

Az itrol-czitromsavas ezüst- és az ezüstös kötőszerek sepsis ellenes hatásáról.*

Bogár Kálmán dr. ált. kórtani tanársegédétől.

1896-ban dr. Credé a drezdai »Carolahaus« sebészeti osztályának főorvosától s dr. Beyer odavaló segéd-orvostól egy füzet jelent meg, melynek czíme: »az ezüst és ezüst sók, mint antiseptikumok«.

A szöveg 6 lejezetre van osztva és pedig: I. a most leghasználatosabb seborvoslási módokról s az ezekhez használt antiseptikumokról (Credétől); II. az ezüst és ezüst-sóknak bizonyos hasadó gombák növekedésére gyakorolt hatásáról (Beyer); III. az ezüst és ezüst-sók jelentősége a sebészetben; IV.—V. az ezüst és ezüst-sók alkalmazása a különböző specialis therapiában; VI. az ezüsttel való seborvoslás kivitele, az ezüstös kötőszerek. (a III-tól végig Credétől.) Annyi sok szép és jót írnak a szerzők a szóban forgó anyagokról, hogyha az mind beválnék, akkor az eddig használatban lévő antiseptikumok a gyakorlatból mind kiszoríttatnának és helyüket egyesegyedül az ezüst és annak sói foglalnék el, épen ezért kötelességet véltem teljesíteni akkor, a midőn Benel magántanár figyelmeztetésére elhatároztam, hogy ezen anyagokat bakteriologiai szempontból megvizsgálom.

A nevezett szempontból egyelőre az *argent. citricumot*, — itrolt — mint leginkább ajánlottát, továbbá az ezüsttel készült kötőszereket (mint a fehér és szürke ezüst gaze, ezüst cat-gut és ezüstös varróselem) vizsgáltam meg, a többi ezüst vegyületek — actol, argr. nitr., arg. tartar., argonin, argentamin — bakteriologiai vizsgálata folyamatban van és befejeztével a kapott eredményekről referálni fogok a t. szakülésnek.

* Felolvasatott az E. M. E. orvos term.-tud. szakosztályának 1897 évi május hó 7-én tartott orvosi szakülésén.

Ezután előre bocsátom a Credé—Beyer dr.-ok közleményéből az idevágó részletet. *Miller* aranyból készített fogtöltéseknél tapasztalta, hogy egyes arany készítménynek a bakteriumokra fejlődést gátló hatása van, ebből kiindulva *Behring* különböző fémeket tanulmányozott a bakteriumokkal szemben tanúsított viselkedésüket illetőleg és pedig a vasat, aranyat, higanyt, nickelt stb. a lépfene, hasi hagymáz, a geny zöldítő (*Bacillus pyocyaneus*), a diphtheria, a takonykór és a cholera mikrobaival. A nevezett fémek közül leghatásosabbak voltak: az arany, az ezüst és a higany, teljesen hatástalanok: a horgany, az ólom és a vas. A vizsgálatot úgy végezte *Behring*, hogy bakteriummal beültetett agarra a különböző fémekből egy-egy darabkát tett, az így előkészített agart 37° C.-nál tartotta s azt találta, hogy a fémdarabka körül a bakteriumok bizonyos kis terjedelemben nem tenyésztek, míg távolabb dús tenyésztés indult meg.

Ugyanezen kísérleteket elvégezte *Credé* a staph. pyogenes aur., albussal, a streptococcus pyogenes és erysipelással s a lépfene bacillusával. Az ezüstre vonatkozólag *Credé* azt találta, hogy ha staphylococussal, vagy streptococussal beültetett területre ezüst darabkát tett, akkor alatta és körülötte tenyésztet nem fejlődött, az ezüst darabkát 24 óra múlva levéve, az addig tisztán maradt területen később nem fejlődött tenyésztet, még akkor sem, ha ezen területet újra beültette, ezen tapasztalatból azt következtette, hogy *az ezüsből valamelyes antibakteriumos anyag maradt vissza a tenyésztő talajon, a mely még a később odajutott bakterium csirák kifejlődését is megakadályozza*, hogy ez csakugyan így is van, azt a többek között azzal bizonyítja, hogy ezüst darabkát tett folyékony talajban fejlődött bakterium tenyésztet, s ha ebben hosszabb ideig hagyta, akkor a folyadékból feloldódott ezüstöt tudott kimutatni; továbbá, ha gennyedő sebre tette az ezüstöt, akkor a váladékból is kimutathatta.

Ezek szerint kétségtelenül bebizonyítottak látja, hogy az ezüsből a bakteriumok antibakteriumos vegyületet alakítanak s bakteriumok nélkül az ezüst, mint teljesen közömbös anyag viselkedik úgy a tenyésztő talajon, valamint a szervezetben. A vegyi anyagok közül a főszerepet a tejsavnak tulajdonítja, a mely szerinte a tenyésztetekben nagyobb mennyiségben van jelen s erre vonatkozó

meghatározásai azt mutatják, hogy átlagosan 0.66% tejsav van régi bakterium tenyészetekben, ha azonban a tenyészethez kezdetből ezüstöt adott, akkor csak 0.16% volt a tejsav tartalom, ha pedig egy régi, 0.66 %-nyi tejsavat tartalmazó tenyészethez adott tejsavas ezüstöt, akkor körülbelül 4 hét múlva az ezüst tartalom 0.4 %-ra szállott le; ezen kevesbedést vegyi egyesülésre vezeti vissza. Ellenpróbaképen a beültetett tenyésztő talajhoz savkötő anyagot — magnesia ustat — adott s az ilyen talajra tette az ezüstöt, akkor azt tapasztalta, hogy csiramentes zóna nem képződik.

Ezen vegyi folyamatokból azon végső következtetésekre jut, hogy a *tejsavas ezüst oxyd* az, a mi nem csak hogy meggátolja a bakteriumok fejlődését, hanem el is pusztítja őket. Közvetlenül erre azt mondja *Credé*, hogy azért okúl még nem helyes a tejsavas ezüst oxydot felvenni, mert az ezüst a fehérfenyélékkel lép oldódó összeköttetésbe és a tenyészetekben is ezekkel összeköttetésben van jelen, ezután pedig kijelenti, hogy ezen képződött ezüst albuminátok szintén antisepsises hatásúak, megjegyzendőnek tartom itt azon tényt, hogy az egész közleményében a bakterium ölü hatást, úgy a különböző ezüst-sók alkalmazásánál, valamint az ezüstös kötőszereknél a *tejsavas ezüst* képződés az első stádiuma s kísérleteiből következtetve kétségtelenül bebizonyítottnak tartja, hogy a fémek antisepsises hatása a csirák előzetes, habár csak rövid ideig tartó tenyésztése által tételeztetik fel, a tenyésztés szerinte savképződéssel jár, ha bakterium tenyésztés nincs, akkor tejsav képződés sincs s ekkor az ezüst, mint teljesen hatástalan test szerepel a tenyésztő talajon.

Credé végső eredményei a következők: 1. A színezüstnek csak akkor lesz fertőtlenítő hatása, ha tenyésztő bakterium csirák vannak jelen, ekkor a vegyi folyamat elkezdődik, képződik az antisepsises ezüst vegyület, a mely rögtön el is pusztítja az ott levő bakteriumokat és így szerinte hasonló egy biztonsági szelephez, mely a veszély pillanatában működésbe jön és ennek következtében az ezüsttel való orvoslás az anti- és asepsis között foglal helyet. 2. Mivel a bakterium ölü folyamat első foka ezüstös képződés, ezért a fertőzött sebeknél ajánlatos valamely ezüst só alkalmazni, hogy a desinfectio annál gyorsabban menjen végbe.

Az ezüst sók közül a tejsavas ezüstöt — actolt — vizsgálta,

az ezzel kapott eredményeket más ezüst sókra is átruházza és különösen kiemeli a *czitromsavas ezüstöt* — *itrolt* — s elmondja, hogy ezt azért *cezlszerűbb* használni, mint az *actolt*, mert nem oldódik fel oly gyorsan, mint az utóbbi és így a hatása is tartósabb; szerinte az itrol 1 : 3800 arányában vízzel oldódik (sebváladékban is) és ezen tömörségben semmi csapadékot nem képez, sebre poralakban alkalmazva a sebváladékot 0.025 % (1 : 4000) tömörségű oldattá alakítja át.

Beyer vizsgálatai szerint a nevezett kétféle oldat erélyes bakterium ölő képességgel bír, 1 : 4000 vizes oldat 10 perc alatt megöli a strepto és staphylococcusokat. A vizsgálatoknál a sublimat hatását veszi összehasonlító mértékül és Koch vizsgálati eredményeire hivatkozik. Különösen összehasonlítja a két anyagot vérsavó oldatban és erre vonatkozólag a *Behring* vizsgálatait veszi irányadóul, u. i. Behring szerint a $HgCl_2$ bakterium ölő ereje vérsavóban nagyon csökken, mert míg vizes oldatban 1 : 300.000 tömörségben teljesen megakadályozza a bakteriumok fejlődését, addig vérsavóban csak 1 : 8000 tömörségű oldat képes ezt megtenni, ezzel szemben az ezüst sók 1 : 80.000 tömörségű vérsavó oldatban teljesen megakadályozzák a lépfene bacillus fejlődését és így Behring kísérleteiből azon következtetésre jut, hogy az ezüst sók vérsavóban, vagy a vérhez hasonló összetételű anyagban oldva minden eddig használatos antiseptikumok között a legalkalmasabbak és a $HgCl_2$ -nél körülbelül 5-ször erősebbek.

Ezekben ismertettem röviden *Credé* és *Beyernek* az ezüst és ezüst sók antiseptikus hatására vonatkozó kísérleteit, illetve eredményeiket, mert a vizsgálati mód az eredeti közleményben nincs feltüntetve. A következőkben tisztán csak a bakteriologiai vizsgálatokkal fogok foglalkozni, de mielőtt ehhez fognék megemlítem két vizsgáló ellenőrző munkáját, illetve az eredményeket. Mindkettő a *Centralblatt f. Chirurgie* 1897 évi 3-ik számában jelent meg, az egyik »Credé ezüst sóinak antiseptikus erejéről« cz. a. dr. Meyer Károlytól Zürichből; a másik dr. Zajontschkowszkitól Krajewszki varsói sebészeti osztályából, czíme: »a Credé-féle ezüst gaze bakteriologiai vizsgálata«.

Meyer vizsgálatainál spóramentes anyagú pyaemiában elhalt egyén véréből termelt *staph. pyog. aur.*-t használt, továbbá egy

tályogból tenyésztés útján kiválasztva *genyződitő bacillust* — bacillus pyocyaneust — mindkét bakteriumból sűrű suspensiót készített; spórás anyagul a *lépfene bacillusát* használta és pedig egy kísérleti sorozatban spórás selyem fonalakat, a többiben a *Geppert-féle* suspensiót, mosó vizül kénammoniumos vizet használt, mely az ezüstöt oldhatatlan ezüst kéneg alakjában csapja ki. Eljárása a következő volt: a bakterium suspensióból 1 kem-nyit tett az anti-sepsises oldathoz s jól összerázta, különböző idő múlva (5—10—15 perc, illetve 1—2—3 stb. nap múlva) ezen folyadékból egy 1 kem-nyi vajúlatú kihevített platina kanállal, 2 csep kénammoniumot tartalmazó 5 kem steril vízbe öntött, ezen folyadékból ismét 1 kem-nyit egy másik, steril vizet tartalmazó kémcsöbe s ebből ugyan így egy harmadikba, ezen 3-szoros megmosás után 2—3 kaescsal ültetett agar-agarra; az ezüst oldatokat — mert gyorsan reducalódnak — mindig frissen készítette s a vizsgálat ideje alatt a világságtól megóvta. Eredményei a következők: 1 kem *staph.* suspensiót 19 kem 1:3800 itrol oldattal kevert s azt tapasztalta, hogy a bakteriumok csak 45 percnyi behatás után pusztultak el, lehénye oldattal készített *staph.* suspensiót használva ugyan ez csak 1 órai behatásra jött létre. *Spórás lépfene suspensio* életképessége 1 kem 19 kem 1:3800 itrol vizes oldatban csak 6 napi behatásra veszett el s az antiseptikumban 4 napig tartott anyaggal egeret oltott s ez az oltás után 24 órával anthraxban pusztult el; spórás lépfene selyem fonalokból az antiseptikum 8 napi behatása után tenyészet nem fejlődött. Hasonló selyemmel összehasonlításul kipróbálta az 1‰ HgCl₂ oldatot s azt találta, hogy a spórák csak 1 órai behatásra pusztultak el. Mivel ezen állítás valószínűtlennek tűnt fel előttem, controll vizsgálatot végeztem s a megfelelő helyen reflectálni fogok reá. A genyződitő bacillusra vonatkozólag azt találta, hogy 1:3800 itrol vizes oldatban még 2½ órai behatásra nem pusztultak el.

A *növekedést gátló hatást* úgy vizsgálta, hogy 2 rész leves és 1 rész ascites folyadék keverékével 1:80000, 1:40000, 1:20000 tömörségű itrol oldatot készített s ezen oldatokat beültette staphylococussal. Eredményei a következők: 1:80000, 1:40000 oldatokban a *staph.* dúsan tenyészik, 1:20000 oldat tisztán marad s belőle ültetve, tenyészet nem fejlődött. Vizsgálataiból következtetve

azt mondja, hogy: a staphylococcus 1:4000 oldatban 45 perc múlva pusztúl el, fehérsye tartalmú anyagban még több idő szükséges hozzá. A növekedést gátló hatást tekintve az itrott fehérsye oldatokban a $HgCl_2$ -hoz közel állónak tartja, míg egyszerű vizes oldatban a $HgCl_2$ sokkal erősebb antiseptikum.

Zajontschkowszki vizsgálatai szerint az ezüst gaze különböző bakterium fajokat tartalmaz, ha azonban sterilizált eszközökkel vett ki a frissen felbontott dobozból, akkor a gazeból történt ültetésből tenyészet nem fejlődött, ha azonban az asepsis kauteláit nem vette figyelembe (nem sterilizált olló, ki nem izzított platinatű), akkor mindig tenyészetet kapott s ezekből azt következteti, hogy a gazeban vannak ugyan bakteriumok, de ezekkel szemben a gaze antisepsises hatást fejt ki; szerintem a helyes következtetés az volna, hogy a frissen felbontott ezüst gazeban bakteriumok nincsenek s a belőle készített ültetésben csak akkor fejlődik tenyészet, ha az asepsis kauteláit figyelmen kívül hagyjuk.

Elmondja azután, hogy az előzetesen beültetett agarlemezre tett ezüst gaze körül látszólag tiszta udvar keletkezik — ez az udvar körülbelül 3 hét múlva kezd eltűnni — a látszólag tiszta terület azonban nem tiszta, mert a rajta végighúzott tüvel eredményes ültetést végzett, s minél hosszasabban van gaze a tenyészetben, annál korábban kezdenek növekedni a látszólag steril-zónából vett baktériumok az új ültetésben; ezekből szerintem az következik, hogy az ezüst gaze egyáltalán nem baktericid, csak gyengíti a bakteriumok növekedési erélyét, de ezt is csak kezdetben, továbbá, hogy a *Credé*-féle »steril-zóna« nem steril. Később említi ugyanazon kísérletet, melyet *Credé* a savképződésre ellenbizonyítékul hoz fel, t. i. ha a tenyésztő talajt *magnesia ustával* közömbösítve beültette és a beültetett területre ezüst gazet tett, ekkor a gaze körül — ellentétben a *Credé* kísérletével — üres udvar képződött, ez az állapot azonban itt sokkal rövidebb ideig tartott, mint egy normálisan, semleges reagáló tenyésztő talajnál; kísérleteket hoz fel továbbá, melyeket közönséges hydrophyll-gaze-al, itatós-papírossal és előzetesen staphylococcus tenyészzel fertőzött gaze-al végzett, az eredmény látszólag steril-zóna képződés volt mindég. Ezekből azt következteti, hogy az udvar nem a tejsavas ezüst hatása, hanem az anyag vízelvonó képessége következtében jön létre.

Végül az *actolra* vonatkozó kísérletét említem meg; ezen anyag szerinte sokkal gyengébb, miut a milyennek *Credé* állítja, mert 1‰-os oldat nemhogy 5 perc alatt ölte volna meg a streptococcusokat, hanem még félórai behatás után sem vesztették el életképességüket.

Ezek után áttérek a saját vizsgálataimra; az összehasonlító vizsgálatoknál teljesen azon módot tartottam meg, mint a mit az előttem vizsgáló követett. Az eredményeket nagyobb részbenel dr. m. tanár úrral észleltük, a ki egyúttal szíves volt a vizsgálathoz szükséges anyagot rendelkezésemre bocsátani.

Az *itrol* — *czitromsavas ezüst* — teljesen fehér, liszt finomságú por, sötét üvegben tartandó, mert világosságnak kiteve igen hamar megbarnul, redukálódik, kevés folyadékkal keverve, egyenletes finom pépet képez, vizes oldata gyengén savi kémhatású, vízben *Credé* szerint 1:3800 arányban oldódik; *Nyíredy* dr. tanársegéd vizsgálata szerint, csak ennél nagyobb mennyiségű vízben oldható, ilyen, sőt nagyobb mennyiségben is oldódik akkor, ha a vízhez 1—2 centigramm citromsavat adunk. Vizsgálataimnál a telített (Cr. sz. 1:3800) és az 1:4000 arányú vizes oldatokat s az *itrol*-port használtam; az 1:4000 arányu vizes oldatot csak azért, mert *Credé* szerint a sebváladék körülbelül ilyen tömörségű oldattá alakul át az *itrol*-por alkalmazásakor. A kísérleteket a napfény kizárásával végeztem, mindig friss oldatot használtam, kivéve, ha a vizsgálat hosszabb idejű behatást kívánt meg.

I. *Próbaültetés az itrol-porból agarra azon célból, hogy megtudjam, vajjon magában az itrolban nincsenek-e bakteriumok?*

Ezen célra kipróbált és tenyésztésre alkalmasnak bizonyult agar felületén körülbelül lencsényi *itrol*-csomócskát dörzsöltem el s ezután tenyésztőbe (37° C.) tettem, a tenyésztőtalaajt naponként megnéztem, az eredmény még egy hét elteltével is *negatív* volt. Tehát: az *itrol*ban nincs bakterium vagy penészecsira, vagy ha van is — a mi másképpen csakis úgy lenne meghatározható, ha a csirákat valami úton úgy sikerülne elkülöníteni, hogy *itrol* egyáltalában ne jusson hozzájuk — teljesen indifferenssé van téve, tenyésztésre nem alkalmas és így végeredményében annyi, mintha nem volna.

II. *Tájékozódás céljából: α) virulens spórás anthrax te-*

nyészetet kevertem kétannyi itrolporral és ebből agar-ra ültettem; β) levesbe annyi itrolt tettem, hogy a kémcső alján csak igen finom üledék keletkezett, a nélkül, hogy felráztam volna, anthraxot ültettem belé; γ) levesbe annyi itrolt tettem, hogy a kémcső alján még hosszabb rázás után is jó nagy lencsényi gyűlt meg, ebbe anthraxos selyem szálakat tettem. A beültetett tenyésztő talajokat tenyésztőbe helyeztem.

Az eredmény α -nál: *negatív*; β -nál: a leves tetejéből vett anyagból előállított göröcsövi készítményben igen kevés bacillus látható s legnagyobb részt *visszafejlődési alakokat* mutatnak; γ -nál; *negatív*, sőt az itrolos levestől 2--3—4 nap múlva készített ültetésekből sem fejlődött tenyészet.

Ezen kísérletekből az következik, hogy: az itrolnak kétségtelenül van bakteriumölő hatása, ugyan nem minden arányban, de van bizonyos tömörségű oldat, melyben még az anthrax-spórát is elpusztítja.

III. Ezen eredményt látva fogtam a szer tüzetes vizsgálatához és pedig az 1:4000 és a tömör egyszerű vizes és tehényés vízzel készített oldatokat spórás és nem spórás bakteriumokkal és tisztán csak anthrax-bacillusokat tartalmazó vérrel.

α) *Itrol tömör vizes oldat* (Cr. sz. 1:3800) *hatása spórás anthraxos selyemre*: Az eljárás az volt, hogy az anthraxos selyem szálakat különböző ideig tartottam a vizsgálandó oldatban, innét kivéve egyes szálakat, steril dest. vízzel, másokat 3 csepp kénammoniumot tartalmazó vízzel mostam 3 perczig, a mosóvízből kivéve közönséges laboratoriumi levesbe tettem; az összehasonlító vizsgálatnál a kénammoniumos és a ster. dest. vízben mosott szálakból fejlődött tenyészetek között sem a fejlődés idejére, sem a tenyészés fokára nézve különbség nem látszott; a vizsgált selyem szálakból ellenőrző ültetést is csináltam.

Behatás ideje: 5', 10', 15', 30', 45', 60 percz, 2, 3, 4 óra

Eredmény: +, +, +, +, +, +, —, —, —,

Controll: +, (+ = fejlődött, — = nem fejlődött tenyészet.)

Nem hagyhatom megemlítés nélkül *Meyer*-nek az 1‰ Hg Cl₂-dal végzett s kontrollképpen felemlített kísérletét, mert határozottan el-
lenkezik azon vizsgálatokkal, melyeket az itteni pathologiai intézetben többször végeztünk. *Meyer* ugyanis azt mondja, hogy az 1‰ Hg Cl₂ vizes oldat csak 45 percznyi behatás után pusztítja el az anthraxos selyem szálát, holott ez már 1 percznyi behatásra mindig bekövetkezik.

β) *Tömör vizes oldat hatása a spórátlan staph. p. citr. és a*

b. pyocyaneus-ra. 5 kcm. steril dest. vízzel frissen készített itrol-oldathoz staph. pyog. citr. agaron fejlődött 6 napos tenyészetéből annyit dörszöltem el, hogy a víz egyenletesen szürke — tejsavószere — lett, ezen suspensióból különböző idő múlva levesbe tettem 3 lencsényi kacsacsál; hogy megtudjam, vajjon a tenyésztő talajba vitt csekély mennyiségű itrolnak nincs-e valami befolyása a tenyészésre, ugyanannyi levesbe 3 kacs tömör itrol-oldatot tettem s beültettem a vizsgálathoz használt staph. tenyészetből vett alig látható mennyiséggel. A bac. pyocyan-al hasonlóképen jártam el, a használt tenyészet agaron tenyésztőben 2 nap alatt fejlődött.

Staph. pyog. citr.

Behatás ideje: 5', 10', 15', 30 percz

Eredmény: —, —, —, —

Controll: +

Bacillus pyocyaneus.

Behatási ideje: 5', 10', 15', 30 percz.

Eredmény: —, —, —, —

Controll: +

γ) 1:4000 vizes itrol-oldat hatása a staph. p. citr. és a *b. pyocyanra*. Úgy az eljárás, valamint az eredmény az előbb említettel teljesen megegyező volt.

δ) *Anthraxos vér vizsgálata tömör (1:3800) vizes itrol-oldattal.* Anthraxos beoltás következtében 36 óra alatt elpusztult házi nyúl lépét, máját péppé törtem össze, steril dest. vízzel kissé felhígítottam s ezen véres léből 1 kcm.-t összekevertem 19 kcm. tömör vizes itrol-oldattal, ezen keverékből különböző időben ültetéseket csináltam, az eredeti pépből control ültetést és összehasonlítás céljából Hg Cl₂ 1:3800 vizes oldatával a nevezett anyaggal hasonló módon vizsgálatot végeztem

Itrol.

Behatási ideje: 5', 10', 15', 30', 45' p. 1 óra.

Eredmény: —, —, —, —, —, —.

Controll: +.

Hg Cl₂.

Behatási ideje: 5', 10', 15', 30', 45', p. 1. óra.

Eredmény: —, —, —, —, —, —.

Megemlítem, hogy magam ezen kísérletet olyanformán is elvégeztem, hogy 1 rész anthraxos léhez 3 rész felített itrol-oldatot öntöttem, az összekeverés alkalmával a folyadék piszkos szürke lett, minden valószínűség szerint az ezüst összeköttetésbe lépett a fehérnye anyagokkal, ezen keverékből még 6 napi állás után is pozitív eredményű ültetéseket végeztem.

ε) *Tömör (1:3800) itrol fehérnyés oldatának vizsgálata.* 30 kcm. tojás fehérjét steril dest vízzel felhígítottam 100 kcm.-re, ezt $\frac{1}{4}$ órai rázás után megsűrtem, a szüredékből 19 kcm.-t kevertem 19 kcm. steril dest. vízzel és ebbe 0.01 gr. itrolt tettem, az itrol hozzáadásakor a folyadék gyengén megsűrűlt, benne suspendált részek nem láthatók (16 órai állás után körülbelül $\frac{1}{2}$ kcm.-nyi üledék képződött).

Az így elkészített oldatból vettem 10 kcm.-t s ebből nyúl vére-ből agaron fejlődött 7 napos anthrax-tenyészetből kis borsónyit dörzsöltem el, ezt a suspensiót sterilizált, üveggyapottal kitöltött szárú tölcseren megsűrtem, a tölcser szárára sterilizált gummicsövet s ebbe kihúzott üvegcsövet tettem és szorítóval elzártam, ezen berendezéssel 25 csepp tett ki 1 kcm.-t; a szüredék teljesen tiszta volt. Ezután különböző idő múlva — az időt az összekeveréstől számítva — 25 cseppet. tehát 1 kcm.-t bocsátottam 2 csepp kénammoniumot tartalmazó 5 kcm. steril. dest. vízhez, az elegyedés alkalmával a víz színe nem változott, 5 percnyi állás és többszörös felrázás után egy 1 kcm.-nyi vájulatú kihevített nikkel kanállal 1 kcm.-t öntöttem 5 kcm. steril dest. vízhez s ebből néhány percnyi állás után 3 platina kacs-csal tettem levesbe. A kísérletre használt anthraxból controll ültetést is végeztem. Néhány próbát kénammoniumban való mosás nélkül, csak steril dest. vízzel mosva végeztem, az eredmény teljesen megegyező volt.

Az anthraxon kívül a staph. pyog. citr.-al szintén kipróbáltam az itrol fehérnyés oldatát, az eljárás mindenben ugyanaz, mint az anthraxnál.

Anthrax.

Behatás ideje: 1, 2, 16, 24, 48 óra 3, 4, 5, 6, 7, 8 nap
 Eredmény: +, +, +, +, + +, +, +, +, —, —.
 Controll: +.

Staph. pyog. citr.

Behatás ideje: 1, 2, 24 óra 2, 3, 4, 5, 6, 7 nap.
 Eredmény: +, +, +, +, +, +, —, —, —.
 Controll: +.

Összehasonlító vizsgálat 1:3800 Hg Cl₂ vizes oldattal. Ugyanannyi és ugyanolyan fehérje oldathoz, mint a melyet az itrolnál használtam 0.01 gr. Hg Cl₂-ot adtam, a hozzáadás pillanatában a folyadék tejszerű lett, benne fehér czafatok úszkáltak, 16 órai állás után 9 kcm. laza üledék képződött. Eljárás, anyag ugyanaz, mint az itrolnál.

Anthrax.

Behatás ideje: 1, 2, 5, 30 óra 2, 3, 4 nap.
 Eredmény: +, +, +, + +, —, —.

Staph. pyog. citr.

Behatás ideje: 1, 2, 4, 24 óra 2 nap
 Eredmény: +, +, +, — —

Hogy a fehérje oldat vizsgálatánál tapasztalt nagy különbséget még jobban szembevetővé tegyem, Hg Cl₂-ből 1:3800 dest. vizes oldatot, s ezzel ugyanazon anthrax tenyészetből, melyet a fehérjés oldat vizsgálatánál használtam, suspensiót készítettem, az eljárás teljesen megegyező volt az előbb elmondottal.

Anthrax

Behatás tartama: 10, 20, 30, 45 perc; 1, 2, 3 óra.

Eredmény: +, +, +, ^{*} + —, —, —.

Ezen felsorolt s a Hg Cl₂-al összehasonlítólág végzett kísérletekből következik, hogy: 1:3800 (tömör) itrol vizes oldat az anthrax spórákat 2 óra alatt, ugyanilyen oldat a spórátlan staph. pyog. citr. és bac. pyocyaneust már 5 percznyi behatásra elpusztítja; Hg Cl₂ 1:3800 vizes oldata 1 óra, tehát felényi idő alatt pusztította el az anthrax spórákat; csak bacillusokat tartalmazó anthraxos vérben a bacillusok a tömör itrol vizes oldat 5 percznyi behatására épen úgy tönkre mentek, mint Hg Cl₂ 1:3800 vizes oldat hasonló idejű behatására. Úgy az itrol, mint a Hg Cl₂ hatása szerfelett csökken, ha fehérje tartalmú oldatban alkalmazzuk, az itrol gyakorlatilag alig számba vehető hatást fejt ki, mert a spórás anthraxot csak 7 napi, a staph. pyog. citr.-t 5 napi behatás után pusztította el, a Hg Cl₂-al végzett vizsgálatnál ugyanezt kapjuk, mert míg 1‰ vizes oldat 1 percznyi, 1:3800 vizes oldat 60 percznyi, addig 1:3800 fehérjés oldat 3 napi behatásra pusztította el az anthrax spórákat. A staph. elpusztításához 24 óra kellett.

IV. Az itrol oldat hatása mozgó bakteriumokra. Az itrol hatás gyorsaságának tanulmányozására a mozgó mikrobákat vettem elő és pedig a typhus abdominalis (Eberth), a cholera asiatica (Koch) és a bac. pyocyaneust (Gessard). Eljárásom a következő volt: 16—24 órás tenyészetből függő cseppet készítettem, ezután tömör itrol oldattal ugyanezen tenyészetből állítottam elő függő cseppet s így összehasonlítva vizsgálhattam a mozgásban beállott változásokat. (Reich. oc. II. h. imm. $\frac{1}{18}$. dioptr. 4.)

Typhus: az agarból kiszorúlt vízzel készített függő cseppben a bacillusok igen élénken mozognak, ugyanezen tenyészetből itrol oldattal készített függő cseppben a bacillusok legnagyobb része mozdulatlaná vált, kis része a Braun-féle tömecs mozgáshoz hasonló mozgást

* Nagyon kisfokú tenyészet.

végez, helyüket nem változtatják. Ezen változás azon idő alatt állott be, míg a függő cseppet elkészítettem és beállítottam. *Cholera*: élénk mozgás, a tömör itrol oldattal készített függő cseppben a észleken csak imitt-amott láthatni 1—1 vibriót s ezek is igen lomhán mozognak. *Bac. pyocyaneus*: igen élénken mozgó bacillusok, a legtöbb egyenes irányban gyorsan előre halad, egyszerre megáll s ugyanazon irányban vissza fut, vagy pedig az egyik végük körül gyors örvénylő mozgást végeznek. Az itrol oldattal készített függő cseppben a mikrobák legnagyobb része mozdulatlan, egy része még mozog, de az előre és visszafelé haladó úgy szintén az örvénylő mozgás nem látható.

Ezen vizsgálatokból az következik, hogy a tömör itrol oldat a kísérletekhez használt s igen élénken mozgó mikrobák mozgási képességét legnagyobb részénél azonnal megszüntette és csak a baktériumok kis részénél maradt meg valamelyes igen csekély mozgási képesség, a mi azonban később szintén megszűnt (typhusnál 7 percz).

V. *A fejlődésgátló hatás vizsgálata.* Annak kiderítésére, hogy melyik azon legkisebb itrol mennyiség, a mely tenyésztő talajban a baktériumok fejlődési képességét megakasztja, úgy jártam el, hogy közönséges laboratoriumi levessel különböző itrol oldatokat készítettem és pedig: 1 : 80000, 1 : 60000, 1 : 40000, 1 : 30000, 1 : 20000, 1 : 10000 oldatot, ezen oldatok hatását vizsgáltam meg az anthrax, a *bac. pyocyaneus* és a *staph. pyog. citr.*-ra; a nevezett mikrobákból u. i. agarra ültettem, a beültetett tenyésztő talajt 24 óráig a tenyésztőben tartottam s az így kifejlődött 1 napos tenyészetből platina tüvel beültettem az itrolos leveseket, a kémcsöveket tenyészőbe tettem és három napon át naponként megnéztem, hogy fejlődött-e tenyészet, vagy nem. Az elsorolt eredmények a 3-ik napi állapotot tüntetik fel:

Agaron fejlődött 1 napos tenyészet	1 : 80000	1 : 60000	1 : 40000	1 : 30000	1 : 20000	1 : 10000	Jegyzet
anthrax.....	+	+	+	—	—	—	+ = fejlődött.
staph. pyog. citr..	+	+	+	—	—	—	— = nem fejlődött
bac. pyocyan.	+	+	—	—	—	—	

Ezen kísérletekből tehát az következik, hogy különböző baktérium fejlődését különböző mennyiségű itrol képes megakadályozni és pedig: az anthrax és a *staph. pyog. citr.* nem tenyésznek olyan

tenyésztő talajban, mely 1:20000, a bac. pyocyaneus pedig olyanban, a mely 1:40000 arányában tartalmaz itrolt.

VI. *Allatkísérletek.* A II. számú kísérlet sorozatánál azt tapasztaltam, hogy az itrollal kevert anthrax-tenyészetből agarra ültetve s a hő optimumnál tartva, tenyészet nem fejlődött és így azon kérdés merült fel előttem, hogy ha az összekeverés után azonnal állatba oltom a tenyészetet, vajjon létrejön-e az infectio, vagy pedig már az összekeverés alatt elveszítik életképességüket s ezzel együtt fertőzőképességüket a virulens bacteriumok? Részben azért, mert a házi nyúlnál igen könnyen lehet anthrax infectiót létrehozni, részben pedig azért, mert *Credé* említ embernél észlelt két esetet, a melyben az anthrax bacillusokat a vérből kimutatta, s melyek minimalis actol tejsavas ezüst-befecskendezésre szinte crizisszerűleg javultak s meggyógyultak, elhatároztam, hogy ez oldalról is megvizsgálom az ezüstsók hatását; az utóbbi vizsgálatra vonatkozólag kijelentem, hogy nem veszem apodikticus érvényűnek a kapott eredményt, mert később az actol vizsgálatánál tüzetesebben fogok vele foglalkozni, most csak, mint az itrol hatására vonatkozót említem meg.

A kérdés eldöntése céljából a következőképen jártam el: a) vettem különböző idős (3 hetes, 3 napos) agaron fejlődött anthrax tenyészetet s ezt ugyanannyi, vagy valamivel több itrollal mozsárban összedörzsöltem s e keverékből egy lencsényi kacscalettem 1—1 házinylű fültöbőre alá készített zacskóba, az eredmény mindkét esetben az volt, hogy az oltás környéke másnapra kissé megduzzadt, később az oltás helyén körülírt csomó képződött, a csomóban sűrű fehér geny volt, a melyet górcsővel Gram szerint vizsgálva, benne elnyomrodott, roszul festődött kevés anthrax-bacillust találtam, az ezen genyből agaron készített és tenyésztőben tartott ültetésből tenyészet nem fejlődött. Az állatokot $1\frac{1}{2}$ —2 hónap múlva más kísérletekre használtam fel.

b) A másik kísérletem a következő volt: 1370 gr. súlyú házi nyúl fültöbőre alá egy lencsényi kacs anthraxot tettem, másnapra az oltás helye és környéke erősen megpirosódott s kissé megduzzadt, a duzzanat a tarkóra nem terjedt át, hogy megtudjam, vajjon a bacillusok nem mentek-e már át a vérbe, (a mit ennyi időre még nem is várhattam) a másik fülvéréből ültettem agarra s a kémcsöveket tenyésztőbe tettem, ugyanekkor úgy a duzzanatba, mint a környékbe összesen 2 cem. tömör (1:3800) itrololdatot fecskendeztem; következő nap a duzzanat az itrol befecskendezés daczára fokozódott, az állkapocs szöglete mellett egy kissé leterjedt az áll alatti tájra is, a vérből készí-

tett ültetésből tenyészet nem fejlődött; ekkor ismét 2 kem. itrololdatot fecskendeztem a duzzanatba és környékébe s a másik fülvéréből ültettem agarra, a kémcsöveket tenyésztőbe tettem. Az állat még ugyan ezen nap estéjén $\frac{1}{2}$ 8 óraker elpusztult s az itrol befecskendezkor vett vérből másnapra jellegző anthrax-tenyészet fejlődött. Tehát az első vérvételnél a bacillusok még nem lepték el a vért, míg a másodiknál igen. A vérből készített górcsövi praeparatumban (Gram sz.) sok és jól festődött anthraxbacillust találtam.

A most elsorolt kísérleteimből az következik, hogy a virulens anthrax tenyészet itrolporral összedörzsölve s állatba oltva, ezen csak igen csekély helyi folyamatot idéz elő, azonban általános infectiót létre hozni nem képes, tehát a virulentiáját elveszítette, másfelől pedig az ezen esetekben megejtett górcsövi és tenyésztési kísérletekből az következik, hogy nemcsak a virulencia, hanem az életképességük is elveszett. A b) alattiból egyelőre (!) azt következtetem, hogy az itrololdat — habár akkor fecskendezzük is be az inficiált területbe, a mikor még csak helyi elváltozás van s általános fertőzés nincs — az általános fertőzés létrejöttét megakadályozni nem képes.

VII. *Az ezüstös kötőszerek vizsgálata.* Credé az ezüsttel kötőszereket készítettett és pedig szürke és fehér ezüstös gaze-t, ezüstös selymet és ezüstös cat-gutot. Vizsgálatuknál elsősorban azon kérdésből indultam ki, hogy van-e bennök bakteriumcsira, vagy nincs, vagy — a mit teljesen egyenértékűnek tartok ezzel — képesek-e, ha csakugyan van bennük bakterium, ezek tovább fejlődését megakadályozni; a második kérdés az volt, hogy képződik-e a Credéféle steril-zóna, vagy nem. Kísérleteimhez a gaze-ból a legújabb mód szerint készültet használtam.

A mi az első kérdést illeti, ennek eldöntésére úgy jártam el, hogy: a) közönségesen, asepsis kautelái nélkül vettem a kétféle ezüst-gazeből, a cat-gut-ból és selyemből s ezeket külön-külön tenyésztő talajba (levesbe) tettem és a tenyésztőbe állítottam; másnapra a tenyésztő talajok megzavarodtak s a belőlök készített mikroskopi praeparatumban különböző nagyságú és alakú bakteriumokat találtam; b) körülbül 10 négyzet cm nagyságú szürke ezüst-gaze darabokat vágtam s ezeket különböző bakteriumokkal (anthrax, cholera, typhus, staphylococcus, streptococcus, szénabacillus) beültetett levesbe tettem, az eredmény az lett, hogy a tenyésztőben tartott tenyésztőtálajok másnapra egytől-egyig megzavarosodtak, a mikroskopi vizsgálat pozitív eredményt adott; c) ha frissen felbontott dobozból az asepsis kauteláit szigorúan betartva veszünk és tenyésztőtálajba teszünk, akkor tenyészet nem képződik.



Ezen kísérletekből az következik, hogy a kötőanyagokban bakteriumok tulajdonképen nincsenek s csak a kivétel alkalmával jutnak hozzájuk, továbbá, hogy a kötőanyagoknak valamelyes baktericid hatásuk nincs, mert sem a hozzájuk jutott s velük együtt a tenyésztő talajba került bakteriumokat, sem pedig a tenyésztő talajba előzetesen beültetett bakteriumok fejlődését megakadályozni, avagy őket elpusztítani nem képesek.

A mi a második kérdést illeti, hogy t. i. képződik-e a Credéféle steril-zóna, mint a hogy azt Credé a Behring és a saját vizsgálatai nyomán állítja; erre vonatkozólag a következő kísérleteket végeztem:

1. Streptococcus pyogenes és bacillus subtilisből kocsonyával szélesztést csináltam, a megmerevedett kocsonyára szürke ezüst-gazet tettem, az eredmény az lett, hogy a kocsonya különböző helyein, sőt közvetlen az ezüst-gaze mellett is, fejlődtek telepek.

2. Sterillé tett Lunkiewicz-csészékbe agart öntöttem, az agar felületét bekentem körülbelül 4 cm² területen anthrax, staph. pyog. citr. strept. pyogenes, typhus és bac. pyocyaneus 1 napos tenyésztével, a bekent területekre fehér ezüst-gazet tettem s finoman reá simítottam, a beültetett terület a gazen túl ért; a csészéket tenyésztőbe tettem s másnapra minden gaze-darab körül dús tenyészet képződött. Zónaképződésnek nyoma sem volt, sőt nem csak a gaze körül, hanem alatta is bőséges tenyészet volt látható.

3. Steril Lunkiewicz csészékbe kiöntött agar felületére a fentebb nevezett bakteriumokból ültettem, a beültetett terület közepére vékonyan hintettem itrolport; a csészéket elsötétített tenyésztőben tartva, másnapra az ültetésekben dús tenyészet fejlődött, de az itrol körül mindenütt udvar támadt, a melyben szabad szemmel egyáltalán semmiféle tenyészet látszott s a staph. és pyocyaneusnál képződött udvarról próbaültetést csináltam, de a beültetett agaron tenyészet nem képződött.

4. Benel magántanár úr szíves volt hozzám felküldeni darab szürke ezüst-gazet, a melyet itrolporral behintve, ezelőtt négy nappal tett csont hártyalob után képződött s felnyitott tályogra, a gaze átvődött genyvel s ilyen átvődött részből darabkát levágtam, steril levesbe tettem, másik darabkát staph. pyog. citr.-al beültetett agar felületére nyomtam, az ültetés a gazen túlterjedt, harmadik darabkát egészen tiszta agar felületére tettem s mindezt tenyésztőben helyeztem el; 2—3-ad nap megvizsgálva, a következő eredményt kaptam: a kémcsőben levő leves teljesen tiszta maradt, a belőle készített górcsövi készítményben bakteriumok nem voltak; a staph. pyog. citr. al beültetett területre tett genyves gaze körül 3—4 mmtrnyi barnás színű udvar képződött, ezen túl dús tenyészet fejlődött, az ezen udvarból készített ültetés

negatív eredményt adott; az egészen tiszta agar felületre tett gennyés gaze körül barnás udvar képződött, tenyészet nem fejlődött rajta, sőt az ezen udvarba staph.-al történt ültetésből sem fejlődött tenyészet. (Demonstráltatott az ülésen.) Sebről levett hydrophyl gaze körül nem hogy udvar képződött volna a beültetett területen, hanem tiszta agarra téve, saját magából indult meg dús tenyészés. Itatóspapírossal és előzetesen staph.-al fertőzött itatóspapírral végezve a vizsgálatott — ellenében Zajontschkowszkival — soha sem láttam zóna-képződést. (Demonstráltatott.)

A II-ik kérdés eldöntése czéljából végzett vizsgálataim bizonyítékaul szolgálnak azon már említett következtetésemnek, hogy az ezüstös kötőszernak bakteriumölő hatásuk nincs, mert a tenyésző talajra ültetett bakteriumokból úgy a kötőszert körül, mint alattuk, dús tenyészet indult meg, zónaképződésről tehát szó sem lehet s így Credének azon állítását, hogy a fémzústból a bakteriumok életműködése folytán létrejövő tejsav egy baktericid ezüstvegyületet képez, a mely a bakteriumok további fejlődését megakadályozza, vizsgálataim nem igazolják, mert annak daczára, hogy fémzúst is volt, tenyésző bakterium is volt, a hypothesis antisepsises anyag nem fejtette ki az állítólagos baktericid hatást.

Egészen másképen áll a dolog az itrollal, a mint ezt a 3. és 4. számú kísérletek bizonyítják, u. i. a beültetett területen az itrol körül csakugyan képződik zóna, a mely, a mint a belőle végzett ültetések bizonyítják, csakugyan steril is, sőt a 4. alatt említett kísérletem azt is bizonyítja, hogy a gazera hintett itrolpor a seben való 4 napos állás után is képes volt a gazera jutott, illetve az ebbe beivódott genyben levő bakteriumok tenyésző képességét tönkre tenni, a beültetett tenyésző talajra téve, maga körül steril zónát létrehozni, sőt még arra is képes volt, hogy a gaze körül képződött barnás udvarra ültetett bakteriumok fejlődését megakadályozza.

VIII. *Vélemény.* Kísérleteim a következő eredményeket tüntetik fel: az I. csoport, hogy az itrol bakteriummentes; a II-ik, hogy baktericid hatása van; a III-ik α. hogy az 1:3800 (tömör oldat) vizes oldat az anthrax spórákat selymen 2 óra behatásra megöli; β. 1:3800 oldat a staph. pyog. citr.-t és a bac. pyocyan.-t 5 perczen belül pusztítja el; γ. hogy az 1:4000 vizes oldat ugyanezeket szintén 5 perczen belül képes megölni; δ. az anthrax-bacillusokat (vérben) az 1:3800 itrol vizes oldat és az 1:3800 Hg. Cl.₂ oldat

5 perczen belül pusztítja el; ϵ . 1:3800 itrol fehérvényes oldat az anthrax spórákat 7 nap alatt, a staphylococcusokat 5 nap alatt, ugyanilyen tömörségű Hg. Cl., fehérvényes oldat az anthrax spórát 3 nap alatt, a staphylococcusokat 1 nap alatt pusztította el, az 1:3800 Hg. Cl. egyszerű vizes oldattal próbaként végzett vizsgálatnál az anthrax spórák 1 óra alatt pusztultak el; a IV-ik, hogy a bakteriumok mozgási képességét az itrololdat csökkenti, sőt teljesen meg is szünteti; az V-ik, hogy az anthrax és staphylococcus nem tenyészik olyan tenyésztő-talajban, a mely 1:40000 arányában tartalmaz itrolt; a VI-ik, hogy az itrollal összedörzsölt anthrax elveszíti fertőzőképességét és csak gennyedéssel járó helyi folyamatot idéz elő.

Különbségek vannak tehát az ajánló Credé--Beyer, a controll-vizsgáló Meyer és Zajontschkowszki és saját vizsgálataim eredményei között és pedig: Beyer és köztem a fejlődésgátló hatásnál, a mi szerinte az anthraxnál 1:80000 oldatnál már elő áll, én ugyanezt az anthrax és staph.-nál 1:30000, a pyocyan.-nál 1:40000 oldatnál tapasztaltam; Meyer ugyanezt 1:20000 tömörségű oldatnál találta, valószínűleg azért, mert ő 1:30000-es hígítással nem dolgozott, csak 1:40000 és 1:20000-rel és így ez utóbbi oldatot vette a fejlődésgátló tömörség hatásául. Eltérők az eredmények az 1:3800 (Cr. sz.) oldat hatásánál, Beyer sz. a staph.-ok 10 percz, Meyer sz. 45 percz, szerintem 5 perczen belül pusztultak el, a mi én a staph.-ok különböző életképességétől feltételezettnek tartok; erre példával is szolgál *Brunner* Münsterlingenből; az anthraxra vonatkozólag Meyer az 1:3800-as oldattól csak 6 nap múlva látott ölt hatást, ehhez hasonló eredményt kaptam én a fehérvényes oldatokkal.

A kötőszereket illetőleg *Credé-Beyer* azt mondják, hogy hatásuk az ezüstnek antisepsises anyaggá való átalakításán alapszik, a mi e bakteriumok tenyészése alatt létrejövő különböző szerves savak, kiváltképen pedig a tejsav behatásának következménye és abban nyilvánul, hogy akár a szürke, akár a fehér ezüstgazet teszszük az inficiált tenyésztő talajra, ezek körül udvar fog képződni — szerintök steril-zóna — a melyben bakteriumtenyészet nincs, míg ezen udvaron túl a bakteriumok bőven tenyésznek, ebből az következik, hogy ezen kötőszerek antisepsises hatásúak, az említett hatást azonban csak akkor fejtik ki, ha bakterium vegetatio van;

a nélkül, mint egészen indifferens anyagok szerepelnek. Ezzel ellentétben Zajontschkowszki vizsgálatai azt mutatják, hogy maguk a kötőszerek is tartalmaznak különböző bakteriumokat, a melyekre azonban antisepsises hatást gyakorolnak, ez a hatás azonban nem oly fokú, hogy a bakteriumokat megölje, csak a fejlődés akadályozására szorítkozik s csakis kezdetben.

Az ezekre vonatkozó vizsgálataim a következő eredményeket mutatják: az asepsis-kauteláinak megfelelőleg, a frissen felbontott dobozból kivett kötőanyag (szürke-lehér ezüst-gaze, ezüstös selyem) nem tartalmaz bakteriumokat, míg ha ezen kautelákat nem tartjuk be, akkor a velük készült ültetésből mindig fejlődik tenyészet; fejlődésgátló hatásuk nincs, bakterium ölképességük annál kevésbé; zónaképződést egyszer sem láttam, de igenis képződik zóna és pedig *steril*, akkor, ha a gazera itrott hintünk és így tesszük a beültetett területre, még inkább létre jön akkor, ha tisztán csak itrott teszünk a beültetett tenyésztő talajra, beáll ez a hatás még akkor is, ha az itrollal behintett gaze több napig állott a seben és így magyarázom meg *Credé* azon állítását, hogy a sebről 8 nap múlva levett gaze beültetett tenyésztő talajon steril-zónát volt képes létrehozni, mert t. i. a sebet előbb itrolporral hintette be, erre gazet tett, ez az itrolos gaze hozott létre a tenyésztő talajon steril-zónát; véleményem szerint ez a jelenség az itrol, nem pedig a kötőanyag hatásának következménye volt.

Az itrol úgy vizes oldatban, mint in substantia a leg-erősebb antisepticumok közé sorozható, a mi különösen akkor tűnik ki, ha az eredményeket összehasonlítjuk azon eredményekkel, a melyeket Koch a különböző s használatosabb antiseptikumok vizsgálata alkalmával nyert, s a melyeket a »Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte« cz. munka I. kötetében »Über Desinfection« cz. alatt közöl. Az összehasonlítást megtéve, látjuk, hogy míg pl. az 5%-os carbolsav az anthrax-spórákat csak 2 nap alatt pusztítja el, addig az itrol tömöradata (Cr. sz. 1:3800) 2 óra alatt, a Hg. Cl₂-nél azonban feltétlenül gyengébb hatású. Feltűnő hatáscsökkenést látunk a fehérvyes oldatok vizsgálatánál, a mikor is az itrolnak a gyakorlatra nézve alig van valami érdemleges hatása, mert az anthrax spórákat csak 7 nap alatt s a spórátlan staph.-t 5 nap alatt volt képes elpusztítani, ez azonban az értékét még nem

veszi el, mert hasonló oldatban a Hg. Cl₂ antisepsises hatása szintén igen alászáll és pedig az anthrax-spórákat csak 3 napi behatásra teszi tönkre, míg egyszerű vizes oldat ugyan ilyen hatást 1 óra alatt fejt ki.

Az egyszerű vizes és fehérvíz oldatok között levő ily nagy különbség oka, minden bizonynyal az, hogy mindkét fém összekötetésbe lép a fehérvízkel s belőlök bizonyos mennyiség, mint ezüst, illetve mint higany-albuminat kicsapódik s ennek következtében kevesebb hatékony anyag marad az oldatban; hogy ezen kicsapódott fémfehérvíz szintén antisepsises hatású-e, mint a hogy azt Credé-Beyer állítják, arra nézve vizsgálatokat nem végeztem, de majdnem bizonyosra merném állítani, hogy nem, mert éppen a kicsapódás az oka az antibakteriumos hatás nagyfokú csökkenésének. Igen érelyes és szembetűnő az *itrolpor* hatása, ha azt insubstantia alkalmazzuk, így ugyanis tönkre teszi a bakteriumok tenyésző képességét, elpusztítja fertőző tulajdonságukat, mint ezt az anthraxra vonatkozó kísérleteim bizonyítják, különösen értékesnek — a gyakorlat szempontjából — azon tulajdonságát, hogy a seben hosszabb ideig állva, még mindig képes megakadályozni a bakteriumok fejlődését. A mi az *ezüstös kötőszereket* illeti, azokra nézve vizsgálataim nyomán azt kell mondanom, hogy antisepsises hatásuk nincs, egyedüli jó tulajdonságukul azt lehetne betudni, hogy — a leírt módon vizsgált esetekben — bakterium-menteseknek bizonyultak.

A hatást illetőleg a véleményem az, hogy az itrol, mint citromsavas ezüst hat és hogy nem képződik előbb belőle tejsavas ezüst. A savak képződése még nem annyira bebizonyított, hogy kiindulási pontul lehessen felvenni ilyen fontos hatás magyarázására, sőt ellenkezőleg, azt találjuk, hogy éppen az alkaliaképzés a gyakoribb, specielle pedig a *staph.*-nál *Brieger*, továbbá *Lübert* ammoniakot találtak s a próbaképen megejtett — néhány különböző bakteriummal, mint *staph. p. c.*, *bae. pyocy.*, *cholera*, *anthrax* végzett — vizsgálatomnál az alkalicitás fokozódását találtam, *typhus*-nál a *reactio savi* volt, s az előbb említettem bakteriumok tenyészei Nessler reagenssel különböző erős sárga-vörös reactiót adtak.