

# ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESÍTŐ



AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK-  
OSZTÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁSAIRÓL.

## I. ORVOSI SZAK.

---

VII. kötet.

1885.

III. füzet.

---

KÖZLEMÉNY A KOLOZSVÁRI EGYETEM KÖZEGÉSZSÉGTANI  
INTÉZETÉBŐL.

MEDDIG FERTŐZHETNEK A ROHADÓ HULLÁKBAN FOGLALT  
PATHOGEN BACTERIUMOK ?

*Héjja Kálmán tr., tanszéki segédttől. \*)*

A mai kórtani ismeretek szerint a rohadó szervi anyagoknak, illetőleg hulláknak az egészségre befolyó káros hatása nem anynyira a légnemű, folyékony vagy szilárd bomlási terményeknek, hanem főleg bizonyos alacsony növényi organismusoknak tulajdoníttatik.

Eme ható ok által keltett kórkép a fajlagos fertőzés (infectio) fogalmához volna helyesen foglalható; míg a bomlási productumok, melyeknél organisált lónyeg nem szerepelnek, csak vegyi mérgezésnek (intoxicatio) lehetnek okozói. A rothadó hulláktól kiinduló mikroparasiticus fertőzés csak pathogen hatású kórgerjek által közvetíthető, és ennél fogva a nem fertőzött és fertőzött hullák között csak anynyiban tehetünk különbséget, hogy az utóbbiak bizonyosan tartalmazznak, már a rothadás előtt is, sajátos kórnemző csirát, és az ennek megfelelő bajt nagyobb valószínűséggel idézhetik elő, anélkül azonban, hogy közönséges rothadó hullák specificus kór-

---

\*) Előadatott az erdélyi muzeum-egylet orvos-természettudományi szakosztályának orvosi szakülésén, 1884. decz. 1-én.

gerjesztő tulajdonságát tagadni lehetne. Én mindazáltal kizárólag a fajlagos fertőző bántalmakban elhullott állatok rothadó hulláira akarom a figyelmet felhívni, melyekben pathogen csirák már a priori foglaltatván, az egyedi élet megszűnése után is, bizonyos ideig jelenlevőknek gondolhatók. Igen fontos lehet itt annak a kérdésnek eldöntése, hogy utóbbiak a halál után még meddig tartják fenn existenciájukat? Jelenlétük ugyan még nem tekinthető azonosnak a sajátos virulencia állandóságával; reánk nézve azonban a pathogen tulajdonság elvesztésével egyszersmind elvesztik jelentőségüket a kérdéses szervezetek, a miért éppen annak bizonyos fokban való fennmaradását lehet csak szándékunk, mint legfontosabbat kutatni.

Én erre vonatkozólag néhány kísérleti sorozatot végeztem, de mielőtt azokra áttérnék, röviden vázát iparkodom adni azon felfogásnak, mely mai nap a rothadó hullák káros hatása körül uralkodik.

Hullában a bomlási folyamat az, mely a vele járó physikalis és vegyi változások által befolyást gyakorolhatna pathogen mikroorganizmusok fertőző képességére, és már a priori is feltehető, hogy ha ily befolyás általában létezik, az különböző mértékben fog nyilvánulni a hullabomlásnak, a környezet feltételeitől függő és ezekkel együtt különböző módozatai szerint, a szerint t. i., vajjon a hulla mumificálódik, megrohad (tömött talajban vagy vízben), vagy pedig (likacsos talajban) elkorhad-e. E különböző esetekben más-más bomlasztó alsó rendű szervezetek működnek közre, mások azok bomlásterményei, s ezektől függőleg más a rohadó tömeg kémhatása is. Ennélfogva czélszerűnek találom röviden arra utalni, hogy minő chemiai különbség vehető észre, a változó physikalis viszonyok behatása alapján, az előidézett bomlási folyamatok körében. A vegytannak eddig nem sikerült az igen complicált rothadási folyamatnak tiszta képét adni, mindazonáltal a vegyi szétesésnek 3 kategóriáját különböztetik meg.<sup>1)</sup>

Megjegyzendő, hogy mind három kategóriánál bizonyos organicus vagy organisált erjesztő természetű anyagokat szerepeltetnek, melyek a nedv- és hőviszonyok közreműködésével a rohadásképes anyagoknak határozott jellegű átalakulását idézik elő. Ilyen fermentumoknak tekintetnek: a diastase, ptyalin, emulsin, pepsin stb. és

<sup>1)</sup> Eulenberg, Hb. d. öff. Gesundheitswesens, I. B., 619 S.

a tejsaverjedésnél képződő organisált tejsavfermentum. Tehát első szétesési módozat:

1. A hydratatio vagy hydratio, midőn t. i. egy vagy több tömees víznek felvétele mellett esik szét a rohadó anyag alkotó részeire; pl. ekként történik a huygany bomlása szénsavra és ammoniákra ( $CO(NH_2)_2 + H_2O = CO_2 + 2H_3N$ ), vagy a tejezukur átváltozása tejsavvá  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4(C_3H_6O_3)$  stb.

Ezen csoportba sorozzák: a zsíroknak hasadását zsírsavra és gycerine, az oldhatlan kötőanyagok, (kötszövet, porcz, szarúképletek) átváltozását oldható protein-összeköttetéseké (enyvadó anyagok, Hoppe Seyler). Ezen bomlási alakzat előfordul, bárhol történjék is a szétesés.

2. A reductio sokkal gyakoribb és complicáltabb, és abban áll, hogy egy parány ( $O, H$ ) vagy tömees ( $CO_2, H_2O, H_2S, H_3N, CH_4$ ) a rohadásképes szervi anyagból lehasad. Ekként alakulnak át a sulfátok sulfitokká, nitrátok nitritekké, vagy pl. a tejsav propionsavvá ( $C_3H_6O_3 = C_3H_6O_2 + O$ ). Valószínűnek tartatik, hogy a víz bontatik először parányaira és a könnyen a képződés stadiumában másodlagosan reducálólág hat a szervi anyagra.

Alacsony organismusok részvétele a reductiónál szintén ki van mutatva; így a schizomycetek  $O$ -t vonnak el. Ez a rohadási folyamat gyakori, főleg élenyhiány mellett történő szervi bomlásoknál.

3. Harmadik szétesési alak az oxydatio, mely történik élenynek, főleg in statu nascenti behatására; azért Liebig<sup>1)</sup> lassú égésnek tekinti, melynél minden esetben meleg és néha fény is fejlődik.

Oxydatio csak élenydús helyen lép fel elsődlegesen és képez főleg savi terményeket, milyenek a kénsav, kéneccsav, légenysav, légeccsav, szénsav stb.

A bomlási terményeket idői fellépés szerint elnevezték: elsődlegeseknek, minők az ammoniák, kénhydrogén, moesárlég, továbbá a peptonok, globuline, enyvadó anyagok. Ezután lépnek fel az összekötő származékok, mint phenol, skatol, indol, leucin, tyrosin, majd az aminek és illó zsírsavak. Bezárják a folyama-

<sup>1)</sup> Eulenberg, Hb. d. öff. Gesundheitswesens. S. 621.

tot a végtermények, melyek a legegyszerűbb vegyületek és tovább nem bomlanak; ilyenek: a víz,  $CO_2$  és a légeny-, kén- és phosphorsav sói.

Hogy minő jelentőséggel bírnak az itt röviden vázolt folyamatok bizonyos pathogen fajok életére, azt később látni fogjuk. Az pedig, hogy az alsóbb rendű gombák, nevezetesen a bacteriumok physiologiájával a szervi anyagok szétesése oki összefüggésben áll, elvitathatlan ténynek bizonyult.<sup>1)</sup> Épen ezen az alapon állítá fel N ä g e l i<sup>2)</sup> a rohadási folyamatoknak oki osztályozását. Ő megkülönböztet:

1. Oly bomlást, mely a sarjadzó gombák (*saccharomyces*) által közvetítettik; ez főleg ezukor tartalmú anyagoknál történik és megfelel az erjedés általi bomlásnak.

2. Hasadó gombák (*schizomyces*) által okozott szétesést, vagyis tulajdonképeni rohadást, mely állati anyagoknál megy végbe.

3. A magasabb penészgombák (*fungi*) által történő rohadását növényi vagy állati anyagoknak, melyet közönségesen korhadásnak nevezünk. És végre:

4. Vegyi szétesést vagy elporladást, melynél organisált lények nem szerepelnek.

Hogy eme csoportoknak melyike fog egyik-másik esetben bekövetkezni, az a physikai feltételektől és a bomlásra képes anyagok tápminőségétől függ. Kérdés most, hogy ezek a különböző bomlási folyamatok minő hatást gyakorolnak a bomló tömegben foglalt pathogen szervezetekre, nevezetesen épen ezek fertőző tulajdonságaira?

N ä g e l i szerint jelenleg határozottan fel kell vennünk, hogy ha valami fertőző bajban elhaltnak hullája eltemettetik, melyben fertőző gombáknak jelenléte még feltételezhető, a kór-csirák, annak következtében, hogy a hulla rohadásba megy át és táptalajuk ez által teljesen megváltozik, vagy alkalmazkodás által gyorsan átváltoznak közönséges rohadási bacteriumokká, vagy pedig tönkre mennek. Azért a hullában rövid idő (4—8 hét) alatt csak rohadási vagy

<sup>1)</sup> Hiller. Die Fäulnis u. verwandte Prozesse. Vierteljahrsschrift f. öff. Ges. VII. B. 499 S.

<sup>2)</sup> Schuster. Beerdigungswesen; Pettenkofer u. Ziemssen's Hb. d. Hygiene, II. Th., I. Abth., I. Heft, 285. I.

penészgomba jön elő, a szerint a mint a szétesésnél a rohadás vagy a korhadás a túlnyomó.<sup>1)</sup>

Wernich<sup>2)</sup> a tapasztalással megegyezőnek tartja Nägeli-nek azt a véleményét, hogy a hulla a legtöbb fertőző anyag conservatívójára igen kedvezőtlen ektanthrop közeg, mert azok csakhamar elnyomatnak a rohadási gombák által.

Marpmann<sup>3)</sup> nézete szerint a fertőző betegségekben elhullott állatok hulláinak a levegőn rohadása közben azokban roppant mennyiségben vannak jelen a pathogen gombák, melyek azokban sporáznak, s a rohadási gombák ott tért nem foglalhatnak az előbbieik nagy száma miatt.

Ezen általános elmélkedés szülte nézetektől az átmenetet az exact kísérleti bizonyítékhoz a bizonyos járványok uralkodása és kiújulására vonatkozó tapasztalatok képezik, a mennyiben azok az ama betegségektől származó hullák kezelésével hozhatók összefüggésbe. Igy számos példát ismerünk annak bizonyítására, hogy a czélszerűtlenül kezelt anthraxos hullák övek sorára biztosítják a járvány fennállását, ki-kitörését. Bollinger<sup>4)</sup> említi, hogy Oemler példát hoz fel, miszerint a juhok közt (Mansfeldben) az anthraxvész 21-ről 2 százalékra csökkent, miután az anthraxos hulláknak a legelőn való eltemetése szigorúan tiltott. Loenhardt egy lépfene-enzootiát említ a szarvasmarhák között, mely teljesen eltűnt, miután a legelőről tiltottak a juhok, melyek nyaranta anthraxban pusztulván, vagy épen nem, vagy csak hiányosan földdel betakarva, a mezőn rohadtak.

Noha már az a tapasztalat, hogy a czélszerű, mély temetés megszüntette a járványokat, arra utal azok ki-kiújulása okául, hogy előbb a föld felülete szennyeztetett: mégis foglalkoznunk kell Pasteur-nek<sup>5)</sup> épen kérdésünkre fontos kísérleteivel, melyek alapján kimondja, hogy anthraxos hullában a bacterium-fonalak még a föld-

<sup>1)</sup> Die niederen Pilze stb. München 1877.

<sup>2)</sup> Die Entwicklung der organisirten Krankheitsgifte. Berlin 1880. 107 l.

<sup>3)</sup> Die Spaltpilze. Grundzüge der Spaltpilz- oder Bacterienkunde. Halle a/S. 1884. — V. ö. Orvosi hetilap 1884. 37. sz.

<sup>4)</sup> Ziemssen's Hdb. der spec. Path. & Ther. III. köt. 453 l.

<sup>5)</sup> Bullet. de l'Acad. de Médecine. 1880. 28. sz. — V. ö. Mittheilungen aus dem kais. Gesundheitsamte. I. köt. Berlin, 1881. 66 l.

be temetés után is képeznek spórákat, és ezekben conserváltatik az anthrax vírusa évek során át. Ez által a Nägeli 4—8 heti időszaka rendkívül kiterjeszhetnék, a kór elfojtása a hulláknak egyszerűen a földre temetése és rohadása által nagyon is kétes jelentőségűvé törpülne a prophylaxisban. Kísérleteinek leírása szerint egy haszonbérbe vett kertben ürü azon a helyen, hol lépfenében elhullott és bonczolva lett, eltemettetett; 10 és 14 hó múlva a hulla feletti föld színéről vett humussal oltatott egy tengeri malacz és anthraxban el is hullott. Miután szerinte csak a hullákban képez az anthrax spórákat, az volt a kérdés, hogy mi módon juthattak ki ezek a föld alól? Erre nézve ő azt az elméletet állítja fel, hogy a földi giliszták hozták föl emésztő csatornájukban az anthrax spórákat és azokat a föld színén ürülékeikkel lerakván, az elporladó humus által történnék a legelő állatok infectioja.

Pasteur felfedezése igen érdekes leendő, nem csak aetiologiacus szempontból, de azért is, mert ténynyé válnék ez által a fertőző csiráknak hosszabb időre conserválása rohadó hullákban. Kérdésünk kell azonban—vajjon az anthrax képez-e a hullákban spórákat,—majd pedig azt, hogy Pasteur giliszta elmélete megerősítést nyert-e?

A hullában lehetnek spórák, ha azok már az állat életében képeztettek volna a szervezetben, vagy pedig csak a halál után képződtek. Az első eset annyiban is bir fontossággal, hogy általános kórtani következtetésekre vezetett. Így csak újabban is Högyes<sup>1)</sup> tanár anthraxsal végezett kísérletei némelyikénél azt találta, hogy az élő vér sokkal hamarabb ragályozó tulajdonságot vesz fel, mintsem benne göreső alatt a legpontosabb vizsgálattal is bacillusokat kimutatni lehetne, s ez alapon felveszi, hogy a bacillusok megjelenését a vérben spórák megjelenése előzi meg, hogy a lépfene-bacillus az élő vérben is termel spórákat.

Nem tekintve, hogy az anthrax bacillus fejlődésmenetében a spóráképzés a második, illetőleg utolsó stadium, s így spóráknak a vérben fellépése csak pálczikák jelenvolta után volna lehetséges, sőt akkor sem egészen, minthogy a spórák csak fonalakban képződnek, melyek létrejöttéhez a keringő vérben hiányzik a nyugalom, minél fogva a növekedő bacillusok, talán a szív billentyűi által korbácsol-

<sup>1)</sup> Orvosi Hetilap, 1882. 53. sz.

tatva, mindig pálczikákká töretnék szét,—ezen, spóráknak az élő állapotban képződését a priori is valószínűtlennek feltüntető indokoktól eltekintve, élő állapotban spórák eddig nem észleltettek. Bollinger<sup>1)</sup> az anthrax-pálczikák mellett gömbszerű mikroorganizmusokat is irt le a lépfényes vérben, melyek osztódás útján képeznek az idézett helyen le is ábrázolt, olvasószerű pálczikákat; ez észleletéből ő is azt a következtetést vonta, hogy csirák (spórák) okozzák az anthrax vér virulentiáját azon esetekben, midőn a pálczikákat nélkülözzük.<sup>2)</sup> Csakhogy Koch<sup>3)</sup> már régebben kimutatta, hogy a bacillusok vázolt alakváltozása csak elhalási jelenség, nem egyéb, mint a pálczikák szétesése. Ugyanez az ellenvetés, illetőleg czáfolat illik Fokkernek<sup>4)</sup> anthraxnál a pálczikák mellett észlelt állítólagos micrococcus-fajára is, mely egyébként még szennyezés is lehet. Ezek után a spóráképzést az élő anthraxos állapotban nem tarthatjuk bebizonyítottnak, de még valószínűnek sem, s azt az észleletet, hogy az anthraxos vér a bacillusok megjelenése előtt is inficiál, Kochnak<sup>5)</sup> szintén egy régi leletével véljük összefüggésbe hozhatni, avval t. i., hogy az anthrax-pálczikák, különösen épen nyúl és egér vérében alig találhatók. Jelen voltak azok bizonyára az idézett buvárok eseteiben is. Csakhogy a leírás után ítélve, kimutatásuk nem történt az állatkísérleten kívül megkívántató módszerek valamennyiével, pedig ezek — az egyszerű görcsövi vizsgálaton kívül a festés és a tiszta tenyésztés — csak együtt alkalmazva ugyanabban az esetben engednek biztos következtetést.

És így már csak a hullában kell a spóráknak képződniök. Erre nézve Koch egy régebbi dolgozatában azon meggyőződését fejezte ki, hogy a spóráképzéshez szükséges viszonyok nyáron meglehetnek roszszul bekapart hullákban is.<sup>6)</sup> Ujabban részletesen bírálván Pasteurnek tenntvázolt elméletét<sup>7)</sup> először is újból kiemelte, hogy az anthraxos hullák belsejében soha spórák nem képződhetnek; csak a

<sup>1)</sup> Id. h. 464 és 465 l.

<sup>2)</sup> U. o. 452 l.

<sup>3)</sup> Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Breslau, 1877. II. köt. 294 l.

<sup>4)</sup> Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1881. 20 l.

<sup>5)</sup> Id. h. 281 l., 1 jegyzet. Cohn's Beiträge etc.

<sup>6)</sup> Id. h. 259 l.

<sup>7)</sup> Mittheilungen aus dem kais. Gesundheitsamte. I. köt. Berlin, 1881. 51 l.

hulla ezélszerűtlen kezelésénél vagy a szabad levegőnek hozzáférhető testüri nyílásokba jutott véres váladékokban, vagy általában a lépfenés állatok pathologicus vagy physiologicus váladékaiban áll fenn a lehetőség spóra képződésre. De utóbbihoz a földben nincs is meg a szükséges hőfok; 15 C<sup>o</sup>. alatt a spóráképzés, sőt már a tenyésztés is megszűnik, pedig csak 1 m. mélységben is az évi közép talaj hőmérsék alig haladja meg az 5—12 C<sup>o</sup>.-ot.<sup>1)</sup>

Enynyit a spóráképzésről. A bacteriumoknak a földből kijutását illetőleg Pasteur elméletének az a tagadhatatlan nagy előnye, hogy palpabilis alakban adja e kijutásnak módozatát és eszközeit, míg előtte többnyire csak felvételekkel találkozunk az irodalomban. Nägeli és Buchner<sup>2)</sup> kísérleteik alapján a kijuthatás egyetlen lehetőségét a teljes kiszáradásban látják, mely azonban a talaj mélységében soha sem fordul elő. Hofmann<sup>3)</sup> ellenben a talajba beszivárgó nedvességet a pathogen csirák lényeges vivő szerének tekintti, mely lehetővé teszi, hogy ezek a talaj mélyebb rétegeiből is előkerüljenek természetesen kerülő úton, a kútizzel. Schuster<sup>4)</sup> szerint a fertőző betegségeknek keletkezése és terjesztése zárt sírokba temetkezés által általában nem tehető fel, miután a bacteriumok közvetítésének lehetősége van főkép kizárva; minthogy pedig Miquel szerint<sup>5)</sup> a temető levegőjéből felfogott bacteriumok nem fertőző hatásúak, a temetői fajlagos fertőzés csupán elméleti felvétellel törpül. Ez elmékedésekkel szemközt, legújabban Hesse nyirkos és csak némileg is tömött talajból nem tudott csirákat kiszivartni s azért hiszi, hogy ha csirák a talajból a levegőbe jutnak, ezek csak száraz és laza talajnak felületéről, legfeljebb csekély mélységből származhatnak.<sup>6)</sup> Különben már előbb Koch<sup>7)</sup> a Pasteur-féle giliszta elméletre ellenkísérletekkel felelt. T. i. 300 grm. kertí földet lépfene-spórákkal bensőleg kevert, és 12 erőteljes földi gilisztát

1) Mittheilungen aus dem kais. Gesundheitsamte. I. k. Berlin, 1881. 64 l. kk.

2) V. ö. Schuster lent idéz. dolgozatát.

3) Archiv f. Hygiene, 1883. I. köt. 273 l.

4) Pettenkofer-Ziemssen's Hdb. d. Hygiene. Leipzig 1882. II. Th., 1 Abthg. 1. Hälfte: Beerdigungswesen. 316 l.

5) Id. u. o.

6) Mittheilungen stb. II. köt. Berlin, 1884. 201 lap.

7) Mittheilungen stb. I. köt. 66 l. kk.

helyezett el abban. Miután a földet kellő nedvességben tartotta, mint megjegyzi, a giliszták egészen jól találták magukat abban. 5 nap múlva egy gilisztát kivétetett és vízzel kellőleg letisztítva darabokra metszetett, a homokszemeséket tartalmazó bélbennék összekevertetett és egérnek oltatott bőre alá. Ellenőrzésül a cserépből vett földdel egy tengeri malacz lett inficiálva. Ez utóbbi 2 nap múlva elhalt, de az egér életben maradt. Ekként vitetett ki 7 kísérlet, 5 egész 61 napi időközökben. Anthrax spórákkal fertőzött földben tartott gilisztát bélbennékével tett oltások mindannyian negatív eredményűek voltak, míg ellenben a spóratartalmú föld mindannyiszor tiszta anthraxot idézett elő, az első eset kivételével, melyben az kombinálva volt oedema malignummal.

Valószínűtlen tehát a gilisztáknak tulajdonított közvetítő szerep, s eltekintve attól, hogy Pasteur, mint Koch mondja, talán nem is lépfenével, hanem a föld felszínén igen elterjedt oedema malignum csiráival — melyek iránt a tengeri malaczok igen fogékonyak — dolgozott: az elhullott állat kóros váladékaiban és boncolási hulladékaiban bő alkalom van adva a föld felületének megfertőztetésére, a mint hogy Pasteur saját állítása szerint egy ily állatnak orrán, száján véres váladék ömlik elő és véres vizeletétől a föld át van ázva; a föld felületén pedig, mint láttuk, a spóráképzésre meg van adva a lehetőség, s ily körülmények között szükségtelen, hogy a spórák a föld mélyéből szállítottak legyen a fölületre

Ezek után, ha a lépfene persistenciájának okait nem is tekinthetjük véglegesen kísérletileg tisztázottaknak: az alapos valószínűség a mellett szól, hogy nem a mélyben rohadó hullában, hanem a fölületen és ahhoz közel elszórt hullarészekben conserválódik a fertőző anyag, képződnek a spórák.

A rohadásnak pathogen bacteriumokra gyakorolt hatását illetőleg kevés az irodalomban felfedezhető egyenes kísérlet. Kochnak régebbi tapasztalatai szerint<sup>1)</sup> a lépfene-pálczikák száraz állapotban csak néhány hétig, nedvesen csak néhány napig őrzik meg csirázó képességüket. Tehát Davain, sőt Bollinger felfogása sem képez pozitív tényt.<sup>2)</sup> Fedlemezen beszárított anthraxos vér, lép és nyirk-

<sup>1)</sup> Cohn's Beiträge stb. II. köt. 291 l. kk.

<sup>2)</sup> Ziemssen's spec. Path. u. Ther. III. k. 464. l.

mirigyből borsó- kendermagnyi darabkák 2—3 hétig, még nagyobbak 4—5 hétig is inficiáltak; de az igen vékony réteg 12—30 óra múlva már nem volt fejlődésképes. Humor aquaeus vagy friss marhavér, melyben anthraxos egérlép dörzsöltetett szét, költő szekrényben, jól zárt üvegben csakhamar penetrans rothadási szagot áraszt, és 24 óra alatt a bacillusok eltűnnek, anélkül hogy fonalakká megnyúltak volna, vagy oltáskéességük meglenne. Koch kimutatja, hogy itt a pusztító erő nem a rothadási gázokban, hanem az élelhiányban rejlik. Ő anthraxos vért 18<sup>o</sup>-ú szobai hőnél szabadon rohasztott, és ez már 24 óra alatt rothadt szagú, 48 óra alatt penetrans gázokat termelt. Benne többféle micrococcus és bacterium található, de azért a bacillus anthraxis ép oly jól találja magát abban, mintha egyedül volna, megnyúlik és spórákat termel, majd szétesik. Csak igen erős vizes higításnál nem képes tovább fejlődni; ekkor 30 óra alatt már elhálnak a pálezikák és a folyadék nem fertőz. Koch meg van győződve arról, hogy a fent vázolt spóráképzés ép oly jó viszonyokra talál nyáron anthraxos állatok váladékaiiban vagy rozszzul bekapart hulláknál stb. is. Az ekként fejlődött spórák humor aquaeusban vagy vérsérumon ismét bacillusokba sarjadzanak ki. Máskor ugyanő bacillus tartalmú vérsérumot 8<sup>o</sup>-ú hőnél állani hagyott, és már 3 nap alatt elhaltak abban a bacillusok, s a csiraképeséggel a fertőző erő is elveszett. De ha ugyanazt szobai hőnél tette, akkor teljesen virulens maradt az anyag, úgy a beállott spóra-képzés előtt, mint azután 14 napig. Rohadó folyadékban 11 hét múlva, kútvizben 3 hét múlva a jelenlevő spórák megtartották csiraképeségüket.

Megemlítendő még Schill és Fischer<sup>1)</sup> azon tapasztalata, hogy gümőkóros friss köpet még hat hetes rohasztás után sem veszti el fertőző képességét.

Támpontokat további kísérletekhez tulajdoulképen csak az utóbb említett kísérleti adatok szolgáltatnak, melyek tanúsága szerint ugyanaz a pathogen organismus, fejlődése különböző szakaiiban, nevezetesen a szerint, hogy képezett-e spórákat vagy nem, rendkívül különböző kitarással bír, továbbá különböző bacterium-fajok is eltérőleg viselkednek rohadó mediumban.

<sup>1)</sup> Mittheilungen stb. II. köt. 134 l.

Ez okokból és szemközt azon uralkodó tendenciával, a mely az egyetlen fajról, nevezetesen a még nem spórázott anthraxfonálról előttünk fekvő adatokat általánosítani s más fajokra is átvinni, és valamenynyi pathogen bacteriumnak rohadó tömegekben, hullákban gyors elpusztulását tényül oda állítani törekszik: kísérleteimhez spórázásra képesített bacterium-fajok mellett évelő alakokkal nem bíró micrococcus alakokat is választottam. A jelenben közölt kísérleteimet egereken végeztem; az ez állatfajra pathogen hatású bacteriumok közül kellett tehát választani a fertőző anyagot. A kiszemelt *Bacillus anthracis*, *Bacillus septicaemiae muris* és *Micrococcus tetragenus*, a különböző fejlődési menet iránt fenntebb felállított követelményeknek megfelelni látszottak. Ezenkívül, tekintettel mindig a természet adta viszonyokra, különböző bomlási folyamatoknak, levegőn vagy vízben rohadásnak, szénben mumificatióknak vetettem az eleve specificus inficiált állati hullákat alá. Különösen a földben korhasztás végett az egérhullákat virágcserépek likas fenekére helyeztem, s a cserépet az intézet kertjében földbe elástam, úgy hogy a kiemelt földdel a cserép megtöltve és elfedve lett, mi által a hulla 15—20 cm.-re jutott a földbe. Különböző időszakok után a bomlásnak indult hullarészekkel infectiókat kísértettem meg, folyton görösövi és tenyésztési vizsgálattal ellenőrizvén az eredményeket.

### 1. Kísérleti sorozat: *Micrococcus tetragenus*.

A microparasitáknak ezt a fajtát Koch találta először phthisicus köpetben és Gaffky írta le.<sup>1)</sup> Az anilinfestéket könnyen veszi fel, s ilyenkor 1,0—0,6  $\mu$  átmérőjű, rendszeren 4 coccusból álló fészket képez, mely enyvszerű vagy kocsonyás sejtközi anyaggal (zoogloea) bír. Minden egyes gömbese bizonyos távolságra van a másiktól. Előjön azonban 3-, 5-, 6-os telepekben is, mi bizonyára csak szaporodási tünet.

Egy ettől elhalt állatnak véréből vagy egy tiszta kulturából vett tühegynyi mennyiség legtöbbször képes 72 óra alatt egeret megölni, néha azonban 10 napig is elhúzódik a letális kimenet. Az

<sup>1)</sup> Langenbeck's Archiv, B. XXVIII, H. 3, Separatabdruck. 18. 1. V. Ö. továbbá: Pettenkofer-Ziemssen, Hb. d. Hygiene, I. Th. 2. Abth. 1. H. Flüge, Fermente und Mikroparasiten 95. 1.

elhalt állat csaknem minden szervi részében található a coccusok, főleg a lépben, majd a tüdő-, vér- és májban. Gyors lefolyásnál a hullalelet következő: tüszúrásnyi vérömlenyek a tüdő visceralis lemezén, ritkán oedema vagy vörös májasodás; a máj és vesék hyperaemicusok. De legszembetűnőbb és legállandóbb a lépben mutatkozó változás; az t. i. nagy fokban duzzadt, gyakran — idült lefolyásnál — eredeti nagyságának 2–3-szorosát éri el, szétmálló, szakadékony, és fölületén sűrűen elszórt kölesnyi fehér góczok mutatkoznak. Máskor a lép kerges, vastagodott burokkal bír, vagy genyes-rostonyás, könnyen levonható izzadmány borítja felületét, sőt ritkábban tályog képződés is fordul elő, mely circumscript vagy diffus perforatív peritonitisnek lehet, áttörés folytán okozója. Egy esetben a lumbalis nyírkedényfonat mentén 2 borsónyi genygócz találtatott, mely görcsövezésnél geny sejtek és azok közt tenyésző, számtalan *M. tetragenus*-fészekből állónak bizonyult. Én egérsepticaemiában elhalt egerek könnyváladékában, minden vizsgálás alkalmával teljesen megfelelő kinézésű coccus fajt találtam. Tápkocsonyán buján tenyészik. Húskivonat — peptonos kocsonyán domboru fölületű, fehér, nyákos, a kocsonyát nem folyósító felrakódást képez; az oltási szűrésben, élenytől elzárva is gazdagon nő, fehér gömbös telepek alakjában. Növése tiszta-kulturákban egészen sajátosság jellegekkel bír, úgy hogy nem ismerek alakot, melylyel összetéveszthető volna.

A. Rothasztás szabad levegőn. *M. tetragenus*-ban elhullott egerek közül egyet, lazán gyér szövetbe burkolva, meleg, szellős helyen 2 hétig rothadni engedtem. Oltás alkalmával sajátosságos illó zsírsav szagú és teljesen kiszáradt volt, és nem voltam képes ép egereken hasonló bajt előidézni a belőle tett oltásokkal.

Egy másik egér 11 napig volt rothasztva hasonló körülmények közt. Rothadás csak a zsigeri részeken mutatkozott és innen tett négy oltás fele pozitív, fele negatív eredményű volt.

Tehát ezen coccus-alak csak mintegy 11 napig látszik virulentiáját fenntartani hullában, oly viszonyok között, melyek a kiszáradásra kedvezők.

B. Vízben rothasztás. Egér két hét alatt a rothadás II-ik stadiumáig érkezett.<sup>1)</sup> Beoltatott 2 egér a rothasztási folyadékból és

<sup>1)</sup> Egyszerűség kedvéért a rothadási fokokat egészen önkényileg 4 csoportra osztottam: Az I. stadiumon (meredtség) mindenik eset túlhaladt. — II.

2 db. rothadó szervi részből; az előbbieknél mind, az utóbbiaknak egyike halt el megfelelő bajban; egy él. Ebből kitűnik a víznek fokozottabb fertőző képessége a hullarészekhez képest, a melynek okára vissza fogunk térni.

C. Földben rothasztás. Egér 2 hét után, oltás alkalmával a III-ik stadiumban volt; beoltott egy egér szervi részszel, egy a hullától 8 cm. távolból vett- és egy 6 cm. távolból vett földdel. Az első megélt, a földdel oltottak elhaltak, de nem a szóban forgó fertőző betegségben. T. i. az állatokon sajátságos progressív hűdés jelei mutatkoztak, vérükben sem *M. tetragenus*, sem más alak nem találtatott, tenyésztési eredményül pedig állandóan gömbölyű, élesztő sejtekhez hasonló alakokat nyertem. Tehát a kísérleti eredmény negatívnak tekintendő.

Egy egér 3 hétig feküdt földben, kivevésnél a rothadás III. szakát mutatta, és oltások tétettek a hullából és a hulla testéről vett földből. Csak az utóbbi egér halt el, lienitis suppurativa és circumscript hashártyalob következtében. *M. tetragenus*-nak a vérből nyert tiszta culturái és a pozitív górcsövi lelet kétségtelen bizonyítékai a *specificus* bántalomnak.

Ebben az esetben a legközelebbi föld fertőzött akkor, midőn a hulla már nem inficiált; e tényre is vissza fogok térni.

A 4 hétig földben rothadt és álezák, rovaroktól szinte teljesen felemésztett hullának kötszöveti maradékai már nem inficiáltak, de közelből vett föld sem. Hasonló negatív oltási eredményeket találtam a 6 és 8 hétig rothasztott hulláknál. Tehát befejezett rothadási folyamatnál ez esetekben a csirák fertőző hatásának teljes megsemmisülésével találkozunk. A *M. tetragenus* fertőző képessége ezen eredmények szerint igen gyenge, de a földi rothadásnál látszik mégis magát leghosszasabban fenntartani. (3 hét.)

## II. A kísérleti sorozat.

### Az egérsepticaemia bacillusa.

Ezt a legkissebbek közé tartozó szervezetet Koch<sup>1)</sup> írta le

---

st. Véres beivódás, hámléválás és rothadási légeképződés, a szervek duzzadásával. — III. st. A szervek elfolyósulása (colliquatio). — IV. st. Teljes mummificatio vagy macerálása a csontoknak is.

<sup>1)</sup> Wundinfectionskrankheiten.

először, utána Löffler<sup>1)</sup> tanulmányozta részletesebben. Ez az anilin-színekkel jól festődő mikroparasita 0.8  $\mu$ . hosszú, 0,1  $\mu$ . széles, rendszeren kettős (néha több) tagokból álló finom lánczokat képez, vagy halmazokká rakodik össze. Mozgást még nem észleltek nála. Minimalis mennyiségben oltva egerekbe, azokat 48—72 óra alatt tönkre teszi. A betegségi tünetek igen jellegzők; már 20 óra múlva az állat bágyadt, aluszékony, ételt nem vesz magához és szokott élénksége eltűnik. Majd szőre felborzúl, légzése gyors, szemei fénytelenek és félig lecsukódnak. Legfeltűnőbb a mindig jelentkező nagyfokú könnyesorgás és összezsugorodott test; az állat guggoló helyzetet foglal el, orrát földre szegzi, és ily helyzetben találja őt a halál. Szempilláin gyakran pikkelyző felhalmozódást képez a könny-mirigy- és conjunctivalis váladék; olykor az állat ürülékeit maga alá bocsátja s a végkimerülés tünetei között pusztul el. Boncolata csak a parenchymatosus szervek vérbőségét, vagy zavaros duzzadását, a máj elzúrosodását mutatja, s olykor ecchymosisokat a tüdőkön és veséken. A kór lényegéről felvilágosítást nyújtanak az összes szervekben, vérben és bélsatornában található finom pálczikák. Mint a *M. tetragenus*, úgy ez a bacillus is, előszeretettel viseltetik a fehér vérs sejtek iránt; néha a vérsajt alakját csak egy pálczikából képződő conglomeratum jelzi. Koch szerint a mezei egér immún iránta; nyulak fülén orbánczot okoz. Kocsonyában aránylag lassan, de jellegzően nő. A kocsonyát nem folyósítja el, és a szűrési csík mentén lefelé felhőszerű, elmosódott határu tenyészet mutatkozik, a nélkül, hogy tömörebb öszszeállású szemcsét vagy élesebb határu góczot ki lehetne venni. Levegőn rothadó folyadékából sikerült kultiválni, tehát az atmosphaerában vannak meg csirái.<sup>2)</sup>

Az egérsepticaemiára, mint látható, már a kórfolyamat alatt biztosan lehet megállapítani a diagnosist; ehát a gorsövezés és kultiválás csak mintegy döntő bizonyítékul szerepel kétes esetekben.

A. Szabad levegőn rothasztás. Septicaemiában elhalt 2 egér 2 hétig rothasztva. A légyszemek álcák által teljesen felemésztettek. A bőr alatti kötszövetnek kaparékában azonban a rothadásí

<sup>1)</sup> Mitth. aus d. k. Gesundheitsamte, I. köt. 169. lap. — V. Ö. Pettenkofer & Ziemssen; Hb. d. Hyg. I. Th. 2. Abth., 1. 129 lap.

<sup>2)</sup> Megjegyzem azonban, hogy rothadó húsléből, mely az intézetben szabadon rothasztott, többszöri kísérlet után sem sikerült kikultiválni a kísérletezőnek.

bacteriumok között az egérsepticaemia pálezikái határozottan felismerhetők voltak. 2 egér oltatott egy-egy ezafattal; a góresövi bacillus-lelet és az állatkísérletek eredménye alapján septicaemiában haltak el.

8 hétig rohasztott 2 egér teljesen mumificálódott. Ezekből két ép egér negatív eredménnyel oltatott. Most destillált vízben 5 napig macerálva a száraz hullát, újra oltottam a vízből is, a szervi részből is. A vízből oltott egér, jól kifejezett septicaemiában halt el, a szervből oltott életben maradt. Ez esetben a nedvesítés vagy az által segítette elő a fertőzést, hogy még pathogen néhány bacillus elszaporodását tette lehetővé; vagy a levegőből jutottak oda újabb bacillusok.

B. Szénporban rothasztás, 5 hétig egy egérsepticaemiás egér oly módon rohasztatott, hogy 2 újni vastag szénpor burokkal vétegett körül. Ily, teljesen munificált állapotban is gyöngitetlenül rejtette magában a bacillusokat, mint azt a pozitív oltási eredmények mutatták,

C. Vízben rothasztás, Két egér 1 hétig rohasztva. A második rothadási stadiumban levő hullából oltott egerek gyorsan elhaltak septicaemiában.

A 8 hétig rothadó két egér esontvázzá macerálódott és így csak a rothadó folyadék használtatott oltó anyagúl. 3 egér közül egy elhalt, a másik kettő a kifejezetten mutatkozó septicaemiát túlélte. Egyik újra beoltatott és szintén elhalt. A levegőből fertőzés itt sincs kizárva.

D. Földbe temetés. Egy septicaemicus egérnek 3 hét alatt minden lágy része felemésztetett a rovarok által. Ebből oltottam: 2 egeret rothadó hullarészszel, egyet 2 cm. távból vett földdel és egyet 6 cm. távból vett földdel. Mindannyi septicaemia jelei közt halt el, és szerveikben nagy mennyiségű egérsepticaemia-pálezikának csaknem tiszta kulturája találtatott. Ugyanekkor ellenőrzésül kerti földdel — hol a kísérleti egér eltemetve volt — inficiáltatott kellő elővigyázat mellett 2 egér, de sikertelenül.

A 4 hétig rohadt egérnél a hullából és 3 cm. távból vett földdel oltott állatok elhaltak, de már a 6 cm. távolban levő föld nem inficiált.

Annál az egérhullánál, mely 10 hétig rohadt földben, lágyrész-

nek még nyomát sem találtam. A rothadásra nem képes részekből, valamint a földből oltott egér is életben maradt. Ekkor a meglévő szőrt és kötszöveti részleteket vízben áztattam és ebből ismételtelen tettem oltásokat, még pedig pozitív eredménnyel; azonban a halálok fajlagos minőségét, sőt mibenlétét sem az elhalt állat véréből tett oltások, sem a góresövi leletek nem erősítették meg, t. i. az egérsepticaemia pálczikák nem voltak kimutathatók.

Egy 13 hétig földben rohadt és vázult septicaemiás hulla részei és a környéki föld (3—6 cm. távolságra a hullától) hasonlóképp inficiáltak; de egy, már előbb említett, — hűdési tünet csoport közt lépett fel a halál.

Az egér septicaemia bacillusa tehát rohadó hullában sokkal életképesebbnek mutatja magát, mint a *M. tetragenus*, és ez valószínűleg azon tápviszonyokban leli magyarázatát, a melyek között az szokott élni, t. i. hogy éppen rothadó folyadékokban fordul elő, tehát könnyebben kiállja a versenyt az indifferens rothadási organismusokkal. Levegőn és vízben történő rothadásnál 8 hétig volt biztosan, mint pathogen bacterium constatálva, míg a földben való rothadásnál 4 hétig tudja csak vegetatióját, vagy legalább virulentiáját fenntartani.

### III. kísérleti sorozat: *Bacillus anthracis*.

Az anthrax oka szintén jól jellemzett pathogen desmobacterium; az egérsepticaemia-pálczikáknál sokkalta nagyobb, 5  $\mu$ . hosszú és 1  $\mu$ . széles, jól festődő, végein élesen elmettszett pálczika, sajátos tagolással.<sup>1)</sup> Gyakran egymáshoz szögletekben fekszenek az egyes tagok, ha pedig egy vonalba esnek, úgy világos, nem festődő haránt csíkokkal vannak egymástól élesen elválasztva. Önkénytes mozgás náluk nem észleltetett. Ha a szükséges hő- és nedvviszonyok megvannak, úgy hosszú fonalakká nyúlnak ki és fénylő, nehezen festődő, gömbölyű szemcsék mutatkoznak bennük, melyek az ismeretes, ellentálló képességű, élő sporáknak felelnek meg. Ilyenkor a fonalak szétesnek és a spórák egyenként, vagy csoportokban nyugalomban vannak, hogy kedvező vegetatív viszonyok között kicsirázzanak és újra pálczákká nőjjenek ki. A spórák rendkívüli tenacitására hozom fel, hogy Buchner<sup>2)</sup> szerint forrpointi hőnél csak 4 óra alatt ölet-

<sup>1)</sup> Pettenkofer & Ziemssen id. mű. Flügge, 123. l.

<sup>2)</sup> De Bary, Hb. d. Pilze.

tek meg és Frisch<sup>1)</sup> állítja, hogy — 111° hőt ártalom nélkül elviseltek. A spóramentes bacillusok nedves melegben már 50—70 C°-nál<sup>2)</sup> elpusztítottak, és 42—43°-nál virulentiájuk jelentékenyen gyöngítettik, 16° alul spóra képzésre nem képesek. Az állatok belsejében haránt osztódás által szaporodnak; a levegőn, talajban stb. alkalmas föltételek mellett pedig fonal és spóra képzés által is.

A növényevők az anthrax mérég iránt rendkívül fogékonyak; madarak inficiálhatók, a ragadozók és dögevők kivételével. Emberre átvihető, sőt a halak is birnak némi fogékonysággal iránta.

A legtöbb tápanyagban jól tenyészik<sup>3)</sup> neutralis szalma- vagy széna forrázat, közömbösített húgy, vérsavó, amyllum tartalmú növényi részek kellő talajt adnak az anthrax bacillus vegetatiójának.

Főtt burgonyán igen fehér, fénylő, nemezszerű ráakodást képez; a húslé-gelatine-t, kémlősöben, egész szélességben elhígítja, mely lassan lefelé terjedő hígulás fenekén pehely, később porszerű üledék látszik; a nem hígult részben gyakran tollazott szűrési csik, vagy egyes pelyhek nem hígak. A B. anthracis Pasteur szerint aërobian, és így a levegő élenye föltétlen szükségletet; képez az ő physiologicus életfolyamatukhoz. Maga a tápfolyadék teljesen tiszta; felszínén vékony, pehelyszerű hártya csak akkor mutatkozik, ha a spóraképzés már megindult.

Igen zavarólag hat az anthrax biztos felismerésére bizonyos pathogen hatású hasonló bacillusoknak igen nagy elterjedése a természetben. Egy ilyen alak az oedema malignumnak, épen a kertí földben előfordulásánál fogva itt nagyon fontos bacillus (vibrions septiques, Pasteur). Koch tette meg köztük a biztos elkülönítést, mely következőkben foglalható össze.<sup>4)</sup>

**Bac. anthracis.**

Saját mozgással nem bír,  
Elenyt szükségel vegetatiójához.

Valamivel vastagabb és sa-  
játóságos tagolással bír, végei  
elmetszést mutatnak.

Gyorsabban ül, és mindig a  
véredényeken belül található.

**Bac. oed. maligni.**

Önkéntes mozgással bír.  
Eleny hiány mellett is jól  
vegetál.

Végei legömbölyítvék és a ta-  
gok valamivel rövidebbek.

Bizonytalan hatású és főleg a  
serosus hártyákon tenyészik; he-  
lyileg oedemát okoz.

<sup>1)</sup> Röhl, Path. u. Ther. d. Haustiere I. B. 169. l.

<sup>2)</sup> u. o. 509 l.

<sup>3)</sup> Koch, Mitth. d. kais. Ges. 1. B. Die Milzbrandaetiologie, 50—60. lap.

<sup>4)</sup> Koch, u. o. 54. l.; — Gaffky, u. o. 87. l.; — Löffler, u. o. 162. l.

A lépfenével beoltott egereken jellegző kórtünetek nem vehetők észre; jellemzőnek tartatik azonban az elhalt állatnak helyzete. A halál rángások közt állhat be, mert hátán fekve, kiterjesztett végtagokkal találjuk a hullát megdermedve.

Legállandóbb hullalelet a lépnek különböző fokú duzzadtsága; a vérutakban, alvadékokban, a tüdő metszlapján nagy számú bacillus.

Magától értetődik, hogy különös figyelmet fordítottam arra, hogy a lentebbi kísérletek közül a pozitív halálos kimenetelűek oedema malignummal össze ne tévesztessenek.

A. Szabad levegőn rothasztás. Egy anthraxban elhalt egér 7 napra a szabad levegőre tétetett; a rothadási második időszakot mutatja, midőn oltás végett elővétetett. Az oltások negatív eredményűek, nemkülönben a 4 hét alatt a szabad levegőn teljesen muficalódottból végzetek.

B. Szénporba takarva 3 hétig tétetett félre egy másik egér, mely egyetlen esetben sem inficiált.

C. Vízben rothasztás. Egy egér 7 napig vízben feküdt; kivételkor a rothadásnak semmi nyomát sem mutatja;<sup>1)</sup> a szervek csak halványabbak, de teljesen épek, rendes összeállásúak. Az ebből oltott egerek mindannyian anthraxban haltak el. A két hétig macerált egérből való oltás nemleges eredményű volt.

D) Földben rothasztás. Egy egér 7 nap múlva a rothadás 2-ik stadiumát mutatta. A rohadt részszel inficiált egerek jól jellegzett anthraxban haltak el; a földdel (2 cm. távolságban a hullától) oltott állat egészséges maradt. A 2, 3, 4 hétig rothadó hullákból való oltás, úgy a közeli földdel történt oltások is teljesen eredménytelenek voltak.

Tehát az anthrax-bacillus ellentálló képessége igen gyöngének tekintendő; vízben és földben lefolyó rothadásnál 7 napig tartja meg virulentiáját, és levegőn történő rothadásnál még addig sem. Igazolva van tehát Koch állítása, ki szerint, mint említve volt, a hullában az anthrax pálczikák spórákat nem képeznek, maguk pedig igen rövid idő alatt tönkre mennek.<sup>2)</sup> Ha t. i. föltehetnők, hogy a hullá

<sup>1)</sup> Közép hőmérsék 6–8 C°.

<sup>2)</sup> Mitth. d. k. Ges. 1881. I. B. 61. l.

belsejében csakugyan képződnek spórák, úgy ezek bámulatos kitar-  
tása mellett épen nem volna érthető az általam tett kísérletek  
negatív eredménye.

#### IV. Kísérleti sorozat: Nyúlsepticaemia.

A nyúlsepticaemia pathogen bacteriuma (Gaffky szerint<sup>1)</sup>) rö-  
vid, végein kissé hegyezett és sötétben festődő pálczika, festetlen ma-  
radó középhésszel.

A legcsekélyebb mennyiség beoltására nyulak 12—24 óra alatt  
elhálnak. Az élő állaton sajátságos félelem kifejezése tükröződik vissza,  
míg az egyedüli hullalelet: a tüdők márványozottsága, a lép és a  
nyirkmirigyek duzzadása. Feltalálható azonban testszerte a leirt bac-  
teriumalak. Tápkocsonyán jól tenyészik; a szív vérével kémlecsőben  
nyert tenyészet a felületen sárgás-barna, száraz, rendetlen szélű,  
egyenetlen felületű lapos coloniává terjeszkedik ki, a szúrásban apró  
gömbökből álló csík mutatkozik; a kocsonya nem hígul el. Nagyon  
hasonló a tyúkholera bacillusának tenyészetéhez.

Szénporba temettetett egy régi nyúlsept. kulturából inficiált és  
elhalt nyúl; 78 nap mulva kivételnél csak a túlságosan telt belek  
mutattak bűzös rothadási processust, különben az egész hulla aszott  
volt és nem sikerült hasonló kórt előidézni az abból végzett oltások-  
kal, bizonyítékául annak, hogy a septicaemia bacteriuma fertőző ké-  
pességét nem birta változatlanul fenntartani. Az oltás egy egészséges  
nyúlnak fülén történt, és kis fokú, 4 napig tartó erythemánál egyéb  
nem fejlődött utána.

Összefoglalva a fentebbi eredményeket: kitűnik először, hogy  
a pathogen bacteriumok fertőző képessége rohadó hul-  
lákban tényleg csak bizonyos, aránylag rövid időtar-  
tamhoz van kötve. Tekintsük először az időtartamot közelebről,  
s vizsgáljuk azután a pathogen tulajdonságok megszüntének okait.

Mind a négy bacteriumfajt összefoglalva: a leghosszabb  
időtartam, míg a fertőző képesség rohadás közben biztosan gyön-  
gítetlenül fennáll, 5 hét (egérsept. szénben). Söt vízben rohadásnál  
ugyanaz a faj még 8 hét mulva is tanúsított bizonytalan hatást;  
igaz, hogy itt a levegőből fertőzés nincs teljesen kizárva. A 13 hétig  
földben rohadt hullákból fertőzés után, hűdési tünetek között beállott

<sup>2)</sup> Mitth. d. k. Ges. 1881. I. B. 93. 1.

halált, mint kellőleg fel nem világosított tapasztalatot, nem vehetjük tovább tekintetbe.

Ezután összehasonlítva a különböző bacterium-fajokat: legellentétlenebbnek épen a legpiczinyebb alak, t. i. az eger-septicaemia bacillusa bizonyult, mi abból is magyarázható, hogy e szervezet rohadó anyagokban általában előfordul, tehát azokban alkalmas táptalajjal bír; de épen általános előfordulásánál fogva e fajra nagy súlyt nem fektethetünk. Sokkal biztosabban szembesíthetjük a *Bacillus anthracis*sal a *Micr. tetragenus*nak nagyobb kitartását, a mely — bizonyítván azt, hogy vannak a, nyilván e rohasztási kísérleteknél sem spórázott *B. anthracis*nál rohadó hullákban sokkal ellentétlenebb pathogen szervezetek, s így a *Bacillus anthracis* gyengesége nem általánosítható — kísérleteimnek legfontosabb eredményét képezi.

Ugyanazon a bacterium fajon belül a hullabomlás helye és minősége szerint lényeges különbség mutatkozik. A *B. anthracis* levegőn rohadva egy hét mulva már nem fertőzött, földben és vízben még igen, 2 hét mulva azonban már ezekben sem. A *M. tetragenus* a levegőn csak 11 napig, a vízben 2 hétig, földben 3 hétig maradt fertőző.

Ama kérdésre: hogy mi okozza a contagiositás megszüntét rohadás közben, mi okozza az elgyengülésnek fajok szerint és a medium szerint különböző gyorsaságát? a bacteriumok biológiájának mai hézagosa mellett határozott feleletet adni nehéz. Kísérleteim azonban erre nézve is engednek meg némi következtetést. Első sorban arra kell gondolnunk, hogy épen a tápanyag-viszonyok azok, melyek a bacteriumok ektogen életének nem biztosítanak kedvező mediumot a physiologicus functiok fenntartására; u. i. vagy az anyagcseréjükhez szükséges anyagok hiánya függeszti fel életműködésüket, vagy bizonyos anyagok jelenléte hat mérgezőleg rájuk. Az aërobiák létszükségletét képezi az éleny (a körlég *O*-je), és a vízben való rohadásnál csakugyan, kissébb mértékben a földbe temetésnél is, fennforog az *O*-szükséglet, és így gondolhatnók, hogy pl. a *B. anthracis* vagy a *M. tetragenus* mintegy fulladási halált szenvedne. De a *B. anthracis* 7 napig, a *M. tetragenus* 21 napig még fertőzőnek mutatkozik, pedig alig valószínű, hogy ily hosszú ideig tudnák mellőzni az éleny-hiányt, ha az volna egyedüli oka haláluknak. De megdől ez a feltevés magától, ha tudjuk, hogy mesterséges tenyészetben jól fejlődnek élenytől elzárva is. A tápkocsonyában elő-

állítható szűrési culturák tanúsága szerint ugyanis az egersepticaemia bacillusa a levegőn (a fölületen) nem is nő, hanem csak levegőtől elzárva (a mélységben); a lépfene bacillusa ellenben mindig a levegővel érintkezésben higitja el a kocsonyát és szaporodik; végül a *M. tetragenus* a kettő között közép helyen áll, mert úgy a fölületen, mint a szűrésben is buján tenyészik.

Sokkal valószínűbb, hogy bizonyos bomlási termények azok, melyek gátolják a bacteriumok életfolyamatait és gyöngítik physiologicus tulajdonságaikat.

Hogy e bomlási terményeknek mily fontos szerepe van a pathogen hatás csökkentésénél, arra igen érdekes illustratióul szolgál az a kísérleti tapasztalatom, hogy a talaj vagy a víz, mely a rohadó infectiosus hullát körülveszi, fertőz még akkor is, midőn a hulla arra már nem képes, — nyilván nem más okból, mint hogy az előbbi helyen hígabb, az utóbbin concentráltabb állapotban vannak meg a mitigáló bomlási termények, úgy, hogy a bacteriumok mintegy bele fűlnak az anyagcserejük által létrehozott termékekbe. Természetesen azon fajok érzik meg leginkább a kiválasztási anyagok káros befolyását, melyek amúgy is kedvezőtleneknek találják a rohadó közeget tenyészésükhöz, t. i. az ott esetleg előforduló pathogen fajok. Fennebbi tapasztalat továbbá azt a fontos tényt is bizonyítja, hogy a fertőző csirák a hullából a környező földbe is kiburjánóznak; ez a föld tehát ugyanaz alá az elbánás alá kell hogy essék, mint a fertőzött hulla.

Hogy épen a bomlási termények mitigálják a bacteriumok fertőző hatását, annak további bizonyítéka abban rejlik, hogy a gyengülés a bomlási folyamat gyorsasága szerint korábban jelentkezik a levegőn, mint a vízben és földben, mely mediumokban az ugyanazon rohadási stadium eléréséhez szükségelt időtartamok úgy viszonylanak egymáshoz, mint 1 : 2 : 8. Az élenydús légkör ugyanis az oxydatiot segíti elő, savakat termel, melyek bacteriumok fejlődését gátolják s a penészekét mozdítják elő; ugyanitt nagyobb a víz-veszteség s azért az együttmaradó bomlási termények nagyobb fokú concentratiót érnek el. Vízben, és kisebb fokban a talajban is, reductiv folyamatokból áll a bomlás, és közönyös vagy ali-hatású bomlási termékek képződnek, melyekben a bacteriumok tovább fennállanak; egyúttal e bomlási termények nagyobb fölületen, illetőleg több vízben szétosztván, hígabb állapotban hatnak a specifius bacteriumokra.

A bomlási termékekre, mint mitigáló hatányra utal végül az a tapasztalatom, hogy a mitigatio későbbben jelentkezik a rohadó anyagokban tapasztalat szerint tenyésztő egérseptic. bacilluson és a *M. tetragenuson*, mint a *B. anthracison*.

Annak bizonyítékául, hogy a virulentia esökkenése, vagy megszűnése nem involválja a bacteriumok elpusztulását — a kísérleti tapasztalatokon: az anthrax-vaccina mesterséges előállíthatásán, az állás következtében meggyengült vagy ártalmatlanná vált régi culturáknak (*Micr. tetrag.*) változatlan tovább tenyésztetésén kívül — a fentebbi kísérletekből még azt az adatot is idézhetem, hogy már nem virulens rohadó hullákban *B. anthracis* és *M. tetragenus*nak igen nagyszámú jól festődő, tehát el nem halt példányait találtam. Nincs kizárva, hogy ezek között virulens egyének is voltak még, de oly kis számmal, hogy azokból az átoltott tömegbe nem jutott, vagy ha jutott is, oly kevés, hogy a kór kifejlődésére kiszabott idő alatt csak egy (az élön egyes esetekben tényleg észlelt) általános megbetegedés előidézéséhez szükséges számig igen, de már az állat halálát föltételező általános invasio mérvéig nem szaporodhattak el.

Végül ki kell emelnem, hogy a vizsgáltam egérhullákon (a melyek földben már 4 hét alatt egészen a csontokig elkorhadnak) a bacteriumok kitartásáról szerzett eredmények nem vihetők át egyenesen az elbomlásukhoz éveket igénylő nagyobb emberi vagy állati hullákra. Nagyobb állatoknál a vastag chorion, a rohadásnak ellentálló képleteknek nagyobb tömege, emberi hulláknál a koporsó és ruhaneműek mind lényegesen módosítják, lassítják a rohadás lefolyását, főleg erre kedvezőtlen feltételek mellett. Tartósabb lévén a bomlási folyamat, ennek megfelelőleg hosszabban, néhány hónapig is conserválódhatik a bacteriumok virulentiája és a környező talajnak fenn kimutatott megfertőzése is nagyobb fokú lehet. A vizsgált fajokról más pathogenekre nem, még azok alaki vagy élettani rokonaira sem mernék következtetést vonni. Épen a virulentia tartamának kimutattam faj szerint különböző volta miatt; ellenkezőleg — az ez irányban folytatandó kísérleti sorozatnak csak tájékoztató bevezetéseként tekintendő — jelen közleményem befejezéséül újólal hangsúlyozhatom, hogy minden egyes pathogen faj külön vizsgálandó meg, lehetőleg gyakorlati viszonyok között, oly hullákkal, melyekben elő szokott fordulni és a szokásos eltakarítási módok tekintetbe vételével.