

TARTU ÜLIKOOLI BAKTERIOLOOGIA-INSTITUUDIST

JUHATAJA: PROF. *K. SCHLOSSMANN*

PISARATE TOIMEST SILMA MIKROFLOORASSE

EKSPERIMENTAALNE UURIMUS

ERADOTSENT DR. MED. **O. KURIKS**

MIT DEUTSCHEM REFERAT:

ÜBER DIE WIRKUNG DER TRÄNEN AUF DIE
MIKROFLORA DES AUGES

TARTU 1929

K. Mattieseni trükikoda o/ü., Tartus.

Pisarad niisutavad niihästi silma limanahka kui ka sarvkesta ja uhavad sealt ära võõrkehad ja tolmuterakesed. Sidekesta-kotis asuvad mikroobid satuvad pisarate toime alla, mis võib olla mehaaniline, keemiline ja bioloogiline, nii et pisarate ja pisikute vaheline suhe ei või jääda ükskõikseks.

Pisarate mehaanilist tegevust, s. o. pisikute uhtmist silmast ninna, oletavad *Combert* (9), *Michel* (20), *Leber* (18) ja teised. Viimast tegevust tõendas *van Genderen Stort* (12) katsete abil. Ta arvab, et pisarail on ainult mehaaniline tegevus, ja eitab nende bakteritsiidset toimet; samal arvamisel on ka *Rumowicz* (26). *Bacter. coli commun.* puljongkultuur, mida *van Genderen* viis silma, kadus sealt 60 min. pärast ja ilmus ninas. Kui ärajooksu-tee ninna oli takistatud, siis polnud märgata nii kiiret pisikute vähenemist silmas.

Bach (4) uuris enne katset mikroobide floorat silmas ja ninas, samuti pisarateede seisundit, viis siis silma *Kieler Wasser Bac.* pisikute puhaskultuuri, mis ei allu pisarate keemilisele toimele. Peale seda uuris pisikute ilmumist ninas ja nende kadumist silmast. Neist katseist selgus, et pisikud ilmusid ninas 3 min. peale silma infitseerimist; 4—5 tunni järel kadusid nad silmast ja 24 tunni järel ninast. Nina infitseerimisel ei läinud korda samu pisikuid leida silmast. *Bach* võimaldab vastuinfektsiooni sel puhul, kui väljahingamisel pääseb eritis ninast silma.

Kui pisarate mehaanilisel tegevusel, millele palju kaasa aitab laugude liikumine, on suur tähtsus pisikute uhtmises, siis jääb alguses arusaamatuks alaline haigusidude viibimine silmas normaalse laugude liigutuse ja pisarateede seisundi puhul [*Bach* (4), *Bernheim* (5)]. Pisarateede kinnioleku puhul peaks pisikute arv silmas märksa suurenema, mida aga alati ei ole võimalik konstateerida. Juba terves silmas asub osa pisikuid paljude limanaha voltide vahel, kuna aga patoloogiliste protsesside puhul on neil veel palju paremad elutingimused, näiteks haavandis, lau-

gude äärtes, Meibomi näärmeis, ripsmetel jne.; siin võivad haigusidusid takistamata sigida ja sidekesta-kotti alalõpmata infitseerida.

Pisarate bakteritsiidne toime on juba ammu huvi pakkunud ja selles suhtes on palju katseid tehtud. Selleks otstarbeks ei võetud mitte ainult pisaranäärme vedelikku, vaid viimast ühes limanaha eritiseega, sest pisaraid koguti sidekesta-kotist põletiku või erilise ärrituse puhul. Nende andmete järele ei saa muidugi otsustada, missugusel osal pisaraist on siin bakteritsiidne toime. Pisarate kadumist silmast ei saa kirjutada ainult pisarate keemilis-bioloogilise toime arvele, sest siin peab arvestama ka teisi asjaolusid, nagu laugude mehaanilist liikumist, pisarate uhtmist jne. Katsete varal, kus pisikud alluvad ainult pisarate keemilisele toimele, nagu see toimub *in vitro*, võib täpsamalt otsustada pisarate bakteritsiidse toime üle. *In vitro* on tehtud palju katseid ja sel puhul on saavutatud väga mitmesuguseid resultate. Neiks katseiks kogutakse steriilsest sidekesta-kotist pisarad, külvatakse juurde teatavad mikroobid ja hoitakse termostaadis 37° C. Saadud segu külvatakse teatava aja järel vastavale söötmele ja loetakse seal kasvanud pesade arvu, mis kas suureneb või väheneb, olenedes sellest, kuivõrt bakteritsiidsed on pisarad ja kui suur on pisikute virulentsus.

Pisarate bakteritsiidset toimet tõestasid Bernheim ja Bach. Esimene infitseeris pisaraid staphyl. pyog. aur., bac. subtil. ja microc. prodigiosus'ega. Kontrollkultuurid külvati želatiin- ja agar-söötmele, kus loendati ka pesade arvu. Katsete otstarbeks seisid pisarad termostaadis 34—38° C. Stafülokokesse avaldasid pisarad suurt bakteritsiidset toimet. Kui katsesegule lisandati puljongkultuuri, siis kasvasid pisikud paremini ja pisarate toime oli nõrgem. Analoogiline nähtus võib leiduda ka silmas, kuhu patoloogilise protsessi tõttu koondub palju kärbunud epiteeli, mis on söödavaks söötmeiks pisikuile ja mille tõttu nõrgeneb pisarate hävitav toime mikroobesse. Peab tähendama, et stafülokokid võivad viibida silmas pikemat aega, ilma et nad annaksid end tunda, kuna microc. prodigios. ja gonokokid ägeda põletiku kiiresti esile kutsuvad. Bach kogus sarvkesta-põletiku puhul terve silmast pisaraid ning toimetas katset samuti kui eelmise autor. Oli märgata bakteritsiidset toimet stafülokokesse ja tüüfusebatsillesse, kuna Kieler Wasser Bac. ja sarcina aurant.'esse pisarad ei toimunud.

Marthen (19) kinnitab pisarate bakteritsiidset toimet stafülokokesse ja saprofüüdesse.

Helleberg (15) konstateeris bakteritsiidset toimet stafülokokesse; see hävib aga pisarate soojendamisel kuni 58° C. Nörka bakteritsiidset toimet stafülokokesse leidis ka Ahlström (1).

Gosetti ja Jona (13) leidsid, et kitse pisarail puudub bakteritsiidne toime difteriabatsillisse, toimib viimase toksiinisse aga antitoksiliselt.

Tiisikusebatsillid on resistentsed pisaraile [de Bono e Frisco ja Courfein (7, 10)].

Valude'i (34) järele toimivad pisarad bakteritsiidset siiberi katku batsillide eosesse, kuna Römer seda eitab.

Üldiselt on silma sidekesta vedelikul nõrk bakteritsiidne toime mõnedesse pisikuisse, kuna teised talle üldse ei reageeri. Siin etendavad suurt osa muidugi pisikute virulentsus kui ka pisarate individuaalsed omadused, mis on inimesil väga mitmekesised, nagu vereseerumilgi [Buchner (8)].

Pole veel kindlaks tehtud, missugune pisarate osa toimib bakteritsiidset. Ahlström tegi katseid pisaranäärme vedelikuga, teise osa aga sidekesta-koti vedelikuga. Viimane sisaldab pisaranäärme ja teiste limanahas olevate näärmete eritist. Esimesel puhul polnud peaaegu märgata bakteritsiidset toimet, kuna teisel juhul oli see õige tugev. Väga võimalik, et selles etendab suurt osa limanaha eritis.

Bernheim'i ja Helleberg'i järele on pisarate bakteritsiidne toime neis olevast seerumalbumiinist. Oma arvamist põhjendavad nad sellega, et mainitud toime hävib keetmisel, kui valk kalgendub. Helleberg nimetab neid olluseid alleksiiniks. Bach'i arvamise järele on pisarate bakteritsiidne toime neis sisalduvaist sooladest.

Viimaseil uurimisel (Ball, Flemming, Onari Nakamura j. t.) on leitud pisarais kanamuna-valku ja teisi inimese organismis leiduvaid olluseid, mida nad nimetavad lysozym'eks. Viimaseil on tugev bakteritsiidne toime iseäranis õhus leiduvaisse saprofüüdesse. Lysozym'id on püsivad kõrgemale temperatuurile.

Üldiselt oletavad ühed autorid (Bach ja Bernheim) pisarate bakteritsiidset toimet, teised aga (Ahlström ja van Genderen) eitavad.

Tekib küsimus: missugune seisund esineb sidekesta-kotis peale pisaranäärme kõrvaldamist? Selle järele peaks vähenema pisarate mehaaniline kui ka keemiline toime. Kuivuse all kannatavad palju silma koed: nende loomulik elutegevus on takistatud ning tekivad hoopis teissugused elutingimused, mis vähem soodsad silmale ja paremad mikroobe. Nagu näha isiklikust praktikast, samuti *Stoek'i* (33) ja teiste andmeist, tundub silmas peale launäärme eksstirpatsiooni raskus ning kuivus. *Schöninger* (31) kirjeldab keratitisi filiformis'e juhtu pisaranäärme nõrga funktsiooni tõttu, *Wagemann* (35) sarvkesta-põletiku niiskuse puuduse tagajärjel peale näärme kõrvaldamist.

Mis puutub katseisse *in vitro* ja *in vivo*, siis olgu tähendatud, et esimesel puhul võib olla pisaravedelikul hoopis isesugune toime kui viimasel, sest katsuklaasis muutub pisaravedelik kahtlemata teissuguseks kui silmas. Teiseks võib elav kude silmas pisara toimele palju kaasa aidata. Seepärast pean tõenäolisemaks viimaseid katseid, kus pisar võib avaldada rohkem oma loomulikku toimet. Analooget nähtust leiame ka harilikku vahendite puhul; näiteks *zinc. sulfur.* hävitab silmas *Morax-Axenfeld'i* diplobatsillid, kuna *in vitro* pole seda toimet märgata. Missugused tingimused aitavad siin vähendile kaasa, selle kohta ütlevad *Schneider* ja *Nedden* (30), et peale hõbenitraadi, protargooli, tsingi ja teiste lahuste silmatilgutamist rändavad leukotsüüdid sidekesta-kotti ja produtseerivad vahendi mõjul bakteritsiidseid olluseid — leukiine.

Pisaravedeliku toime katsed korraldasin kodujäneste silmadel. Et jänese pisaraorganite ehitus läheb inimese omadest palju lahku, siis toon siin nende kohta lühikese ülevaate. Neil on silmakoopas 3 suuremat nääret: *glandula lacrymalis*, *gl. Harderiana* ja *gl. infraorbitalis*. Peale nende on limanahas veel palju mahlafolliikuleid. Kaks esimest nääret eritavad silma sidekesta-kotti, viimane — suhu.

Glandula lacrymalis on oma kujult pisut ümmargune, raskus umbes 0,05 gr; ta asub silma temporaalses nurgas, orbiidi seina ees. Selle näärme 3—5 eritistorukest puurivad endale tee läbi ülemise lau limanaha, mispeale pisarad esialgselt erituvadki. Nääre ise koosneb ülemisest ja alumisest osast; viimane puutub nasaalse poolega vastu orbiidi alumist nääret. *N. trigeminus'e* ärritusel hakkab see nääre tugevasti töötama, rohkesti pisaraid välja saates.

Glandula Harderiana asub silma nasaalses nurgas, mediaalselt ülalõualuu tagumisest välimisest äärest (os maxill. super.) pisaraluu taga, ja ulatub sealt tahapoole mööda nasaalset orbiidi seinu, kaunis sügavale silmakoopasse. Pikitelg läheb horisontaalses suunas, ta pikkus on umbes 2 sm, laius 1—1,5 sm, paksus 3—7 mm, raskus 0,36—0,5 gr; kuju on tal sopiline. Temas võib eraldada väiksemat ülemist tagumist ja suuremat alumist esimest osa; nende suhe 1 : 3. Ülemine osa on valge, alumine roosa. Eritisetoruke asub kolmanda lau nõgusas küljes. Eritis, mis on alkaalse reaktsiooniga, piimasarnane, nõrgub sidekesta-kotti. Silma limanaha-põletiku puhul suureneb eritamine. See nääre on kolmanda lauga kokku kasvanud; prepareerides võib teda sealt kergesti välja tõmmata. Eritusviisilt sarnaneb see nääre piimnäärmega, aga ta rakud ei lagune eritamisel (A n g e l y, P e t e r s, W e n d t, H a r d e r, C u v i e r ja teised).

Glandula infraorbitalis (orbiidi alumine nääre) asub orbiidi alumises osas, ulatub temporaalse otsaga kuni pisaranäärmeni; pikkus 10—12 mm; eritisetoruke avaneb kolmanda purihamba kohal.

Pisarateedest on ainult üks ärajooksu-toruke, nimelt alumine [K r a u s e (17)]. See algab alumise lau limanahast, 3—4 mm eemal lau äärest, nasaalse silmanurga lähedal, pisaranäsa alumisel otsal. Toru avaus on praokujuline, ta läbimõõt 0,3—1,0 mm; tal on voldiline äär, milles peituvad kõhrluu-rakud. Avauselt peale algab pisaratoruke, mis läheb alguses rööbiti lau äärega, nasaalses sihis ja langeb pärast allapoole ninna, kus ta laieneb, ja ta läbimõõt ulatub kuni 1—1,5 mm. Kohe alguses suundub see pragu laia kotti, mis vastab pisarakotile [R o c h a t (25)]. Viimasest läheb ülespoole toruke, mis vastab ülemisele pisarakanalile, selle ots on aga kinnine — umbne [K o n d r a t j e v (16)].

Oma katseis tegin kõige pealt kindlaks pisaratorude läbilaskmis-kiiruse. Seks otstarbeks raputasin kodujänesele silma värvilist ainet, nagu kollargooli, flor. cinæ, neutraalpunast j. t. Need ained ei ärrita nähtavasti silma, nii et pisaratevoolu kiirus ei suurene nende tagajärjel, vaid jääb enam-vähem endiseks. Peale pulbri silmaraputamist panin jänese nina ette filterpaberi ja jälginis, kuni sinna ilmusid esimesed värvilised pisarad, milleks kulus 2,5—3 minutit.

Analoogsed katsed korraldasin ka mitmesuguste pisikute, nagu staphyloc. pyog. aur., bac. pyocyan., bac. prodigios. j. t. suh-

tes. Seks otstarbeks määrasin alguses kindlaks silma sidekestatotis mikrofloora, siis infitseerisin silma teatava pisiku kultuuriga, tilgutades sinna vastavat emulsiooni. Kohe peale seda hakkasin kultuure tegema jänese ninast söötmele 1, 2, 3 jne. minuti järel. Külvid, mis tegin 2,5—3 minuti pärast ja hiljemini, andsid kasvu, kuna hilisemad ei kasvanud; tähendab, et ka pisikud jõuavad silmast ninna 2,5—3 minuti jooksul.

Peale neid eelkatseid algasin päriskatseid pisarate toime selgitamiseks silmas. Seks otstarbeks uurisin esmalt, missugused pisikud leiduvad silmas, siis infitseerisin sidekesta-koti teatava kultuuriga, nagu staphyloc. pyog. aur., bac. pyocyan., bac. prodigios. jne. Teatava aja (1 t., 2 t., 3 t., 6 t., 9 t., 12 t. jne.) järel külvasin silmast saadud materjali vastavale söötmele, kindlaks määrates, missugune külv ei anna enam kasvu, tähendab, kui kauaks jäid elujõulised pisikud silma. Selgus, et külvid, mis olid tehtud hiljemalt kui 6—8 tundi peale infitseerimist, ei andnud enam kasvu, millest võib järeldada: kas silmas ei leidunud enam pisikuid või olid nad oma sigimisjõu kaotanud. Sel teel määrasin kindlaks, kui kaua püsivad pisikud silmas, kus kõik näärmed on alles.

Peale neid katseid eksstirpeerisin pisara- ja Harder'i näärme. Esimene neist asub ülemise all ja tema väljalõikamine ei tekita raskust. Teise näärme operatsiooni, mis on keerulisem, tegin järgmiselt. Anesteesia kokaiiniga või narkoos eetriga, parem siiski viimane, sest siis seisab jänes paremini paigal. Nasaalses silma osas oleva poolkuuja voldi tõmbasin läbipistetud niidiga nina poole eemale, siis tegin umbes 1,5 sm laiuse lõike paralleelselt voldi sisemise äärega; kui sealt vähe edasi sai prepareerida, hakkas varsti näärme kobaraline struktuur paistma. Nääre on kasvanud poolkuuja voldi külge, millest tuleb ta lahti prepareerida; peale seda silmamuna peale vajutades rõhutakse nääre veel rohkem välja. Pintsetiga või terava kontsuga näärmest kinni haarates võib ka sügavamal asuvad osad välja tõmmata, seejuures peab aga ettevaatlik olema, et nääre ei rebeneks; vastasel korral on sissejäänud tükke raske kätte saada. Näärme tagumised osad ulatuvad õige sügavale silmakoopasse, isegi kuni nägemisnärvi läheduseni. Väljavõetud nääre koosneb kahest osast; üks neist on valgem kui teine. Lõikehaav jääb õmblemata, sest ta kasvab harilikult ise kinni. Alguses peale operatsiooni on silm injitseerunud ja ajab palju rähma välja. Umbes 2—3 nädala pärast kaob rähm ja injektsioon möödub. Välimuse järele on ope-

reeritud silm samasugune kui enne, välja arvatud värske arm, mis jääb löikekohale.

Peale põletiku tunnuste möödumist kordasin uuesti samu katseid värviliste ollustega kui ka pisikutega. Jälle infitseerisin sidekesta-koti pisikute emulsiooniga samast tüvest ja jälgisin, kui kauaks jäid need pisikud silma. Selgus, et pisikud, nagu staphyl. pyog. aur., bac. pyoc. ja bac. prodigios. võis leida silmast veel 22—36 tunni jooksul peale infitseerimist. Tähendab, et peale näärmete eksstirpeerimist võivad pisikud jääda silma palju kauemaks ajaks kui muidu.

Peale kunstlikult silma viidud pisikute võis leida sealt veel palju teisi kokke, keda asus seal alalõpmata, kuna muidu pisikute arv oli palju vähem ja mõnikord ei läinud üldse korda neid silmas konstateerida.

Katsed.

K a t s e n r. 1. Must jänes, 5-kuune, kaal 1900 gr.

30. sept. Mõlemast silmast tehtud kultuurid agaril, seerum-agaril ja puljongis. Kultuures leidus mitmesuguseid kokke. Kultuuride kontroll kestis 7 päeva. Pisarateede läbilaskmis-kiirus kollargooli ja flor. cinae suhtes 2,5 min., neutraalpunase ja stafülokokkide suhtes 3 min. Enne iga infitseerimist tegin kultuure sidekesta-kotist.

7. okt. Parem silm infitseeritud 24 t. vanuse bac. prodigios. emulsiooniga. Kultuurid tehtud kohe, 1, 2, 3, 6, 12 ja 18 tunni pärast. Külvid, mis tehtud 6—8 t. pärast, andsid kasvu, kuna hilisemad, 10—12 t. pärast tehtud külvid, ei kasvanud.

8. okt. Pahem silm infitseeritud 24 t. vanuse bac. pyocyan. emulsiooniga.

9. okt. Parem silm infitseeritud 24 t. vanuse staphyl. pyog. aur. emulsiooniga. Mõlemal tehtud kultuurid samuti kui enne. Katsed korratud. Neist selgus, et külvid, mis tehtud esimese 6—8 t. jooksul, andsid kasvu, kuna hilisemad, 10—12 t. pärast tehtud, ei kasvanud.

1. nov. Mõlemast silmast eksstirpeeritud pisara- ja Harder'i näärmed; viimase kaal 0,45 gr. Mitu päeva peale operatsiooni on silmad injitseerunud, eritavad rähma ja hommikul kinni kleepunud.

10. nov. Kultuur sidekesta-kotist ei anna kasvu.

20. nov. Silmad ikka veel rähmased. Kultuures sidekestatist kasvas palju kokke.

1. dets. Parem silm infits. bac. prodigios. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 6, 12, 18, 24 ja 30 t. pärast; neist andsid kasvu külvid kuni 24 tunnini, hilisemad ei kasvanud.

3. dets. Parem silm infits. 24 t. vanuse staph. pyog. aur. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 6, 10, 14, 18, 22 ja 26 t. pärast. Kultuures kuni 22 t. kasvasid stafülokokid, hilisemates ei kasvanud.

8. dets. Pahem silm infits. 24 t. vanuse bac. pyocyan. emulsiooniga. Kultuurid, mis tehtud kuni 24 t. pärast, andsid kasvu, hilisemad ei kasvanud.

K a t s e n r. 2. Must jänes, 6-kuune, kaal 1980 gr.

Läbilaskmis-kiirus silmast ninna kollargooli, neutraalpunase, flor. cinae ja pisikute suhtes samasugune kui katsel nr. 1.

13. okt. Mõlemast silmast tehtud kultuure agaril, seerum-agaril ja puljongis; neis ei kasvanud midagi.

14. okt. Mõlemad silmad infitseeritud 24 t. vanuse staphyl. pyog. aur. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 6, 8 ja 10 t. pärast. Kultuurid, mis tehtud kuni 6 t. pärast, andsid kasvu, hilisemad ei kasvanud.

17. okt. Parem silm infitseeritud bac. pyocyan., pahem bac. prodigios. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 3, 6, 8, 10 ja 12 t. pärast. Neist andsid kasvu külvid, mis tehtud kuni 8 t. pärast, hilisemad ei kasvanud.

2. nov. Eksstirpeeritud mõlemad Harder'i ja pisaranäärmed, esimese kaal 0,5 gr. Peale operatsiooni umbes nädala jooksul on silmad injitseerunud ja rähmavad.

19. nov. Mõlemast silmast tehtud kultuures leidus stafülokokke ja grampositiivseid enterokokke; silmad on veel rähmased.

20. nov. Rähma vähem, kultuures ikka veel kokke.

5. dets. Rähm kadunud, kultuures leidub kokke.

11. dets. Parem silm infitseeritud bac. prodigios. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 6, 12, 18, 24 ja 30 t. pärast. Kuni 24 t. andsid kultuurid kasvu, hilisemad ei kasvanud.

13. dets. Pahem silm infitseeritud bac. pyocyan. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 12, 18, 24, 26, 28 ja 30 t. pärast. Kultuures, mis tehtud 26 t. pärast, kasvas bac. pyocyan., hilisemais ei kasvanud.

17. dets. Mõlemad silmad infitseeritud 24 t. vanuse staph. pyog. aur. emulsiooniga. Kultuurid tehtud 12, 18, 20, 22 ja 24 t. pärast. Kultuures, mis tehtud kuni 22 t. pärast, kasvasid kokid, hilisemates ei kasvanud.

11. jaan. kuni 11. veebr. korratud katseid samade pisikutega. Neist andsid kasvu kõige hilisemad kultuurid, mis tehtud 32 t. peale infitseerimist.

7. märts. Mõlemast silmast tehtud kultuurid ilma esialgselt infitseerimata: neis leidus stafülokokke, streptokokke ja teisi pisikuid; samasuguste kultuuride kordamisel leidus alati palju pisikuid.

Enne pisara- ja Harder'i näärmete eksstirpeerimist võis leida silmast pisikuid, nagu staphyl. aur., bac. prodigios. ja bac. pyocyan. 6—8 t. jooksul peale infitseerimist. Peale nimetatud näärmete kõrvaldamist andsid kasvu kultuurid, mis tehtud veel 22—32 t. peale infitseerimist.

K a t s e n r. 3. Pruun jänes, 6-kuune, kaal 1790 gr.

Mõlemast silmast kultuure tehes ei leitud pisikuid. Läbilaskmis-kiirus silmast ninna nagu katsel nr. 1.

Parem silm infitseeritud 24 t. vanuse stafülokokkide emulsiooniga. Kultuures, mis tehtud 6 t. peale infitseerimist, kasvasid kokid, hilisemates ei kasvanud.

30. okt. Pahem silm infitseeritud bac. pyocyan. emulsiooniga. Kultuures, mis tehtud 5 t. pärast, oli kasv, kuid need, mis tehtud 7 t. pärast ja hiljemini, ei andnud kasvu.

5. nov. Eksstirpeeritud pisara- ja Harder'i näärmed; viimase kaal 0,4 gr. Peale operatsiooni silmad umbes samasugused kui katseil nr. 1 ja 2.

29. dets. Mõlemad silmad infitseeritud 24 t. vanuse stafülokokkide emulsiooniga. Enne infitseerimist silmast kokke ei leitud. Mitmeist külvest selgus, et kultuurid, mis tehtud 24 t. pärast, andsid kasvu, hilisemad ei kasvanud.

10. jaan. Mõlemad silmad infitseeritud bac. pyocyan. emulsiooniga. Külves kuni 30 t. peale infitseerimist kasvas pyocyan., hilisemais ei kasvanud.

7. märts. Ilma esialgselt infitseerimata tehtud mõlemast silmast kultuurid; neis leidus palju mitmesuguseid pisikuid.

Katseist nr. 1—6 selgus, et kui infitseeriti silma sidekesta-kotti staph. pyog. aur., bac.

pyocyan. ja bac. prodigios. emulsiooniga ning tehti peale seda 5—8 t. jooksul silmast kultuure, kasvasid viimaseis nimetatud pisikud, hilisemais aga mitte.

Samades silmades võis peale pisara- ja Harder'i näärmete eksstirpeerimist nimetatud pisikuid leida veel 22—30 tunni jooksul peale infitseerimist.

Järgnevad nr. 7—12 katsed näitavad, kuidas peale Harder'i ja pisaranäärmete eksstirpeerimist nõrgeneb silma vastupidavus infektsioonile. (Jänese terves silmas on sarvkesta vigastades raske haavandit tekitada, kuna siin toimub see kergesti.)

Katse nr. 7. Valge jänes, 7-kuune, kaal 1900 gr.

25. veebr. Eksstirpeeritud pisara- ja Harder'i näärmed paremas silmas; viimase kaal 0,5 gr.

5. märts. Mõlemad sarvkestad skarifitseeritud ja infitseeritud stafülokokkidega.

6. märts. Parem silm kinni kleepunud, pahem lahti; viimases kerge keratitiis ja iritiis; mõlemaist voolab palju rähma; parem silm jäi lahti tegemata.

7. märts. Mõlemad silmad lahti; parem eritab paksu rähma, selle sarvkest tugevasti infiltreerunud, keratitiis ja iritiis. Sarvkesta temporaalses osas on väike paise, mille läbimõõt umbes 2 mm, sarvkesta ülemises osas veresooneid. Pahem silm: ärritus nõrk, sarvkest vähe tumestunud, kuid hakkab juba läikima.

11. märts. Parem silm: ärritus suurem, sarvkestas rohkem veresooni, paise sügavasti infiltreerunud. Pahem silm terve.

16. aprill. Parem silm: injektsioon hakkab vähenema, sarvkest veel tumestunud.

20. aprill. Veresooneid sarvkestas kasvavad edasi.

30. aprill. Veresooneid ulatuvad kuni paiseni.

19. mai. Sarvkest keskelt ikka veel tumestunud, veresooneid endist viisi.

14. mai. Sarvkest selgem, põletiku tunnused möödunud.

Katse nr. 10. Mustjashall jänes, kaal 1500 gr.

25. märts. Eksstirpeeritud pisara- ja Harder'i näärmed paremast silmast. Harder'i näärme kaal 0,35 gr.

1. aprill. Skarifitseeritud parema silma sarvkest ja infitseeritud stafülokokkidega.

2. aprill. Laud kõvasti kinni kleepunud, äge keratitiis ja iritiis, palju rähma.

4. aprill. Sarvkesta temporaalses osas 3 ümmargust, üksteise lähedal seisvat infiltraati, mille koguläbimõõt 4 mm; naabruses sarvkest infiltreerunud. Infiltraadid sarnanevad kujult stafülokokkide koloniidega (vt. joonis). Hommikul polnud silmad enam kleepunud.



5. aprill. Infiltraadid (paised) suuremad, 2 päeva järgemööda silmad jälle uuesti kleepunud.

7. aprill. Hommikul silmad lahti, paised vähe suurenenud, kuid ääred teravalt piiratud; limbusele ilmusid veresooneid.

10. aprill. Paised selgemalt piiratud.

15. aprill. Paised hakkavad vähenema, sarvkest nende ümber tumestunud.

25. aprill. Infiltraat sarvkestas nõrgem.

30. aprill. Paised hakkavad rohkem läbi paistma.

6. mai. Põletiku tunnused kadunud, täpid sarvkestas vähenenud.

15. mai. Paisete asemele on jäänud hallid täpid.

Katse nr. 12. Must jänes, kaal 1950 gr.

7. aprill. Pahemast silmast eksstirpeeritud pisara- ja Harder'i näärmed; viimase kaal 0,45.

23. aprill. Skarifitseeritud mõlemad sarvkestad ja infitseeritud 24 t. vanuse bac. pyocyan. kultuuriga.

24. aprill. Mõlemad silmad kinni kleepunud ja eritavad palju valget mäda.

25. aprill. Silmad ikka veel kinni, neid peab avama jõuga. Pahem silm: sarvkestas üldine infiltratsioon, mis tungib kaunis sügavale parenhüümi. Paremas silmas põletiku tunnused nõrgemad, sarvkest läbipaistvam.

30. aprill. Sarvkesta keskpaigas infiltraat paksem, ääred veel läbipaistvad. Vikerkile kokku tõmbunud, paistetunud, limbusele ilmuvad veresooneid. Paremast silmast jookseb vähem mäda.

2. mai. Mõlemas silmas jääb rähmamine vähemaks. Paremas silmas hakkab sarvkest selgemaks minema, pind läigib. Pahemas sarvkestas sügav tumestus.

6. mai. Sarvkestasse ilmub rohkesti veresooneid, iseäranis pahemasse.

10. mai. Sarvkesta perifeerses osas ringpanus kuni $\frac{1}{3}$ limbuselt.

14. mai. Veresooneid ulatuvad kuni poole sarvkestani.

19. mai. Veresooneid lähevad sügavamale ning kaugemale sarvkesta keskpaiga poole. Paremas sarvkestas puuduvad veresooneid.

25. mai. Rähma vähem, põletiku tunnused nõrgemad. Paremas silmas sarvkesta tumestus õhem endisest.

30. mai. Pahema sarvkesta keskkohal paks pruun täpp, parem sarvkest veel vähe hall.

14. juuni. Pahemas silmas põletiku tunnused möödunud, täpp sarvkestas õhem. Parem sarvkest täitsa selge.

Katseist nr. 7—12 selgus, et peale pisara- ja Harder'i näärmete eksstirpeerimist kannatab silm skarifitseerimise ja järgneva infitseerimise all rohkem kui harilikult. Seesugune infitseerimine tekitab silmas tugevad põletiku tunnused, nagu keratiidi, iriidi ja isegi haavandi, mis jätsid armid järele; näärmeiga

silmas oli põletik palju nõrgem, möödus rutiini ja jättis järele väheldased jäljed, mis aja jooksul hoopis kadusid.

Resultaadid.

1) Kodujänesel uhtuvad värvilised pulbrid kui ka pisikud silmast ninna 2,5—3 minuti jooksul.

2) Kodujänese silmast võib leida kunstlikult sinna viidud pisikuid nagu staphyl. pyog. aur., bac. prodigios. ja bac. pyocyan. 5—8 tunni jooksul peale infitseerimist.

3) Kodujänese silmast, millest kõrvaldatud pisara- ja Harder'i näärmed, võib leida tähendatud pisikuid veel 22—30 tunni jooksul.

4) Peale pisara- ja Harder'i näärmete eksstirpeerimist muutub silm infektsioonile vastuvõtlikumaks ja sarvkestas võib skarifitseerimise teel kergesti haavandit tekitada; viimased paranevad siin palju aeglasemalt, järele jättes raskemaid tagajärgi kui terves silmas.

Kirjandus.

1. Ahlström, Gustav, Über die antiseptische Wirkung der Thränen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. 1895, S. 193.
2. Angely, De oculo organique lacrymalibus. Erlangen 1803.
3. Axenfeld, Bakteriologie des Auges, S. 71—74.
4. Bach, L., Über den Keimgehalt des Bindehautsackes. Gr. Arch. f. O. 40, 3, S. 130.
5. Bernheim, J., Über die Antisepsis des Bindehautsackes und die bakterienfeindliche Eigenschaft der Thränen. Beiträge zur Augenh. 1890, H. 1, S. 61.
6. Blainville, De l'organisation des animaux. Paris 1892.
7. De Bone e Frisco, Sul comportamento della glandola lagrimale e del suo secreto verso i microorganismi. Arch. di Ottalm. III, 1899, S. 195.
8. Buchner, Voit, Sittmann und Orthenberger, Untersuchungen über die bakterienfeindlichen Wirkungen des Blutes und Blutserums. Arch. f. Hygiene, B. X, 1890, S. 84.
9. Combert, Recherches expérimentales sur les microbes de conjonctives à l'état normal. Travail du laboratoire de physiologie de Montpellier. Paris, Masson, 1889.
10. Courfein, Etude expérimentale sur la tuberculose des voies lacrimales. Arch. d' Ophth. XIX, 1899, S. 373.
11. Cuvier, Leçons d'anatomie comparée. Paris 1847.
12. van Genderen Stort, Über die mechanische Behandlung der natürlichen Irrigation des Auges. Arch. f. Hygiene, Bd. 13, 1891, S. 395.
13. Gosetti e Jona, Annali di Ottalmologia, vol. 27.
14. Harder, Glandula nova lachrymalis etc. in cervis detecta etc. Acta Eruditorum, Lipsiae 1694.
15. Helleberg, Zur Frage der bakterientötenden Wirkung der Tränen. Mitteilungen aus der Augenklinik von Stockholm 1899.
16. Kondratjev, Tränenorgane des Kaninchens. Vestnik Oftalmologii 1908, S. 30.
17. Krause, Die Anatomie des Kaninchens. Leipzig 1884.
18. Leber, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig, W. Engelmann, 1891. S. 185—186.
19. Marthen, Experimentelle Untersuchungen über Antisepsis bei Augenoperationen und die Bakteriologie des Conjunctivalsackes. Beitr. z. Augenh., H. 12, S. 1.

20. Michel, Lehrbuch der Augenheilkunde. Wiesbaden, J. E. Bergmann, 1890. S. 784.
 21. Niesen, Zur Kenntnis der bakterienvernichtenden Eigenschaft des Blutes. Zeitschrift f. Hygiene, Bd. 4, 1889, S. 487.
 22. Nutall, Die bakterienfeindlichen Einflüsse des tierischen Körpers. Zeitschrift f. Hygiene, Bd. 4, 1888, S. 353.
 23. Peters, A., Beitrag zur Kenntnis der Harderschen Drüse. Arch. für mikr. Anatomie 36, Bonn 1890, S. 192.
 24. Plaut u. v. Zelewski, Über Keimgehalt des Bindehautsackes nach der Tränensackextirpation. Klin. Monatsbl. f. A. 1901, S. 369.
 25. Rochat und Benjamin, Einige Bemerkungen über die Anatomie der Tränenorgane des Kaninchens. Gr. Arch. 91, S. 66.
 26. Rumowicz, Bakterientötende Eigenschaften der Thränen und des Kammerwassers. Postęp okul. 1902, Nr. 10 (Ref. Jahresber. f. A. 1902, S. 253).
 27. Schirmer, O., Mikroskopische Anatomie und Physiologie der Tränenorgane. Gr. Saemisch, 2. Aufl., 1. Abt., Kap. 7.
 28. Schirmer, Erkrankungen der Tränenorgane. Gr. Saemisch 7, 1877, S. 1.
 29. Schirmer, Studien zur Physiologie und Pathologie der Tränenabsonderung und Tränenabfuhr. Gr. Arch. 56, S. 197.
 30. Schneider, R., Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der „Leukine“ für die Heilung der infektiösen Bindehautentzündungen. Gr. Arch., Bd. 73.
 31. Schöninger, L., Über keratitis filiformis bei Hypofunktion der Tränendrüse. Klin. Monatsbl. f. A. 73, 1924, S. 208.
 32. Schreger, Versuch einer vergleichenden Anatomie der Tränenorgane. Leipzig.
 33. Stock, W., Pathologie der Tränenorgane. Gr. Saemisch, 2. Aufl., 1925.
 34. Valude, Action bactéricide des larmes. Ann. Ocul. 72, S. 168.
 35. Wagemann, Einiges über die Erkrankung der Tränenorgane. M. M. W. 1902, S. 681.
 36. Wendt, Über die Hardersche Drüse der Säugetiere. Diss. Strassburg.
-

Referat.

**Über die Wirkung der Tränen auf die Mikroflora
des Auges.**

Experimentelle Untersuchungen von

Privatdozent Dr. med. O. Kuriks.

Über die bakterizide Wirkung der Tränen sind viele Versuche *in vitro* gemacht worden. Einige Autoren, wie Bach, Bernheim und andere, bestätigen diese Wirkung, während die anderen, wie Ahlström, van Genderen Stortu. a., sie leugnen. Im allgemeinen übt die Bindehautsackflüssigkeit auf manche Bakterien eine schwache bakterizide Wirkung aus, während viele Bakterien auf dieselbe überhaupt nicht reagieren.

Wodurch die bakterizide Wirkung der Tränen verursacht wird, ist noch nicht festgestellt worden. Nach Bernheim und Helleberg wird die bakterizide Wirkung der Tränen durch das in ihnen enthaltene Serumalbumin hervorgerufen. Diese Substanz nennt Helleberg Allexinen. Nach der Meinung Bach's hängt die bakterizide Tränenwirkung von den in den Tränen enthaltenen Salzen ab. Ball, Flemming, Onari Nakamura u. a. fanden in den Tränen Eiweiss und andere im menschlichen Organismus vorhandene Bestandteile, welche sie Lysozymen nennen. Letztere üben auf die in der Luft enthaltenen Saprophyten eine starke bakterizide Wirkung aus. Die Lysozymen sind standhaft einer höheren t^0 gegenüber.

Was die Versuche *in vitro* und *in vivo* anbetrifft, so ist zu bemerken, dass die Tränenflüssigkeit im ersteren Falle eine ganz andere Wirkung haben kann als im letzteren, denn zweifellos ist die Tränenflüssigkeit im Versuchsrohr einer ganz anderen Wirkung unterworfen als im Auge. Auch fördert das organische Gewebe des Auges die Tränenwirkung. Darum halte ich die Versuche *in vivo* für die zuverlässigeren, weil die Tränen hier ihre

natürliche Wirkung besser äussern können. Eine analoge Erscheinung finden wir auch bei gewöhnlichen Arzneimitteln; so vernichtet z. B. Zinc. sulfur. im Auge die Morax-Axenfeld'schen Diplo-Bazillen, wogegen in vitro diese Wirkung nicht zu bemerken ist. Welche Bedingungen hier bei dem Mittel mitwirken, darüber äussern sich S c h n e i d e r und N e d d e n: nach dem Einträufeln ins Auge von Silbernitrat, Protargol, Zink und anderen Lösungen wandern die Leukozyten in den Bindehautsack und bringen infolge der Einwirkung des Mittels bakterizide Stoffe — Leukine — hervor.

Meine Versuche über die Wirkung der Tränen nahm ich an den Augen von Kaninchen vor.

Zuallererst stellte ich die Resorptionsschnelligkeit der Tränenröhren fest, d. h. wie schnell Farbpulver oder Bakterien aus dem Auge in die Tränenröhren gelangen; die Zeitdauer ist 2,5—3 Minuten. Ich infizierte den Bindehautsack durch verschiedene Bakterien und konnte dann die letzteren 6—8 Stunden später im Auge feststellen. Danach exstirpierte ich die Tränen- und die Hardersche Drüse und liess die Wunde verheilen. Nach einigen Wochen infizierte ich nochmals den Bindehautsack mit den erwähnten Bakterien, worauf man sie noch 22—30 Stunden nach erfolgter Infektion im Auge finden konnte, d. h. 4—5 mal länger, woraus man die Schlussfolgerung ziehen darf, dass durch ein solches Verfahren die Vitalität der Bakterien im Auge begünstigt wird.

Nach der Exstirpation der Tränen- und der Harderschen Drüse wird das Auge der Infektion zugänglicher und es lässt sich, wenn man die Hornhaut skarifiziert und infiziert, auf derselben leicht ein Geschwür hervorrufen, wogegen dieses bei einem gesunden Auge nicht immer gelingt; die Geschwüre heilen in dem Falle einer solchen Exstirpation viel langsamer und hinterlassen schwerere Folgen, als im gesunden Auge.

Trükivigade parandus.

Lehekülj ja rida	Trükitud	Tuleblugeda
5, 19 rida alt	old red	Old Red
8, 20 " "	kalal	kaldal
11, 16 " "	üle	üles
11, 10 " "	old red'i	Old Red'i
13, 4 " ülevalt	osutavad	omavad
13, 10 " "	A. Paul	S. Paul
15, 9 " "	old red'ist	Old Red'ist
30, 13 " "	, ning tänu	. Tänu
32, 12 " alt	V tabel	XV tabel
43, 3 " ülevalt	Pentamergeldolomit	Pentamerendolomit
49, 12 " alt	fatsiaalselt	fatsiaalsete
49, 4 " "	loode-kagu voored	loode-kagu suunased voored
65, 16 " ülevalt	piirjoontest	piirjoonest põhjasse
65, 1 " alt	välja jätta!	
72, 1 " ülevalt	1,5 km	1,5 km ulatusel.
72, 2 " "	välja jätta!	
72, 19 " "	hoides	hoidub
73, 9 " "	peakildudega	paekildudega
74, 6 " "	—52	52
74, 8 " "	45,6—45,9	—45,6 — —45,9
74, 19 " "	26 m	26 m üle merepinna.
75, 1 " alt	kuulda	kuuluda
78, 3 " "	—11,50	11,50
78, 2 " "	—7,90	7,90
80, 1 " ülevalt	lade	tase