frisk og kølig Luft, og — hvad der er det aller vigtigste — Sveden bryder hurtigere frem og ved lavere Temperatur end i almindelige Svedebade, saa at Hjærtet ikke anstrænges saa stærkt. Efter Kelloggs Mening beror sidstnævnte Fordel paa, at Huden opvarmes ved Straalevarme i Stedet for, som i det romerske og russiske Bad, ved Ledningsvarme, saa at Varmen straks, naar Lamperne tændes, trænger ind i Dybden af Huden. Hvis den derimod skal ledes ind til dennes dybere Lag ved at de mere overfladiske efterhaanden opvarmes, trænger den selvfølgelig langsommere i Dybden, saa at den omgivende Lufts Temperatur maa være meget høj. Kellogg har vistnok Ret heri.

Kellogg betragter selv dette Bad udelukkende som en forbedret Form af Svedebad. Andre vil derimod have det betragtet ikke alene som saadant, men ogsaa som Lysbad. Dette er ganske uberettiget. Glødelyst indeholder nemlig kun meget faa kemiske

Straaler, men næsten udelukkende ultrarøde, røde, gule og grønne Straaler; af dem har de gule og grønne, saa vidt vi véd i Øjeblikket, slet ingen Indvirkning paa Organismen, og de røde og ultrarøde Straalers eneste Virkning bestaar i at opvarme Legemet; nogen specifik Lysvirkning kan der altsaa ikke være Tale om.

Lysets Evne til at trænge ind i Legemet.

Hvis man holder sin Haand med samlede Fingre op foran en Lampe, ser man, at dennes Lys skinner igennem Fingrene med rød Farve. I Modsætning til Røntgenstrålerne, der fortrinsvis absorberes af Knogler, trænger Lyset omtrent lige let igennem Knogler og Bløddelene; kun Blodkarrene absorbere det i høj Grad og tegne sig derfor som mørke Striber. Ligeledes er det let at konstatere, at Lyset kan gaa igennem Øjelaagene, ved at se op imod Dagslyset med lukkede Øjne, og skiftevis holde Haanden for dem og tage den bort.

Den røde Farve, som Lys antager ved at gaa igennem Vævene, fremkommer ved, at Blodet absorberer de blaa og violette Lysstråler, selv i tynde Lag. I tykkere Lag absorberer det ogsaa de grønne og gule Stråler, saa at kun de røde gaa igennem. Man kan konstatere dette ved spektroskopisk Undersøgelse af Blod, enten efterat det er udtømt, eller medens det strømmer i Karrene. Dette sidste har Finsen gjort i et af sine Forsøg. Han holdt et Spektroskop foran et Øre og rettede det imod Dagslyset; han saa da kun en rød Stribe; hvis han derimod trykkede Øret blodtomt imellem to Glasplader, kom alle Spektrets Farver frem. Det var

altsaa Blodet, der absorberede alle Straalerne, undtagen de røde; igennem blodtomt Væv gaar Lyset derimod uhindret; i det nævnte Tilfælde gik det igennem to Lag Hud og et Lag Brusk.

En nøjere Undersøgelse af Spektrets enkelte Bestanddeles Evne til at trænge igennem blodfyldt Væv er fornylig udført af Busck paa Finsens medicinske Lysinstitut. Han fandt, at den inderste Del af de ultrarøde Straaler lettest trænger igennem et blodfyldt Kaninøre, samt at Evnen hertil aftager til begge Sider, altsaa ud imod de yderste ultrarøde Straaler og op igennem den synlige Del af Spektret, indtil dettes blaaviolette Del; af disse Straaler absorberes omtrent 99 $\frac{0}{100}$.

De røde Straaler kan trænge igennem tykke Lag af blodfyldt Væv; det er omtrent ligegyldigt af hvilken Art Vævet er, om det er Hud, Benvæv, Muskler, Brusk, Sener eller Nerver; Lyset kan trænge igennem det alt, undtagen Karrene. Man har paa Basis heraf uddannet en lægevidenskabelig Undersøgelsesmetode. Hvis f. Eks. en Patient har en tændt elektrisk Glødelampe i sin lukkede Mund, kan Klarheden af det Lys, der skinner ud igennem Kinderne give Oplysninger om Tilstedeværelsen af Sygdomme i Overkæben. Hvis man fører en Glødelampe ned i Maven ved Hjælp af en Mavesonde og tænder den, vil et rødt Lys skinne ud igennem Bugvæggen. Man havde haabet ad denne Vej at kunne faa sikre Oplysninger om Mavesækkens Størrelse og Leje, Tilstedeværelsen af Svulster o. l., men det har vist sig, at Lyset ikke skarpt begrænses til at gaa ud igennem Mavesækkens Væg, men ogsaa breder sig ud over de andre Underlivsorganer.

Selv om det væsentlig er de røde Straaler, der formaa at trænge igennem blodfyldte Væv, er dette dog ikke ganske umuligt for de kemiske Straaler.

Godneff har bevist dette ved at lægge smaa tilsmeltede Glasrør, fyldte med Klorsølv, ind under Huden paa Hunde og Katte og lade nogle af Dyrene opholde sig i Sollys, andre i Mørke. Da Glasrørene blev tagne ud efter en Times Forløb, var Klorsølvet sværtet hos de Dyr, der havde været udsatte for Lyset, men ikke hos dem, der havde staaet i Mørke. Da Klorsølv næsten udelukkende sværtes af kemiske Straaler, maa disse være gaaede igennem den blodfyldte Hud.

Endvidere har Busck paavist, at koncentreret elektrisk Lys, der er gaaet igennem en Haand af 2,8 Centimeters Tykkelse indeholder tilstrækkelig mange kemiske Straaler til at det kan paavirke en almindelig fotografisk Bromsølvplade; Busck har bl. a. kopieret et fotografisk Negativ ved Hjælp af dette Lys.

Det er dog kun en meget ringe Del af de kemiske Straaler, der kan gaa igennem blodfyldte Væv; man kan slutte det af Finsens ovenfor omtalte spektroskopiske Undersøgelse af et Øre, samt af følgende Forsøg: Paa den ene Side af Øret lagde Finsen et Stykke fotografisk Klorsølvpapir og lod blaa-violet koncentreret Sollys falde paa den anden Side. Efter 5 Minuters Forløb var Papiret endnu ikke paavirket. Finsen trykkede nu Øret blodtomt imellem to Glasplader; nu var Papiret helt sort efter 5 Minuters Forløb, og ved fortsatte Forsøg fandt han, at det blev tydeligt farvet ved blot 20 Sekunders Belysning. Dette Forsøgs Resultat staar paa ingen Maade i Modstrid med Godneffs, thi i Finsens Forsøg gik Lyset igennem et tykkere Lag Væv, og Belysningstiden var meget kortere, saa at Virkningen selvfølgelig maatte blive mindre; men Finsens Forsøg er et afgørende Bevis for, at de kemiske Straaler kun i meget ringe Grad formaa at trænge

gennem blodfyldt Væv, men at de derimod med Lethed trænge gennem blodtomt. Dette har overordentlig stor Betydning for den praktiske Anvendelse af Lysets kemiske Straaler, idet denne nødvendigvis maa være begrænset til de Dele af Legemet, der kan gøres blodtomme, altsaa væsentlig til Huden, og endda til dennes mest overfladiske Lag. En Række Undersøgelser, som H. Jansen for nylig har udført paa Finsens medicinske Lysinstitut, har nemlig givet som Resultat, at Overhuden absorberer alle de yderst i Spektret liggende ultraviolette Straaler, og af de andre kemiske Straaler (altsaa de inderste ultraviolette samt de violette og blaa) absorberes saa meget, at de kun kan dræbe Bakterier i indtil 1,5 Millimeters Dybde. Til disse Forsøg anvendte Jansen endda et overordentlig kraftigt Lys, nemlig det, der benyttes til Behandling af Lupuspatienter.

Ansporede ved de gunstige Resultater som Finsen har opnaaet ved Behandling af Hudtuberkulose med koncentreret Lys, har en Del Læger, særlig amerikanske, tænkt sig Muligheden af at behandle Tuberkulose i de indvendige Organer paa lignende Maade. F. Eks. har Amerikaneren Freudenthal behandlet Strubetuberkulose ved at holde en elektrisk Glødelampe, hvis Lys koncentrerer ved at gaa gennem en Glaskugle med Vand, foran Patientens Strube i 5 Minuter ad Gangen 1—3 Gange ugentlig. Man kan sige sig selv, at denne Behandling er ganske virkningsløs. Den Virkning af Lyset, som Freudenthal vilde benytte, er dets Evne til at dræbe Tuberkelbaciller. Naar man véd, at denne Evne næsten udelukkende beror paa de kemiske Straaler, af hvilke Glødelyset indeholder saa faa, at endogsaa Bakterier i Kultur kan udsættes for det i timevis uden at gaa til Grunde, kan man med Sikkerhed

gaa ud fra, at efterat dette i Forvejen meget svage Lys er gaaet igennem en blodfyldt Strube, indeholder det kun et saa ubetydeligt Spor af kemiske Straaler, hvis der overhovedet er nogle af dem tilbage, at det er fuldstændig virkningsløst.

Ganske det samme gælder om Forsøgene med Behandling af Lungetuberkulose, af hvilke der i de sidste Aar er offentliggjort flere; det er ganske udelukket, at Lysets kemiske Straaler kan trænge ind i en blodfyldt Lunge.

I nær Forbindelse med Forsøgene angaaende Lysets Evne til at trænge igennem Organismens Væv staa de Forsøg, der har til Opgave at undersøge Vilkaarene for de kemiske Lysstraalers Passage igennem Beklædningsstoffer. Dette Spørgsmaal er væsentlig studeret af Boubnoff. Paa et Bræt befæstede han fotografisk Papir med den lysfølsomme Side vendende udad; de Stoffer, der skulde undersøges, blev lagte derpaa uden at spændes, og dækkedes med et farveløst Glas. Disse Forberedelser foretoges i et mørkt Værelse; Udsættelsen for Lyset foregik ved et Vindue, der vendte imod Nordvest, og igennem hvilket der altsaa udelukkende kom spredt Dagslys, men ikke direkte Sollys. Efter Belysningens Afslutning bragte Boubnoff atter Papiret ind i Mørkekammeret. Ved Hjælp af Sværtningens Grad kunde han bedømme vedkommende Stofs Gennemtrængelighed for kemiske Straaler. Det viste sig, at kemisk virksomme Lysstraaler kan gaa igennem vore sædvanlige Beklædningsstoffer baade af dyrisk og af vegetabilsk Oprindelse. Stofferne er lettere gennemskinnelige i ufarvet Tilstand end i farvet; deres Gennemskinnelighed for kemiske Lysstraaler staaer ikke i Forhold til deres Gennemtrængelighed for Luft, men afhænger væsentlig af Tøjets

Tykkelse og Farve; af de farvede Stoffer lade de blaa flest Straaler gaa igennem, og de sorte færrest.

Vort Legemes Overflade er altsaa ikke saa fuldstændigt afspærret fra Lys som det i Almindelighed antages.

Lysets Virkning paa Bakterier.

Efterat Pasteur i 1860'erne havde paavist Bakteriernes Betydning som Gærings- og Forraadnelsevækkere samt uddannet Metoder til at dyrke dem, kom den bakteriologiske Forsknings næste Opgave til at bestaa i Undersøgelsen af Bakteriernes Livsvilkaar og deriblandt ogsaa de forskellige Naturkræfters Indflydelse paa dem. De første Undersøgelser angaaende Lysets Indflydelse paa Bakterier og andre Mikroorganismer udførtes i 1876 af to engelske Forskere Downes og Blunt; i de siden da forløbne Aar er disse Undersøgelser blevne fortsatte med stor Iver, væsentlig fordi det hurtigt viste sig, at Lyset har en meget stor hygieinisk Betydning. Det staar nemlig i første Række iblandt de Kræfter, der bidrage til, at Bakterierne gaa til Grunde ude i Naturen, og er derfor ogsaa et af de virksomste Midler, vi raade over, til Beskyttelse imod de sygdomsvækkende Bakterier.

Downes og Blunt's Forsøg er ganske særlig interessante, ikke alene fordi de førte Bakteriologien ind paa et helt nyt og frugtbart Omraade, men ogsaa fordi de var saa grundigt gennemtænkte, at saa at sige alle de Enkeltheder, som senere Forskere har beskæftiget sig med, er tagne under Behandling i dem, og fordi de blev saa omhyggeligt

planlagte og udførte, at de senere Forsøg i Hovedsagen har bekræftet deres Resultater. Dette er saa meget desto mere beundringsværdigt, som den bakteriologiske Teknik endnu var paa sit aller første primitive Udviklingstrin paa den Tid, da Downes og Blunt udførte deres første Forsøg. Medens man siden 1881 med største Lethed har kunnet fremstille Kulturer, der kun indeholde en enkelt Art af Bakterier („Renkulturer“), maatte Downes og Blunt nøjes med en tilfældig Blanding af Bakterier. De benyttede en Fremgangsmaade, der var omtrent den samme som den oprindelige Pasteur'ske: I Reagensglas, der var lukkede med Vatprop, fyldte de en Vædske, i hvilken erfaringsmæssigt Gærings- og Forraadnelsemikrober trives godt; de brugte fortrinsvis en Opløsning af Sukker og Ammoniaksalte, som ogsaa Pasteur havde brugt til sine Forsøg, endvidere Høafkog, Runkelroeafkog, frisk Urin o. s. v. Vatproppen, i hvis Porer Bakterierne tilbageholdes, naar Luften gaar igennem den, beskyttede Vædsken imod Infektion med Kim fra Luften. Naar Reagensglasset stilledes i Lyset i f. Eks. en Uge, og der saa, efter at det atter var stillet i Mørke, udviklede sig Bakterier i Vædsken, kunde disse altsaa ikke være tilfældigt fra Luften iblandede Kim, men maatte stamme fra dem, der fandtes i Vædsken ved Forsøgets Begyndelse; disse havde altsaa modstaaet Lysets Paavirkning i en Uge. I andre Forsøg nøjedes Downes og Blunt ikke med at dyrke de Bakterier, der tilfældigt fandtes i Vædsken i det Øieblik, den blev fyldt paa Reagensglasset, men steriliserede den ved Kogning, og inficerede den derpaa med en Draabe raadnende Vædske. Det er let at se, at der ikke fremkom en Renkultur ved disse Dyrkningsmaader; den Bakteriefloora, der udviklede sig i Vædsken, blev sammensat af de Arter, som fra først af

tilfældigvis havde været repræsenterede. Til de forskellige Forsøgsrækker er altsaa benyttet forskellige Bakteriearter, der maaske ikke reagerede paa samme Maade overfor Lyset; dette maatte nødvendigvis formindske Forsøgenes Paalidelighed noget.

Reagensglassene stilledes foran et Vindue, der vendte mod Sydøst; ved Siden af dem stilledes ganske tilsvarende Glas, der var beskyttede mod Lysets Virkning ved Indpakning i Blyplader; efter et vist Tidsrums Forløb flyttedes de belyste Glas ind i Mørke. Hvis der nu var vokset Bakterier i de lyststæt indpakkede Glas, men ikke i de belyste, maatte Aarsagen hertil være Lysets Indvirkning. Selv om der ikke ved Belysningens Afslutning var vokset Bakterier i de belyste Glas, kunde man dog ikke heraf slutte, at de oprindeligt tilstedeværende Bakterier var dræbte; det kunde være, at de blot var svækkede saa meget, at de ikke kunde vokse, medens de var udsatte for Lysets skadelige Paa-virkning. Downes og Blunt stillede derfor de belyste Glas i Mørke i nogen Tid; hvis Vædsken saa fremdeles holdt sig klar, kunde det betragtes som sikkert, at Bakterierne var dræbte. Paa denne Maade lykkedes det dem at bevise, at ikke alene direkte Sollys, men ogsaa spredt Dagslys har en skadelig Indflydelse paa Bakterierne, saa at de enten gaa til Grunde eller hæmmes i Væksten. Som Regel dræbtes Bakterierne ved at udsættes for direkte Sollys i nogle Timer eller i det højeste nogle Dage.

Hermed var det dog ikke givet, at Lyset paa-virkede Bakterierne direkte; den Mulighed kunde ogsaa tænkes, at de gik til Grunde ved at der dannedes Stoffer, som var skadelige for dem, ved Lysets Indvirkning paa Næringsvædsken. Og-saa denne Mulighed tog Downes og Blunt i Betragtning og modbeviste den ved nogle meget smukke

Forsøg. De gik ud fra, at i destilleret Vand kan der ingen kemiske Processer foregaa; hvis altsaa Lyset dræber Bakterier, der er opslemmede i destilleret Vand, maa det paavirke Bakterierne direkte. De kom derfor destilleret Vand, som indeholdt Bakterier, i Reagensglas, og nedsænkede deri smaa tilsmeltede Glasbeholdere med Næringsvædske af en saadan Koncentrationsgrad, at naar den blandedes med Vandet, fik Blandingen samme Styrke som den sædvanligt brugte Næringsvædske. Forud for Tilsmeltningen af Glasbeholderen med den koncentrerede Næringsvædske steriliseredes denne ved Kogning; Reagensglasset kom altsaa ikke til at indeholde andre Bakterier end dem, der fandtes i det destillerede Vand. Reagensglassene stilledes nu i Lyset. Efter en Tids Forløb brækkedes Spidserne af de smaa Glasbeholdere ved Rystning, saa at den sterile, koncentrerede Næringsvædske blandedes med Vandet, hvorefter Reagensglassene stilledes i Mørke. Det viste sig, at naar Belysningen havde varet tilstrækkeligt længe, holdt Vædsken sig klar; Bakterierne i det destillerede Vand var altsaa dræbte; følgelig maatte Lyset have indvirket direkte paa dem, og kunde ikke have dræbt dem ved Udvikling af et antiseptisk Stof i Næringsvædsken.

Allerede ved disse Forsøg var det Grundlag givet, paa hvilket omtrent 20 Aar senere vor Viden om Lysets Evne til at desinficere Vand i Floder og Søer opbyggedes, en Viden, der har haft den største hygieiniske Betydning. Ved en anden Række Forsøg paaviste Downes og Blunt, at Lyset ogsaa kan dræbe indtørrede Bakterier; at dette har lige saa fremragende hygieinisk Betydning, er selvfølgelig.

Det laa nær at antage, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier beror paa en Iltningsproces, ligesom en Del af dets kemiske Virkninger, saa at Virk-

ningen maatte blive kraftigere naar Lyset samvirkede med den atmosfæriske Luft, end naar Bakterierne ikke havde Adgang til denne. For at afgøre, om dette er Tilfældet, udførte Downes og Blunt følgende Forsøg: En Del Reagensglas med Næringsvædske pumpedes lufttomme; nogle af dem belystes i denne Tilstand, i andre blev der før Belysningen sluppet en lille Smule Ilt ind, atter andre fyldtes helt med Ilt. I det helt lufttomme Glas blev Vædsken til Trods for Belysningen ligesaa hurtigt blakket som i et tilsvarende Glas, der stod i Mørke. I de andre Glas holdt Vædsken sig desto længere klar, jo mere Ilt Glasset indeholdt. Downes og Blunt kunde altsaa slutte heraf, at „Virkningen paa disse Organismer ikke skyldes Lyset i og for sig, men at Tilstedeværelsen af fri Ilt er nødvendig, idet Lys og Ilt tilsammen udføre, hvad ingen af dem kan bevirke alene.”

Som altid, naar der er Tale om Lysets Virkning paa levende Organismer, træder ogsaa for den bakteriedræbende Evnes Vedkommende det Spørgsmaal i Forgrunden, paa hvilke af Spektrets Straaler Virkningen beror. For at afgøre dette belyste Downes og Blunt Reagensglas med Næringsvædske i Æsker af forskelligt farvet Glas, og stillede som sædvanligt ved Siden deraf Reagensglas, indpakkede i Blyplader. I disse blev Vædsken først plumret, dernæst i dem, der stod i en rød Æske, saa i dem, der var anbragte i en gul Æske; i den blaa og den klare Glasæskes Reagensglas holdt Vædsken sig klar. Resultatet af Forsøget var altsaa, at alle Spektrets Bestanddele hæmme Bakteriens Vækst, men denne Egenskab er dog væsentlig knyttet til de blaa og violette. Straaler.

Naar man gennemlæser, hvad der efter Downes

og Blunts Tid er skrevet om Lysets Virkning paa Bakterier, kan man ikke undgaa at beundre den Nøjagtighed, hvormed alle Enkeltheder er gennemarbejdede i denne første Række Forsøg. Selvfølgelig har den bakteriologiske Tekniks store Fremskridt i de forløbne 25 Aar sat Spor ogsaa i Undersøgelserne paa dette Omraade, saa at det har været muligt at udføre Forsøg, som ikke kunde foretages med den primitive Teknik og det mangelfulde Kendskab til Bakteriens Livsvilkaar, som man havde paa Downes og Blunts Tid; men den fysiske Side af Forsøgenes Ordning er for Flertallets Vedkommende paa ingen Maade bedre end hos Downes og Blunt, og disse Forskers Resultater er i det store og hele blevne bekræftede ved de senere Undersøgelser. Da en Beskrivelse af alle disse Forsøg vil bringe en Række Gentagelser, nøjes jeg i det følgende med at omtale dem, i hvilke der er behandlet Emner, som Downes og Blunt ikke gik ind paa, eller hvorved der er fremført helt nye Kendsgerninger.

Den første, der førte Downes og Blunts Undersøgelser videre, var Arloing i Lyon. Han udførte sine Forsøg i 1885, altsaa paa et Tidspunkt, da ingen Bakteriolog nøjedes med at arbejde med blandede Bakteriekulturer af tilfældig Sammensætning, saaledes som Downes og Blunt havde maattet gøre; han benyttede til sine Forsøg Renkulturer af Miltbrandbaciller. Flertallet af Arloings Forsøg frembyde ganske vist intet af særlig Interesse; enkelte af dem — nemlig de, der gaa ud paa at undersøge Virkningen af farvet Lys — er endogsaa daarligere anlagte end Downes og Blunts.

I hvert Fald paa to Omraader har dog Arloing fremdraget ny og interessante Kendsgerninger. Han er den første, der har undersøgt Lysets Indflydelse

paa Bakteriernes Sporer*) samt paa deres Evne til at frembringe Sygdomme. Hertil egnede Miltbrandbacillen sig særlig godt; den var af alle sygdomsvækkende Bakterier den, med hvis Dyrkning og Egenskaber man var mest fortrolig, den dræber med største Sikkerhed Mus, Marsvin og Kaniner, naar noget af en Kultur føres ind under deres Hud, og det er let at faa den til at danne Sporer. Undersøgelsen af Miltbrandbacillen var desuden saa meget mere fristende, som Miltbranden anrettede store Ødelæggelser i Sydfrankrigs Kvægbestand. Da Sygdommen spredes ved at de syge Dyr inficere Græsgange, Vandhuller o. l. Steder, hvorfra sunde Dyr kan optage Bakterierne i deres Fordøjelseskanaal, var det af største Interesse at faa konstateret, om Lyset formaar at tilintetgøre ikke alene udvoksede Bakterier, men ogsaa deres Sporer, samt om det kan gøre Bakterierne uskadelige for Dyr, selv om det ikke dræber dem.

Sidstnævnte Opgave løste Arloing ved at lade Bouillonkultur af Miltbrandbaciller staa i Sollyset i et bestemt Antal Timer, derefter anlægge ny Bouillonkulturer, og endelig naar disse var voksede ud, føre lidt af dem ind under Huden paa Marsvin. Naar Belysningen havde varet i 1 Time, voksede den Bouillonkultur, der anlagdes fra den belyste Kultur, ganske som ellers, og Marsvinet døde ligesaa hurtigt som sædvanligt; men jo længere Belysningen havde varet, desto senere voksede Kulturen ud, og desto længere overlevede Marsvinet Pod-

*) Sporerne er kuglerunde Legemer, der ligge i Bakterierne; de har til Opgave at opretholde Artens Bestaaen under ugunstige Forhold; de har nemlig større Modstandskraft imod skadelige ydre Paavirkninger end Bakteriernes øvrige Bestanddele. Naar Sporerne bringes under gunstige ydre Forhold, spire de og vokse ud til Bakterier.

ningen; naar Belysningen havde varet i ca. 30 Timer, døde Dyret slet ikke, uagtet de Bakterier, hvormed det blev podet, var levende. Miltbrandbacillen mister altsaa sin Evne til at frembringe Sygdom hurtigere end den dræbes ved Belysning. Selv om Miltbrandbaciller ude i fri Natur ikke udsættes for saa kraftigt Lys, at de gaa til Grunde, er der dog altsaa en Mulighed for, at de kan blive gjorte uskedelige for Dyr.

Naar nu Arloing sprøjtede friske Miltbrandbaciller ind i et Dyr, der havde overlevet Podningen med en Miltbrandkultur, som stammede fra en af de belyste Kulturer, paavirkedes Dyret ikke heraf. Det var altsaa lykkedes ham ved Belysning at fremstille en Kultur, der kunde beskytte Dyr imod Miltbrand, eller med andre Ord en Vaccine imod denne Sygdom. Ihvorvel dette er overordentlig interessant i teoretisk Henseende, har det dog ikke faaet nogen praktisk Betydning, da Pasteur allerede tidligere havde uddannet en sikrere virkende og lettere udførlig Fremgangsmaade til Fremstilling af Miltbrandvaccine.

Det andet ny Spørgsmaal, Arloing tog op, var, om Lyset kan dræbe Bakteriernes Sporer saa vel som de udvoksede Individuer. Arloing konstaterede, at dette er Tilfældet, men tillige fandt han et mærkeligt Forhold, der gav Anledning til megen Diskussion, nemlig at medens udvoksede sporefri Bakterier modstod Lysets Paavirkning i 26—30 Timer, gik Sporerne til Grunde allerede ved 2 Timers Belysning; dette var meget paafaldende, i Betragtning af, at Sporerne taale andre fysiske Indvirkninger, saasom Varme og Indtørring, langt bedre end de udvoksede Individuer. Der blev derfor indvendt imod Arloings Forsøg, at da der ikke var truffet Forholdsregler imod, at Sollyset opvarmede den

Bouillon, hvori Sporerne befandt sig, kunde disse være spirede under Forsøget, saa at Lyset kom til at paavirke ganske unge Baciller i Stedet for Sporer, og at de var mindre modstandsdygtige end ældre Baciller var kun rimeligt. Hele Diskussionen herom skal jeg imidlertid ikke komme nærmere ind paa, da den væsentlig havde Interesse for Samtiden; der er saa meget mindre Anledning dertil, som Spørgsmaal om Sporerens Modstandskraft i Forhold til Bakteriens vistnok definitivt er løst ved en Række Forsøg, som H. Jansen for nylig har udført paa Professor Finsens Laboratorium; de gav som Resultat, at Sporerens Modstandskraft mod Belysning er flere Gange større end de sporefri Bakteriens.

Et enkelt Bidrag til Diskussionen, nemlig Roux's, maa dog nævnes, fordi det gav nye Impulser i anden Retning. Roux paastod, at det kun var ganske tilsyneladende, at Sporerne i Arloings Forsøg dræbtes paa 2 Timer, medens Bakterierne taalte en 13—15 Gange saa lang Belysning, idet Sporerne slet ikke var dræbte, men blot ikke kunde spire i den Vædske, hvori de var belyste, paa Grund af kemiske Forandringer, der var foregaaede i den under Lysets Indvirkning; hvis Arloing havde ført dem over i frisk Næringsvædske efter de to Timers Belysning, vilde de have vokset yppigt deri. Noget lignende havde Roux selv udført. Han havde stillet steril Bouillon ud i Sollyset i nogle Timer og derefter saadet Miltbrandsporer deri og stillet den i Mørke; det viste sig, at Sporerne spirede vanskeligere i denne Bouillon end i en der ikke var belyst, og hvis Belysningen havde varet i 3—4 Timer, kunde de slet ikke spire deri. De blev liggende som Sporer, dog uden at gaa til Grunde; førtes de over i frisk Bouillon, voksede de yppigt. Hvis der

i Stedet for Sporer blev saaet sporefri Bakterier i den belyste Bouillon, voksede de derimod ganske som om den ikke havde været belyst. Ved 3—4 Timers Belysning af Bouillonon udvikledes der altsaa i denne et Stof, som forhindrede Sporerne Spiring, men ikke paavirkede de udvoksede Bakterier. Dette syntes at være en rimelig Forklaring for det mærkelige Resultat af Arloings Forsøg.

Roux's Forsøg var et sikkert Modbevis imod Downes og Blunts Paastand, at Lyset ikke forandrer Næringsvædsken kemiske Sammensætning, men udelukkende paavirker Bakterierne direkte. For de følgende Aars Forskere blev det en af Hovedopgaverne at afgøre, om det Stof, der udvikles i Næringsvædsken ved Belysning, forhindrer udvoksede Bakteriers Vækst lige saa vel som Sporerne Spiring, og i saa Fald, om dette Stof alene bevirker, at Bakterierne gaa til Grunde, eller om disse ogsaa paavirkedes direkte af Lyset.

Roux formodede, at det for Bakterierne skadelige Stof væsentlig dannedes af Kulhydrater (Druesukker o. l.). Et fast Holdepunkt for Undersøgelsen af dets Natur og Betydning fik man dog først 6 Aar senere, da Richardson anstillede en Række Forsøg, hvis Resultat var, at naar man udsætter Urin for Sollys, under rigelig Adgang for atmosfærisk Luft, dannes der Brintoverilte, en kemisk Forbindelse af Brint og Ilt, der virker stærkt iltende paa de Stoffer, den kommer i Berøring med, ved at den spaltes i Vand og Ilt, som derefter gaar i Forbindelse med det fremmede Stof. Brintoveriltet holder sig i steril Urin, men hvis man fører Bakterier over i denne, spaltes det paa den angivne Maade, hvorved samtidig Bakterierne gaa til Grunde, og hvis Urinen indeholder Mikroorganismer allerede under Belysningen, foregaa ligeledes disse to

Processer. Richardson sluttede heraf, at naar Urin steriliseres ved at udsættes for Lys, skyldes dette i stor Udstrækning, om ikke udelukkende, Udviklingen af Brintoverilte, der dræber Bakterierne. Efter hans Opfattelse skulde Lyset altsaa slet ikke eller kun i ringe Grad paavirke Bakterierne direkte.

Siden Richardson offentliggjorde sine Forsøg har Spørgsmaalet om Brintoveriltets Andel i Lysets Evne til at dræbe Bakterier behersket Undersøgelserne paa dette Omraade. Flertallet af disse Forsøg har dog kun bidraget lidet til Løsningen af dette Spørgsmaal; ved en Del af dem har der endogsaa slet ikke kunnet paavises nogen Forandring af Næringsvædsken ved Belysningen. Af de to Forskere, (Dieudonné og Kruse) der har udført de mest indgaaende Forsøg, er Dieudonné enig med Richardson om, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier for en stor Del beror paa Udviklingen af Brintoverilte i Næringssubstratet, medens Kruse frakender Brintoveriltet enhver Betydning, og overhovedet antager, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier skyldes ikke alene en Forandring af Næringsstofferne, men ogsaa en direkte Virkning paa Bakterierne.

En Række Forsøg, som jeg har udført, har givet som Resultat, at ved Belysning af en Del Vædsker, som kan tjene til Næring for Bakterier, foregaar der en kemisk Proces, som har til Følge, at Bakterier, der føres over i vedkommende Vædske efter Belysningen, dræbes. Denne kemiske Proces bestaar udelukkende i Dannelsen af Brintoverilte. Den foregaar imidlertid saa langsomt, at Lyset kan dræbe Bakterierne i en Vædske langt hurtigere end det kan frembringe selv det svageste Spor af Brintoverilte. Desuden viste det sig, at Bakterier kan dræbes hurtigere i Vædsker, hvori der ikke kan dannes Brintoverilte end i dem, hvori dette Stof kan dan-

nes. Det kan derfor anses for sikkert, at Lyset paavirker Bakterierne direkte, og at det Bidrag til Bakteriernes Tilgrundegaaen, som Udviklingen af Brintoverilte yder, i hvert Fald kun er ringe.

Ogsaa et Par andre iblandt de af Downes og Blunt undersøgte nærmere Omstændigheder ved Lysets Evne til at dræbe Bakterier har givet Anledning til en Del Diskussion i de forløbne Aar, nemlig Iltens Betydning for denne Proces samt Virkningen af Spektrets enkelte Afdelinger.

Resultatet af Downes og Blunts Forsøg var, som omtalt, at Bakteriernes Tilgrundegaaen ved Belysning beror paa en Iltningproces, og at derfor Tilstedeværelsen af fri Ilt er nødvendig. Da dette er et af de fundamentale Punkter, har det ofte været Genstand for Undersøgelse. Som Følge af Ufuldkommenheder ved Forsøgenes Ordning har de imidlertid givet stærkt varierende Resultater, til Trods for, at de alle er udførte paa omtrent samme Maade.

En Del af dem har givet som Resultat, at Lyset kun kan dræbe Bakterier, naar disse er i Berøring med Ilt, andre, at Ilt vel paaskynder Bakteriernes Tilgrundegaaen; men dog ikke er en Betingelse for den, og atter andre, at Ilten er ganske betydningsløs i denne Henseende. Mine Forsøg har givet som Resultat, at Bakteriernes Tilgrundegaaen ved Belysning ikke i den Forstand er en Iltningproces, at Tilstedeværelsen af Ilt er en Betingelse for den. Lyset kan dræbe Bakterierne, selv om de er fuldstændigt udelukkede fra Adgang til Ilt.

Forsøgene viste, at Iltens Betydning ikke er den samme under alle Forhold. Naar Lyset indeholdt alle de ultraviolette Straaler, der kan gaa igennem Bjergkrystal og destilleret Vand, gik Bakterierne omtrent lige hurtigt til Grunde, hvad enten de var

omgivne af atmosfærisk Luft eller af Brint. Naar en Del af de ultraviolette Straaler absorberedes ved at Lyset gik igennem Glas, havde Bakterierne noget større Modstandskraft i Brint end i atmosfærisk Luft. Naar Lyset berøvedes ikke alene de ultraviolette Straaler, men ogsaa en Del af de violette og blaa, ved at gaa igennem baade Glas og et Lag gult Næringssubstrat, dræbtes de omtrent 10 Gange saa hurtigt, naar de var omgivne af atmosfærisk Luft, som naar de var omgivne af Brint. Forholdet synes altsaa at være det, at jo flere af de stærkt bakteriedræbende blaa, violette og ultraviolette Straaler Lyset indeholder, desto mindre afhænger dets Evne til at dræbe Bakterier af Iltens Medvirkning, og omvendt, jo færre af de kraftigt virkende Straaler det indeholder, i desto ringere Grad bliver det i Stand til alene at dræbe Bakterier, uden Iltens Medvirkning.

Ogsaa Spektrets enkelte Afdelingers Evne til at dræbe Bakterier er bleven prøvet ved flere Rækker af Forsøg. En Del af disse har ganske vist givet et Resultat, der var det modsatte af Downes og Blunt's: at alle Spektrets Afdelinger hæmme Bakteriernes Vækst, men at denne Egenskab dog væsentlig er knyttet til de blaa og violette Straaler. Flertallet af Forskerne og — hvad der betyder langt mere — de, der har ordnet deres Forsøg paa den i fysisk Henseende mest tilfredsstillende Maade, er imidlertid komne til samme Resultat som Downes og Blunt. Særligt interessante er nogle Forsøg, som Marshall Ward har udført. Medens Flertallet af Forskerne efter Downes og Blunts Mønster har isoleret de enkelte Bestanddele af Lyset ved at lade dette gaa igennem farvede Glasplader, lod Marshall Ward Sollyset gaa igennem et Bjærgkrystalprisme,

og lod det derved fremstillede Spektrum falde paa en Bakteriekultur paa fast Næringssubstrat (Gelatine); naar Kulturen voksede ud, fandtes der en bar Plet overalt, hvor Lyset havde dræbt Bakterierne. Ved at afmærke, hvilke Dele af Spektret disse bare Pletter svarede til, kunde Marshall Ward konstatere, at den bakteriedræbende Virkning først begyndte ved Overgangen mellem grønt og blaåt, og var kraftigst paa Grænsen mellem blaåt og violet; hans Resultat var altsaa omtrent det samme som Downes og Blunt's.

Det interessanteste ved Marshall Wards Forsøg var dog ikke dette, der væsentlig var en Bekræftelse af tidligere Forsøgs Resultater; men netop fordi han ordnede sit Forsøg paa den angivne Maade, kunde han iagttage et Forhold, der senere har faaet en overordentlig stor praktisk Betydning, nemlig, at Lysets Virkning strakte sig langt ud i de ultraviolette Straalers Omraade, særlig naar han anvendte elektrisk Lys, der indeholder en Mængde af disse Straaler. Selve Marshall Wards Undersøgelser, hvorved de ultraviolette Straalers fremragende Evne til at dræbe Bakterier for første Gang paavistes, fik vel ingen praktisk Betydning; men 3 Aar senere gjorde Finsen den samme Iagttagelse, uden at kende Marshall Wards Forsøg, idet han udsatte en Bakteriekultur for Lys, der var gaaet igennem enten en Bjærgkrystallinse, som lader disse Straaler passere uhindret, eller en Glaslinse, som absorberer dem. Eftersom Bakterierne dræbtes langt hurtigere i første Tilfælde end i sidste, kunde der ikke være Tvivl om de ultraviolette Straalers kraftige Virkning. Sammen med disse Straalers Evne til at frembringe Betændelse i Huden blev deres Evne til at dræbe Bakterierne Grundlaget for Finsens Be-

handling af Lupus og andre bakterielle Hudsygdomme.

De nyeste Undersøgelser har jeg udført paa Finsens medicinske Lysinstituts Laboratorium. Paa det Tidspunkt, da jeg begyndte mine Forsøg, kunde det altsaa betragtes som sandsynligst, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier væsentlig beror paa de blaa, violette og ultraviolette Straaler. Det var dog ikke helt sikkert, og desuden var det ikke fastslaaet, om de røde, gule og grønne Straaler ogsaa er i Besiddelse af denne Evne. Jeg konstaterede, at naar man anvender tilstrækkelig kraftigt Lys, kan alle dets Bestanddele hæmme Bakteriernes Vækst eller dræbe dem. De røde Straaler har den svageste Virkning, og denne stiger, efterhaanden som man nærmer sig til Spektrets ultraviolette Ende, hvor den er størst.

Som Følge af, at jeg arbejdede med Lys af konstant Styrke, og altsaa kunde sammenstille Resultaterne af en Række Forsøg, der strakte sig ud over et længere Tidsrum, behøvede jeg ikke, som de tidligere Forskere, at nøjes med at danne mig et Skøn om, hvor den kraftigste Virkning findes, men kunde nøjagtigt udmaale denne i Spektrets forskellige Dele. Resultatet af denne Måaling blev, at kun omtrent 4% af Virkningen skyldes de røde, gule og grønne Straaler, medens omtrent 96% af den er knyttet til de blaa, violette og ultraviolette. I Virkeligheden tilkommer der endda de kemiske Straaler en endnu større Andel i Virkningen end den, der kunde paa-vises ved min Forsøgsordning; jeg anvendte nemlig Lys, der var koncentreret igennem Linser af Glas, og dette Stof absorberer største Delen af de ultraviolette Straaler. Ved en senere udført Række Forsøg har jeg maalt, hvor stærk bakteriedræbende Evne de ultraviolette Straaler har, der kun kan gaa

igennem Bjærgkrystal, men ikke gennem Glas. Jeg anvendte Flintglas, den Glasart, der lader flest ultraviolette Straaler passere, fordi jeg derved opnaaede at finde Minimumsværdien for disse Straalers Virkning. Det viste sig, at det nævnte Afsnit af Spektret har omtrent 10 Gange saa stærk Virkning som hele det øvrige Spektrum tilsammen.

Lysets hygiejniske Betydning.

Det er utvivlsomt af største Betydning for den menneskelige Organismes Trivsel at have rigelig Adgang til Lys. Mørke Boliger gælde med Rette for at være usunde; Boliger der vende mod Syd, er sundere end de, der vende mod Nord. For denne hos alle Folkeslag gældende Anskuelse har et italiensk Ordsprog givet et rammende Udtryk: „Hvor Solen ikke kommer, der kommer Lægen“. Særlig Børn trænge vistnok til meget Lys; i hvert Fald har Lysmangel Ord for at begunstige Opstaaen af Kirtelsvaghed og engelsk Syge.

Denne Opfattelse af Lysets store hygiejniske Betydning er ældgammel. Allerede græske Læger i Oldtiden vidste, at Sygeværelser burde være lyse og solrige.

De sunde Mennesker udsatte den Gang i rigeligt Maal deres Legeme for Sollysets Paavirkning, idet Folkets Yndlingsbeskæftigelse, Idrætsøvelserne, udøvedes med nøgent Legeme og i fri Luft. Trangen til at udsætte Legemet for Sollysets Paavirkning og Tilliden til dets sundhedsbevarende Egenskaber gav sig hos Romerne Udslag i den ret almindelige Skik at indrette „Solarier“, d. v. s. Solbade, paa Husenes Tage; her spadserede man nøgen eller laa paa Hynder i Solskinnet.

Denne ved Aarhundreders Erfaring grundfæstede Anskuelse om Lysets store hygiejniske Betydning kan ganske sikkert betragtes som rigtig. Søger man imidlertid at forklare, hvori denne store hygiejniske Betydning bestaar, og ved hvilken Indvirkning af Lyset paa Organismens Funktioner den er betinget, vanskeliggøres dette i høj Grad ved, at vor Viden om Lysets Virkninger paa den menneskelige Organisme paa de fleste Punkter er meget usikker, saaledes som det fremgaar af, hvad jeg har fremstillet i det foregaaende. Man kan maaske have Grund til at formode, at det drejer sig om en stimulerende Indflydelse paa Organismens Funktioner, i Analogi med den af Finsen paaviste Udløsning af Refleksbevægelser hos lavere Dyr, og den af Quincke paaviste Forhøjelse af Stofskiftet i isolerede Celler under Lysets Paavirkning; men selv om det forudsættes, at denne Antagelse er rigtig, betyder den jo dog kun et lille Skridt fremad i Erkendelsen og Forklaringen af den mægtige Betydning for Sundhedens Bevarelse, som Lyset efter al Sandsynlighed har.

Kun til et enkelt Omraade af Lysets hygiejniske Betydning er det lykkedes at faa et nøjere Kendskab ved eksperimentelle Undersøgelser. En stor Del af de Forskere, som har beskæftiget sig med Lysets Evne til at dræbe Bakterier, har nemlig arbejdet med rent hygiejniske Formaal for Øje, idet de har undersøgt, om Lyset formaar at dræbe Bakterier i Luften og i Støv, Vand o. l. saa hurtigt, at det kan antages at yde noget væsentligt Bidrag til at beskytte os imod de Bakterier, der er Aarsag til smitsomme Sygdomme. Det drejer sig for en stor Del om ret vidtløftige Forsøg, hvis specielle bakteriologiske Teknik er for indviklet til at kunne forklares her, saa at jeg maa nøjes med i store Træk at give en Fremstilling af Forsøgenes Resultater.

Ved talrige Forsøg, udførte af en Række forskellige Forskere, er det konstateret, at Kulturer af de Bakterier, der ikke danne Sporer, — og det gør kun faa af de for Mennesket skadelige Bakterier — gaa til Grunde ved at udsættes for direkte Sollys i nogle faa Timer. Det er imidlertid ikke sikkert, at Bakterierne ude i Naturen forholde sig paa samme Maade som i Kulturer, idet de oftest findes under Forhold, hvor de delvis ligge i Skygge eller paa anden Maade beskyttes imod Lysets Paavirkning. De Forsøg, ved hvis Ordning der er taget Hensyn hertil ved saa vidt muligt at efterligne Forholdene ude i Naturen, er derfor af særlig stor Værdi. Som Eksempler kan nævnes følgende to Forsøg. Wittlin undersøgte Sollysets Evne til at dræbe Bakterier i Gadestøv, med det Resultat, at dette steriliseredes ved at udsættes for stærkt Solskin i nogle Timer. Migneco lod tuberkuløse Patienters Opspyt tørres ind paa Lærreds- og Uldstoffer, og lagde derefter disse ud i Solskinnet. Til Trods for at Tuberkelbacillerne var omgivne af Slim og altsaa delvis var beskyttede imod Lysets Paavirkning, modstod de dog kun Sollyset — ganske vist italiensk Sollys — i 24—30 Timer. Endelig har Esmarch paavist, at Sollyset formaar at desinficere Overfladen af Sengklæder o. l., men ned i dem kan det selvfølgelig ikke trænge.

De interessanteste Forsøg dreje sig om Lysets Virkning paa Bakterier i Vand. Særlig ved Buchners og Franklands Undersøgelser er det blevet fastslaaet, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier er betydelig, ogsaa efter at det er gaaet igennem et tykt Lag Vand. Grunden til, at Passagen igennem Vand ikke synderligt formindsker Lysets Evne til at dræbe Bakterier, maa søges i Vandets Absorptionsforhold. Et tyndt Lag absorberer næsten ude-

lukkende ultrarøde Straaler, et noget tykkere ogsaa en Del røde; de kemiske Straaler — altsaa netop de, der dræbe Bakterier — gaa derimod næsten usvækkede ned til store Dybder; f. Eks. kan fotografiske Plader paavirkes langt nede i Genfersøens klare Vand. Hvor langt Lyset trænger ned afhænger selvfølgelig i høj Grad af, om Vandet er klart eller plumret. Buchner paaviste, at ganske lignende Forhold gælde for Bakterier, idet Lysets Paavirkning paa en Kultur ikke i paaviselig Grad formindskedes ved at denne sænkedes omtrent 2 Meter ned i Starnbergersøen.

Selv i stærkt plumret Vand, f. Eks. Kloakvand, dræbes Bakterier af Lyset. Det er paavist talrige Gange, bl. a. af Provacini; han tog Prøver af Neapels Kloakvand, fyldte Glasrør dermed, og stillede dem i Sollyset; Halvdelen var udsatte for dette, Halvdelen var indpakkede i sort Papir. Medens Bakterierne stadig tiltog i Antal i de indpakkede Glas, var i de belyste Glas Halvdelen af dem dræbte efter 2 Timers Forløb og ved seks Timers Belysning gik de næsten alle til Grunde. Ganske tilsvarende Forhold finder man i Floder og Søer, hvis Vand forurenes ved Tilblanding af Kloakvand, uagtet dette medfører uhyre Mængder af Bakterier; f. Eks. indeholder Seinen kun 300 Bakterier i hver Kubikcentimeter Vand ovenfor Paris, men ved Tilblanding af Byens Kloakvand stiger Antallet til 200 000. For en Del Floders Vedkommende har man undersøgt hvor hurtigt de tilblandede Bakterier atter forsvinde. Eksempelvis kan nævnes, at allerede 3 Kilometer nedenfor Köln er Halvdelen af de Bakterier, som Stadens Kloakvand fører i Floden, gaaede til Grunde, og 38 Kilometer længere nede indeholder Vandet ikke flere Bakterier end ovenfor Byen, til Trods

for at der paa denne Strækning findes nye rige Kilder til Forurening.

Aarfloden indeholder nedenfor Bern 10 Gange saa mange Bakterier som ovenfor Byen, men ved kraftigt Solskin gaa Bakterierne til Grunde paa 5 Timer; i dette Tidsrum løber Strømmen 20 Kilometer. Det er selvfølgelig, at denne „Selvrensning“ af Flodvandet er af den aller største hygiejniske Betydning, idet den er en Betingelse for at det kan gaa an, at Byernes Kloakvand udtømmes i Floderne. Naar der ligger flere Byer ved en Flod, er den selvfølgelig særlig betydningsfuld for dem, der ligge nærmest ved Mundingen.

Efter Buchners, Franklands og flere Forskeres Forsøg er der ingen Tvivl om, at Lyset har en stor Andel i denne „Selvrensning“ af Floder og Søer; men eneste Aarsag hertil er det dog ikke; ved Siden af det gøre andre Faktorer deres Indflydelse gældende, særlig det forurensede Flodvands Fortynding med renere Vand samt Bundfældning af Bakterierne sammen med andre, tungere Bestanddele af Flodens Slam.

Der behøves næppe mere end ovenstaaende kortfattede Redegørelse for at gøre det forstaaeligt, hvor overordentlig stor hygiejniske Betydning Lyset har. Duclaux, Forstanderen for Pasteur-Institutet i Paris, har i en af sine Afhandlinger om dette Emne givet sin Opfattelse følgende rammende Udtryk: „Kort sagt, Lyset er det lettest tilgængelige, billigste og virksomste sundhedsbevarende Middel, som den private eller offentlige Hygiejne kan tage i sin Tjeneste.“

Finsens Behandling af bakterielle Hudsygdomme med koncentrerede kemiske Lysstraaler.

Denne Behandlingsmetode anvendes overfor forskellige Hudsygdomme, der skyldes Bakterier, og er hidtil væsentlig bleven bekendt som Helbredelsesmiddel for en Art af Hudtuberkulose, Lupus vulgaris. At Lyset kan helbrede bakterielle Hudsygdomme beror paa tre af de i det foregaaende omtalte Egenskaber ved de kemiske Lysstraaler, nemlig deres Evne til at gaa igennem Huden, til at dræbe Bakterier, og til at frembringe Betændelse i Huden.

I 1896 offentliggjorde Professor Finsen en Bog „om Anvendelse i Medicinen af koncentrerede kemiske Lysstraaler”, i hvilken han beskrev de eksperimentelle Kendsgerninger, der var benyttede som Grundlag for Metoden, samt Behandlingens Teknik og de praktiske Resultater, han indtil da havde opnaaet. Det eksperimentelle Grundlag har jeg beskrevet i det foregaaende; jeg bringer derfor i det følgende kun en Beskrivelse af Behandlingens Teknik og dens Resultater.

De fra tidligere Tid foreliggende eksperimentelle Undersøgelser havde vist, at Bakterier kan modstaa et saa kraftigt Lys som Sollys i flere Timer, selv

naar det virker under saa gunstige Forhold som muligt; da Lyset tilmed svækkes ved at gaa igennem Huden, indsaa Professor Finsen fra første Færd, at hvis det skulde lykkes at dræbe Bakterier i Dybden af Huden, maatte Lyset nødvendigvis forstærkes ved at koncentreres. Det første Apparat, Finsen benyttede hertil, bestod kun af et Forstørrelsesglas, til hvilket der var fastgjort et „Lysfilter“, d. v. s. en Glasbeholder med plane Vægge, hvori der kan fyldes en Vædske, som skal absorbere en Del af Lyset; det fyldtes med destilleret Vand, som absorberer de stærkt varmende ultrarøde Straaler, men lader de andre Straalearter passere usvækkede; ved at Lyset gaar igennem det afkøles det altsaa, uden iøvrigt at forandres. Brændglasset blev holdt i en saadan Afstand fra Patienten, at Brændpunktet ramte Huden. Den første Forbedring af Apparatet bestod i at lade Linsen selv fungere som Lysfilter ved at gøre den hul og fylde Vandet i dens Hulrum. Finsen sammensatte Linsen af to store Urglas, som var kittede ind i en Ring med et Hul til Paafyldning af Vandet. For at faa Lysets Virkning saa kraftig som muligt gjaldt det om at gøre Linserne saa store som muligt. Her mødte Finsen den Vanskelighed, at samtidig med at Lysstyrken forøgedes, blev ogsaa Varmen stærkere, saa at han risikerede at brænde Patienternes Hud. Ved egne Undersøgelser havde Finsen imidlertid konstateret, at det forholdt sig rigtigt, hvad en Del af de tidligere Forskere havde fundet, at Lysets Ævne til at dræbe Bakterier væsentlig beror paa de kemiske Lysstraaler. Naar han blot sørgede for, at disses Styrke blev uforandret, kunde han altsaa uden Skade fjærne Varmestraalerne. De ultrarøde Straaler absorberedes jo allerede af Vandet i Linsen; foruden dem gjaldt det hovedsagelig om at

fjerne de røde Straaler, til hvilke en stor Del af Lysets Varmevirkning er knyttet, samt eventuelt ogsaa de gule. Dette opnaaede han ved at farve Vandet i Linsen blaat, først med Metylenblaat, senere, da det viste sig, at denne Opløsning blev blakket ved at udsættes for Lyset, med en Opløsning af svovlsurt Kobberveilte (Kobbervitriol, Blaasten), med Tilsætning af lidt Ammoniakvand. Denne blaa Opløsning lader de blaa og violette Straaler passere omtrent uhindret, men absorberer næsten alle de røde, største Delen af de gule og en Del af de grønne. Denne Opløsning er altsaa fortrinligt egnet til dette Formaal; man behøver blot at gøre den mere eller mindre blaa, eftersom Lyset er mere eller mindre kraftigt, for at opnaa en bestemt Temperatur i Koncentrationsapparatets Brændpunkt.

Efterat Finsen havde prøvet flere Konstruktioner af Solapparater, og de havde vist sig upraktiske, vendte han tilbage til en Konstruktion, der endnu bruges, og som i Hovedsagen er den samme, som den ovenfor beskrevne. Som hosstaaende Billede (Fig. 10) viser, bestaar Apparatet af en plankonveks Hullinse, der er sammensat af et Stykke plant Spejlglas og et stort Urglas, som er indfattede i en 5 ctm. bred Messingring med en Aabning foroven til Paafyldning af Vædske. Linsen har en Diameter af 20—30 ctm.; dens Hulrum fyldes med den ovenfor omtalte blaa Opløsning. Linsen er ophængt i en Metalbøjle, som atter er fastgjort til et Stativ, der kan gøres højere og lavere efter Behag; det stilles paa et lille Bord, foran hvilket Patienten sidder eller ligger i den Stilling, der er bekvemmest for Behandlingen (se Fig 19). Ved at hæve og sænke Linsen samt dreje den om dens lodrette og vandrette Akse kan man indstille den saaledes, at Lyset rammer det Sted af Huden, man vil behandle, og at Linsen staar

vinkelret paa Solstraalerne, hvorved der opnaas det mindst mulige Spild af Lys ved Tilbagekastning. For stadig at vedligeholde denne Stilling maa man,

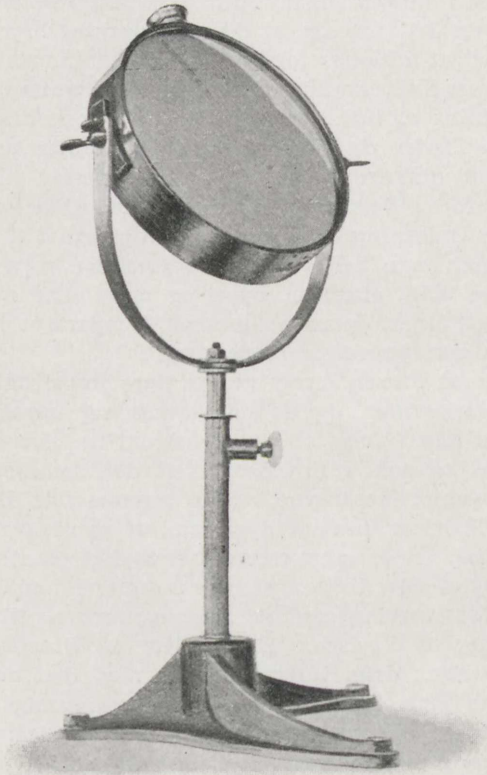


Fig. 10.

som Følge af Solens Bevægelse over Himlen, dreje Linsen lidt med et Par Minuters Mellemlum.

Under vore Breddegrader er Sollyset kun i Som-

mermaanederne tilstrækkeligt kraftigt til at det kan bruges. Finsen indsaar derfor fra første Færd, at som Regel maatte han anvende kunstigt Lys. Han valgte elektrisk Buelys, fordi man med det kan frembringe en meget stor Lysstyrke, og fordi det indeholder forholdsvis mange blaa og violette Straaler. Hosstaaende Tabel angiver Lysstyrken paa forskellige Steder i Spektrene af de almindeligste Arter af kunstigt Lys. Lysstyrken i den gule, stærkest lysende Del af Spektret er sat til 100; Tallene angive altsaa i det væsentlige Forholdet mellem vedkommende Lyskildes Lysstyrke og kemiske Virkning. Hvis man f. Eks. har en Gaslampe og en elektrisk Buelampe, hvis Lys har samme Lysstyrke (100) i Spektrets gule Del, vil den blaa Del af Spektret have Lysstyrken 125 i Gaslyset, 735 i elektrisk Lys.

	Lysstyrke i de enkelte Dele af Spektret				Total Lys- styrke i Normallys
	rødt	gult	grønt	blaat	
Normallys	73	100	104	134	1
Gaslampe	74	100	103	125	16
Kalklys	59	100	113	285	90
Elektrisk Buelys	61	100	121	735	362
Magniumlys	50	100	223	1129	215
Maanelys	87	100	155	363	204
Sollys	45	100	250	2971	70000

Denne Beregning viser tydeligt, at det elektriske Buelys indeholder forholdsvis mange kemiske Straaler; da man desuden kan opnaa en meget stor Lysstyrke ved at anvende en kraftig Strøm og en stor Lampe, kan dette Lys udøve en overordentlig

stærk kemisk Virkning. Da det tillige er nemt at bruge og forholdsvis billigt, egner det sig fortrinligt til dette Formaal.

Samleapparaterne til elektrisk Lys maa nødvendigvis være anderledes indrettede end Sollysapparaterne. Paa Grund af Solens uhyre Afstand fra Jorden kan dens Lys betragtes som bestaaende udelukkende af parallele Straaler; de Lysstraaler, der udgaa fra en elektrisk Buelampe, er derimod divergente. For at samles i et Brændpunkt maa de derfor koncentrerer stærkere. Desuden maa man ved Konstruktionen af Apparaterne tage Hensyn til, at Straalernes Samlingspunkt maa rykkes langt ud fra Lampen, for at dennes Varme ikke skal genere Patienten.

Disse Vanskeligheder kom Finsen ud over ved at sammensætte Apparaterne af to Sæt Linser, der bryde Lyset paa den Maade, som er fremstillet i Fig. 5. Det første Sæt samler de fra Lampen udgaaende divergente Straaler til parallele; da disse kan gaa videre saa langt det skal være, uden at forandre Retning, kan det andet Sæt, der samler dem til konvergente Straaler, anbringes i en hvilken som helst Afstand fra Lampen, saa at man kan faa Brændpunktet rykket saa langt ud, at Patienten ikke generes af Varmen, samtidigt med, at den Linse, der er nærmest ved Lampen, bringes saa nær til denne som muligt, hvorved der opnaas den bedst mulige Udnyttelse af Lyset.

I Figur 11 er afbildet det Koncentrationsapparat til elektrisk Lys, som Finsen brugte, da han i 1896 offentliggjorde den første Meddelelse om den ny Behandlingsmetode. Det var et kikkertlignende Apparat, som bestod af Glaslenser, indfattede i to Messingcylindre, der var forskydelige imod hinanden. I den Ende af Apparatet, som var nærmest

ved Lyset, fandtes tre Linser, fordi Lyset brydes mere regelmæssigt gennem dem end gennem en enkelt stærkere krummet Linse. Apparatet ophængtes saaledes, at Afstanden mellem Lampens Kulspidser og den nærmeste Linse var lig med de tre Linsers samlede Brændvidde. Eftersom Lysstraaerne altsaa udgik fra Linsernes Brændpunkt, blev de ved Passagen gennem Linserne forandrede fra diver-

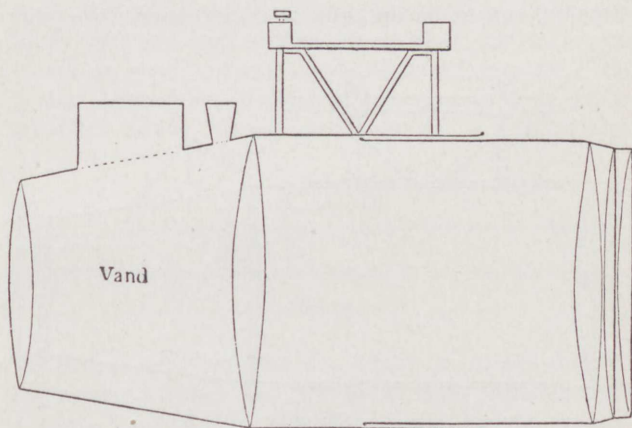


Fig. 11.

gente til parallelle Straaler. Disse gik ned igennem de tomme Cylindre, og traf ved disses anden Ende et Sæt Linser, der ligesom Koncentrationsapparatet til Sollys dannede en Hullinse, fyldt med Vædske. Den første Linse gjorde de parallelle Straaler svagt konvergente, den anden samlede dem endnu mere, saa at de forenedes 22 Centimeter udenfor den. Vandlaget mellem Linserne kunde gøres tykkere end i Solapparaterne, fordi det ikke var nogen Ulempe, at dette Apparat var tungt, eftersom det skulde ophænges fast. Vandet imellem de to sidst-

nævnte Linser havde samme Formaal som det i Solapparatet, nemlig at absorbere de ultrarøde Straaler; det farvedes ligeledes blaåt for at afkøle Lyset yderligere ved delvis Absorption af de røde, gule og grønne Straaler.

De væsentligste Forandringer, der er indførte i den Model, som er fremstillet i Fig. 12, bestaa i, at Linserne har en Diameter af 25 i Stedet for 17 Centimeter, saa at de opfange adskilligt mere Lys, selv

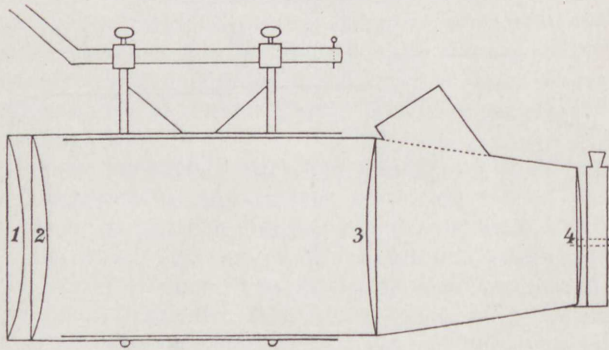


Fig. 12.

om Afstanden fra Lampen er den samme som det ældre Apparats, samt at Rummet mellem Linserne Nr. 3 og 4 fyldes med klart Vand; Absorptionen af de røde, gule og grønne Straaler forgaar i et „Lysfilter“, der anbringes uden paa Apparatet; ved at have flere Lysfiltre, fyldte med blaa Opløsninger af forskellig Koncentrationsgrad, kan man let og hurtigt variere Lysets Varmegrad.

Da disse Apparater havde været i Brug i ganske kort Tid, lærte Finsen de ultraviolette Straalers overordentlig stærke bakteriedræbende Evne at kende. Da tilmed de tidligere omtalte Forsøg havde

vist, at ogsaa Hudbetændelsen for en stor Del skyldes disse Straaler, stod det ham straks klart, at det er af største Vigtighed, at de er saa rigt repræsenterede som muligt i det Lys, hvormed Patienterne behandles. For at opnaa dette er det nødvendigt, at Lyset paa sin Vej til Patientens Hud ikke gaar igennem andre Stoffer end Bjærgkrystal og destilleret Vand, der begge er passable for en lang Strækning af Spektrets ultraviolette Del; Glas lader derimod kun et lille Afsnit af de nærmest ved violet liggende ultraviolette Straaler passere. De første Apparater, Finsen konstruerede efter dette Princip, havde Linser med kun ca. 4 Centimeters

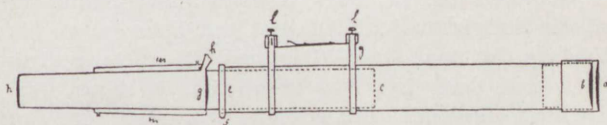


Fig. 13.

Diameter; det lykkedes dog snart at skaffe dobbelt saa store Linser; ved Hjælp af dem konstruerede Finsen det Apparat, af hvilket Fig. 13 giver en skematisk Fremstilling. Det er bygget efter samme Princip som de to hidtil omtalte Apparater; Lyset gaar først igennem Linserne a og b, der samle det til parallelle Straaler, som derefter gøres konvergente ved Hjælp af Linserne g og n; imellem disse findes destilleret Vand. Samtidigt var det lykkedes at skaffe meget kraftige elektriske Lamper; Vandlaget mellem Linserne g og n skulde altsaa absorbere en større Mængde ultrarøde Straaler; herved opvarmedes det saa stærkt, at det var tilbøjeligt til at koge; det blev derfor nødvendigt at omgive den yderste Del af Beholderen med en Metalkappe, igennem hvilken der stadig strømmer koldt Vand.

At fylde selve Beholderen mellem Linserne med strømmende almindeligt Vand gaar ikke an, fordi dette absorberer en Del ultraviolette Straaler og afgiver talrige Luftblærer.

Som Følge af den ny Fordring til Apparatets Konstruktion, at det skulde lade de flest mulige ultraviolette Straaler passere, gik det heller ikke an at indskyde et Lysfilter med en blaa Opløsning, thi blaa Farvestoffer absorbere en Del ultraviolette Straaler. Der anvendes altsaa ikke længere koldt blaat Lys, men almindeligt klart elektrisk Lys, af hvilket kun de ultrarøde Straaler er absorberede ved Passagen gennem det destillerede Vand.

Grunden til, at man derimod uden Skade kan afkøle Sollyset ved at lade det gaa igennem en blaa Vædske, og nøjes med Glaslinser til at koncentrere det, er at dette Lys ikke indeholder de langt ude i Spektret liggende ultraviolette Straaler, der kun kan gaa igennem Bjærgkrystal og destilleret Vand.

Det sidst konstruerede Apparat, som er afbildet i Fig. 14, afviger fra det beskrevne ved en Forbedring, som har til Formaal at forhindre, at den Bjærgkrystallinse, som er nærmest ved Lampen, springer paa Grund af Heden. Den øverste Linse er derfor gjort hul, idet den er sammensat af en Plade og en plankonveks Linse, ganske ligesom de tidligere beskrevne Solapparater; Hulrummet imellem dem er fyldt med destilleret Vand. Dette opvarmes stærkt, naar Lampen er tændt; for at afkøle det er det Messinghylster, hvori Linserne er indfattede, omgivet af en Messingkappe, gennem hvilken der stadigt strømmer koldt Vand.

Alle de her nævnte Koncentrationsapparater til elektrisk Lys ophænges paa den Maade, som Fig. 15 fremstiller skematisk. Fra Værelsets Loft udgaa fire Jærnstotter, der bære en Jærning, i hvis Midte

den elektriske Lampe er ophængt i et Staaltraadstov, der gaar over en Tridse i Loftet, saa at Lampen let kan indstilles i en hvilken som helst Højde; den fastgøres desuden ved Hjælp af Barduner, der gaa ud til Jærnstøtterne, og som tillige tjene til at indstille den i Midten af Ringen. Til Jærnringen er fastgjort fire Jærnarmer, som bære Koncentrationsapparaterne. Disse Arme er bøjede saaledes at Apparaterne gaa skraat nedad, i en saadan Retning, at deres Akse danner en Vinkel paa ca. 50° med Kullenes Akse; i denne Retning udgaar nemlig det kraftigste Lys fra Lampen.

De her beskrevne Apparater egne sig nærmest for Hospitalet og større Privatkliniker. Til at forsyne en 60 Ampères Lampe med Strøm kræves der nemlig større Ledninger end der findes i sædvanlige Beboelsesrum, saa at Anlægget er dyrt. Desuden tage Apparaterne megen Plads op, og Driften kan kun blive økonomisk, naar der kan behandles fire Patienter samtidigt, idet jo ellers alt det Lys, der gaar igennem de ledige Apparater, gaar til Spilde.

For ogsaa at gøre det muligt for privat praktiserende Læger at anvende Lysbehandling har Fin-

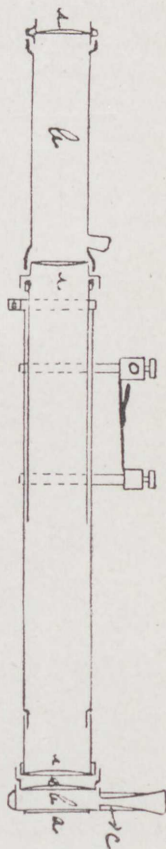


Fig. 14.

sen og hans Assistent Reyn konstrueret et Apparat til Behandling af en Patient ad Gangen.

Som Fig. 16 viser er det sammensat paa følgende Maade: En selvregulerende Buelampe af 20 Ampères Strømstyrke er anbragt ved den ene Ende af en

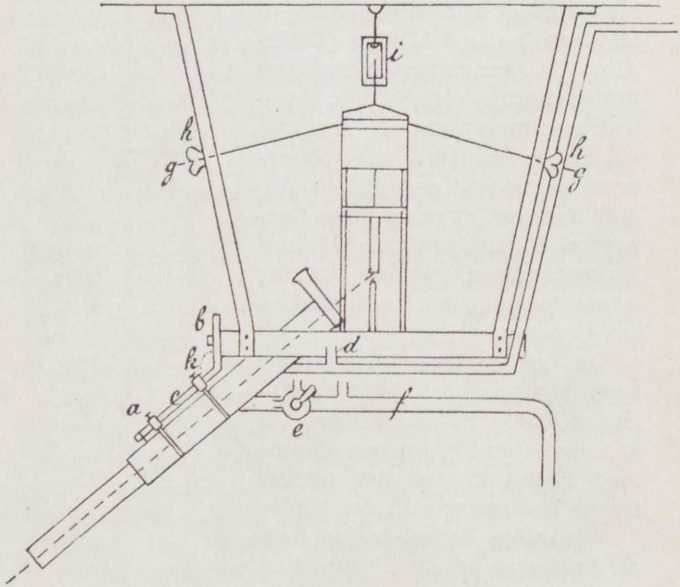


Fig. 15.

Skinne, hen ad hvilken den kan glide paa en „Slæde”. Den har skraatstillede Kul, fordi herved opnaas, at næsten alt Lyset udsendes i den Retning, hvorhen det tykke Kul peger, i Stedet for at udgaa til alle Sider.

Til den anden Ende af Skinnen er fastgjort en Bøjle, der bærer et Konzentrationsapparat; dette er

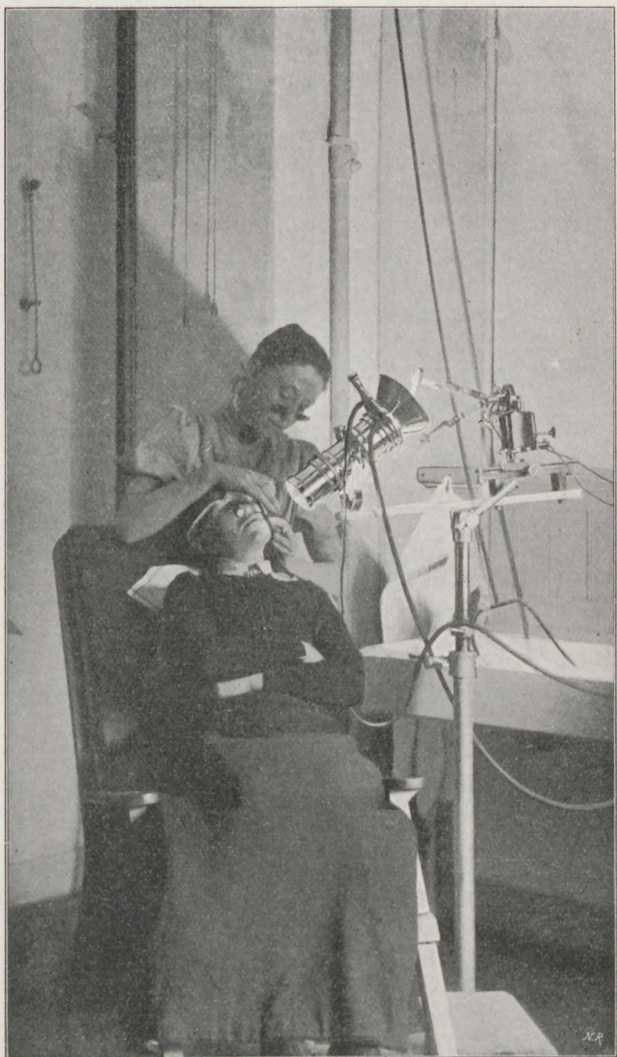


Fig. 16.

i Hovedsagen konstrueret efter samme Principer som de tidligere beskrevne Finsenske Samleapparater; der er kun foretaget enkelte Forandringer, hvis Formaal er at faa Lyset udnyttet saa godt som muligt ved at Apparatet anbringes saa nær ved Lampen som muligt.

○ Ved Hjælp af de her beskrevne Koncentrationsapparater fyldestgøres den tidligere omtalte Fordring, at Lyset skal have en overordentlig stærk kemisk Virkning, og følgelig ogsaa en overordentlig stærk Evne til at dræbe Bakterier og frembringe Betændelse i Huden. For at denne Evne skal kunne gøre sig gældende ved Behandling af Patienterne, er det nødvendigt at skabe de bedst mulige Betingelser for, at Lysets kemiske Straaler kan trænge ned i Hulens dybe Lag. Som nævnt S. 74 har Godneff paavist, at kemiske Straaler kan trænge gennem blodfyldt Hud; da nu en Del Forskere har fundet, at Lysets Evne til at dræbe Bakterier begünstiges ved Tilstedeværelsen af Ilt, gik Finsen fra først af ud fra, at det gjaldt om at faa Huden stærkt fyldt med Blod, for at dette kunde tilføre en rigelig Mængde Ilt. Efter kort Tids Forløb opgav han denne Anskuelse, da han som omtalt S. 74, ved Belysning af fotografisk Papir og Bakterier tværs igennem et blodfyldt og et blodtomt Øre, paaviste, at Blodet danner en næsten fuldstændig Hindring for de kemiske Straalers Indtrængen i Vævene. Den første Betingelse for, at de kemiske Straaler kan dræbe Bakterier og frembringe Betændelse i de dybe Lag af Huden, er derfor, at denne gøres blodtom. Som det simpleste Middel hertil har Finsen fra første Færd brugt at udøve et Tryk med en buet Glasplade, der er indfattet i en Metalring, som spændes fast ind imod Huden ved Hjælp af Elastiker (se Fig. 17). Da der indførtes Koncentrations-

apparater med Linser af Bjærgkrystal, maatte selvfølgelig ogsaa Glaspladen i dette lille „Trykapparat“ erstattes med en Plade af Bjærgkrystal. Samtidigt blev det nødvendigt at indføre en anden Forandring, der var en Følge af, at Lyset ikke gaar igennem en blaa Vædske, men kun gennem destilleret Vand, saa at det kommer til at indeholde de stærkt varmende



Fig. 17.

røde og gule Straaler; det er derfor saa varmt, at det let kan frembringe en Forbrænding af Patientens Hud. Da man ikke kan afkøle Lyset yderligere, uden at en Del af dets kemiske Straaler gaa til Spilde, maa man afkøle Huden saa stærkt, at den ikke opvarmes mere end den kan taale. Dette opnaaede Finsen ved at omdanne Trykapparatet paa en Maade, som er fremstillet i Fig. 18. I sin nye Skikkelse be-

Bie: Lysets Anvendelse i Lægevidenskaben.

staar det af en bred Messingring med 4 Arme til Befæstelse af Elastiker; den er lukket med Bjærgkrystalplader, en plan og en plankonveks; det lille Rum, der begrænses af dem og Metalringen, holdes fyldt med stadigt strømmende koldt Vand, som ledes ind og ud igennem to smaa Rør, der er anbragte paa Messingringen; de er ved Kautsjukslanger forbundne med en Vandledning, der staar i Forbindelse med en Vandbeholder under Loftet. Ved at dette lille Instrument trykkes fast ind imod Huden, bliver denne blodtom; da den er i Berøring med den kolde Bjærgkrystalplade, afkøles den desuden



Fig. 18.

saa stærkt, at man uden at beskadige den kan rette Lys, der har en Temperatur af indtil 220° Celsius imod den. I det sidste Par Aar er dette Instrument ogsaa blevet anvendt ved Behandlingen med Sollys; ogsaa her er det nemlig en Fordel, at Patienten kan taale varmt Lys, idet man saa ikke behøver at gøre Vædsken i Koncentrationsapparatet saa mørk; herved vinde de kemiske Straaler i Intensitet, thi selv om den blaa Vædske væsentlig absorberer røde og gule Straaler, gaa dog ogsaa nogle blaa og violette Straaler tabt ved Passagen gennem den.

Fig. 19—22 vise, hvorledes Behandlingen med Sollys og med elektrisk Lys foregaar. Patienterne ligge foran Apparaterne paa polstrede, læderbe-

trukne Lejer med bevægeligt Hovedgærde, eller sidde i Gyngestole, som fastgøres ved Klodser under Gængerne. Patienterne anbringes i en saadan Stilling, at den Del af Huden, der skal behandles, rammes af Lyskeglen noget indenfor dennes Brændpunkt. Hver Patient passes af en Sygeplejerske, der passer, at Samleapparatet er rigtigt indstillet, at Lyset træffer det Sted af Huden, der skal behandles, samt at Tryk- og Afkølingsapparatet presses tilpas haardt ind imod Huden og sidder vinkelret paa Lyskeglen, saa at saa lidt Lys som muligt gaar tabt ved Tilbagekastning.

Hver Dag belyses et Stykke Hud af en 2-Øres Størrelse i en Time; Dag for Dag belyser man et nyt lille Stykke, indtil hele den angrebne Del af Huden er behandlet. I det belyste Stykke af Huden kommer der en Betændelse, som stadig tiltager, indtil den, som omtalt S. 19, har naaet sit Maksimum efter omtrent 12—24 Timers Forløb; den er som Regel saa kraftig, at der dannes en Blære, ganske som ved de aller stærkeste Former af Solbrændthed. Det er endnu ikke fastslaaet, hvor stor Betydning for Helbredelsesprocessen denne Hudbetændelse har ved Siden af Lysets Evne til at dræbe Bakterierne i Huden, men der er overvejende Sandsynlighed for, at den i hvert Fald yder et væsentligt Bidrag til Helbredelsen af Lupus vulgaris, den Sygdom, overfor hvilken Finsens Behandlingsmetode hidtil særlig er bleven anvendt. Foruden denne Sygdom har Finsen forsøgsvis behandlet en Del andre Sygdomme, der opstaa ved at Huden angribes af Bakterier og andre Mikroorganismer, samt en enkelt ikke bakteriel Hudsygdom, „Modermærker“, der bestaar i Udvidning af Hudens fineste Kar. Medens Metodens Anvendelse til Behandling af disse Sygdomme hidtil kun har kunnet betragtes som interessante,



Fig. 19. Behandling med Sollys.

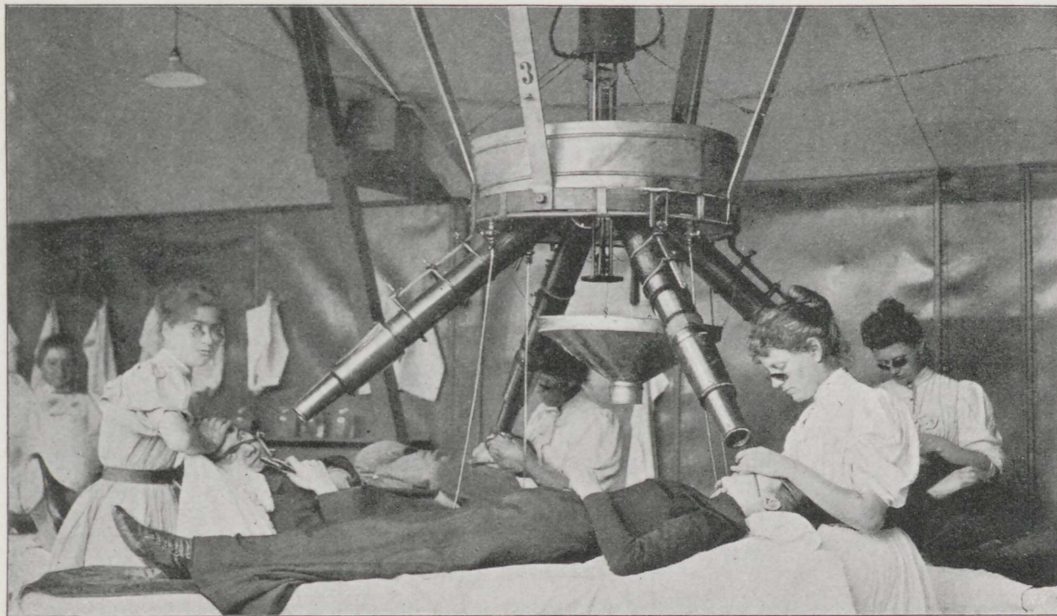


Fig. 20. Behandling med elektrisk Lys.



Fig. 21. Behandling med Sollys.



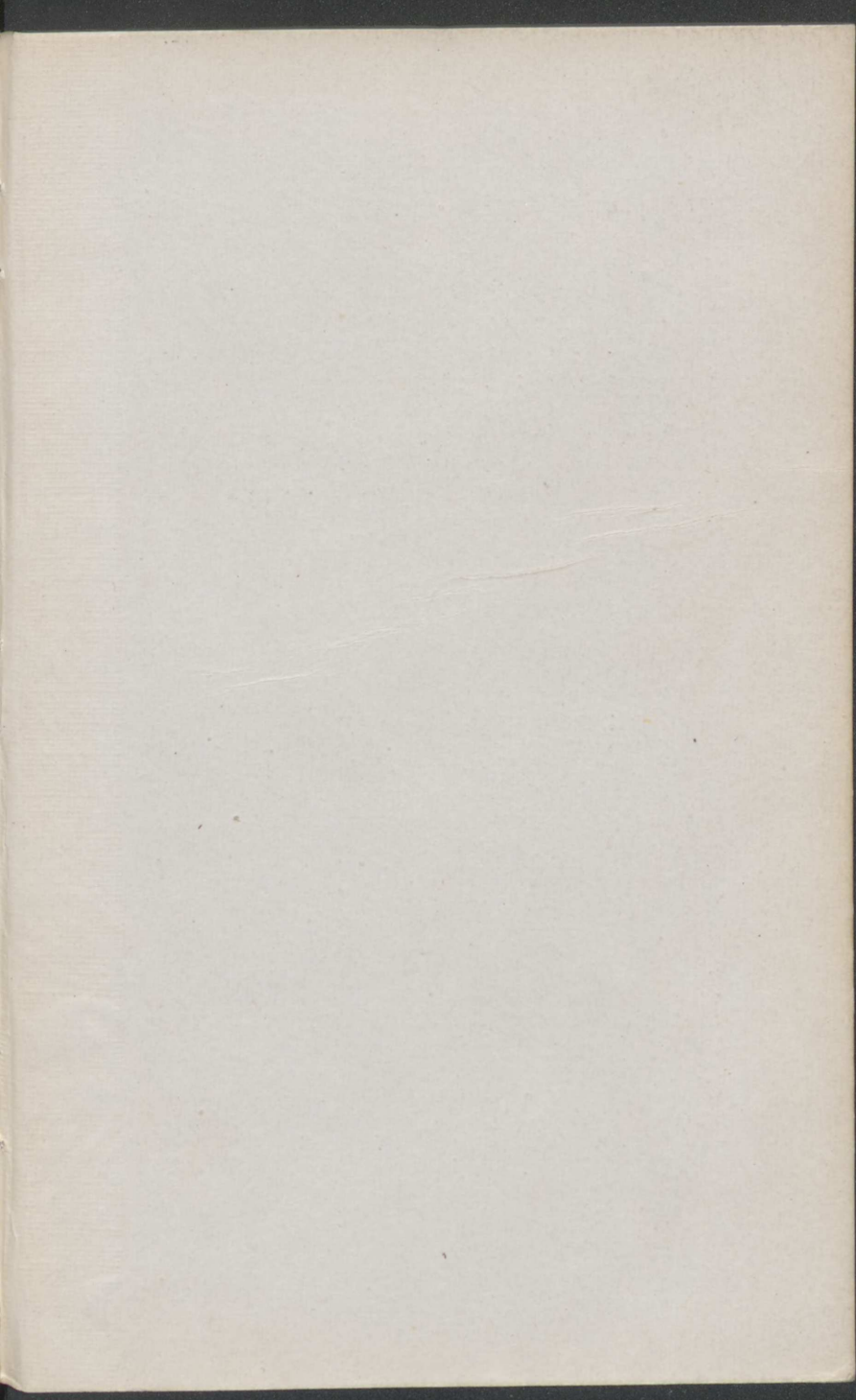
Fig. 22. Behandling med elektrisk Lys.

lovene Forsøg, er den i de sidste Aar overalt bleven anerkendt som den værdifuldeste Metode til Behandling af Lupus vulgaris. Grunden til, at den er alle andre Metoder overlegen, er at den er baade den paalideligste og den skaansomste. Den eneste Forandring, Belysningen frembringer i det syge Væv, er den tidligere omtalte Betændelse, men den ødelægger aldeles intet af Vævet; at der fremkommer Ar, er ikke en Følge af Lysbehandlingen, men af, at Sygdommen har ødelagt Vævet, saa at dette kun kan erstattes af Arvæv; hvor denne Ødelæggelse ikke er sket i stor Udstrækning, dannes der kun et næppe synligt Ar, og selv de større Ar blive bløde og glatte.

Ogsaa i en anden Henseende har Behandlingens Skaansomhed stor Betydning; man kan nemlig uden Skade behandle ikke alene det syge Sted, men ogsaa den sunde Hud udenom det, hvor der muligvis kunde ligge Sygdomskim i Dybden. Ved at tilintetgøre dem, inden Sygdommen endnu er naaet frem til Overfladen, modvirker man paa den sikreste Maade Sygdommens store Tilbøjelighed til atter at bryde ud ved Randen af det oprindeligt angrebne Stykke af Huden.

Endelig er det en stor Fordel ved denne Behandling, at den er omtrent smertefri.

Behandlingen er ganske vist langvarig og ret kostbar, men til Gengæld har den givet udmærket paalidelige Resultater; det er lykkedes at helbrede en stor Mængde Patienter, der i mange Aar for-gæves var behandlede med de tidligere brugte Metoder.



VIDENSKABELIGT FOLKEBIBLIOTHEK

1 KR. PR. INDB. BOG

UDKOMMEN ER:

(FOLKEUNIVERSITETS-RÆKKEN)

A. B. DRACHMANN: FRA DEN ROMERSKE KEISERTID
(KULTURBILLEDER).

P. LA COUR: TIDENS NATURLÆRE.

CL. WILKENS: DET PRODUKTIVE SAMFUND.

P. MUNCH: DET DANSKE FOLKS POLITISKE OG NATIONALE
GENNEMBRUD EFTER JULIREVOLUTIONEN 1830.

(STUDENTERSAMFUNDS-RÆKKEN)

GUSTAV BANG: DEN SOCIALISTISKE FREMTIDSSTAT.

ARNOLD MØLLER: SUNDHED OG LIVSNYDELSE.

KØLPIN RAVN: OM ARVELIGHEDSLOVENE.

UNDER FORBEREDELSE:

I FOLKEUNIVERSITETS-RÆKKEN:

STATSGEOLOG, DR. VICTOR MADSEN: JORDENS UD-
VIKLINGSHISTORIE.

UNDER FORBEREDELSE:

I STUDENTERSAMFUNDS-RÆKKEN:

PROF., DR. PHIL. N. V. USSING: VULKANER OG JORD-
SKÆLV.