

A PESTISRŐL

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL ANNAK BAKTERIOLÓGIÁJÁRA

9-ÁBRÁS FÉNYNYOMATÚ TÁBLÁVAL,

ÍRTA

D^R PREISZ HUGÓ

A M. K. ÁLLAMI BAKTEKIOLÓGIAI INTÉZET VEZETŐJE, FŐISKOLAI TANÁR.

A SZERZŐ KIADÁSA

1900.

KAPHATÓ KILIÁN FRIGYES M. K. EGYETEMI KÖNYVÁRUS UTÓDÁNÁL

BUDAPEST

IV. KER., VÁCZI-UTCZA 1.

Ára: 2 korona.

PÁTRIA NYOMÁSA, BUDAPEST.

Valamely járványos betegség komoly tudományos kutatásáról és az ellene való öntudatos védekezésről mindaddig alig lehet szó, a míg a járvány okozója ismeretlen. Ezt legjobban bizonyítja a pestis. Nincs járvány, amely emberek emlékezete óta annyiszor és oly kiterjedten pusztította volna az emberiséget, mint a pestis, olykor lakatlanná téve egész vidékeket, rettegésben tartva és ezáltal kivetkőztetve az embereket legszen-
tebb érzelmeikből, szent hivatásukat teljesítő orvosokat és Isten szolgálait sem kiméivé, melyet az emberek képzelete szerint magasabb erők küldtek e földre, s hirdetőjét üstökösökben, bizonyos vészmadarakban, szelekben látták, s melynek neve a világ népei közt a legsötétebb átok kifejezője lett. És mégis a legutóbbi évekig a pestisről és a pestis ellen alig tudtunk mást és többet, mint az ókorbeliek, mert a betegség oka ismeretlen vala.

A pestis ragályozó természete iránt régi időktől fogva is alig lehetet kétség, sőt *Kircher* jezsuita, aki kezdetleges nagyító lencséivel különböző folyadékokban apró lényeket, köztük bacillusokat is fedezett fel, az 1656.-iki itáliai pestis-járvány alkalmával pestises hullák vérében és genyében számtalan apró »férgyet«, legalább részben kétségtelenül baktériumokat észlelt. Habár ezen »férgyek« minden valószínűség szerint csak rothadási baktériumok voltak, mégis nevezetes *Kircher* ezen észlelete annyiban, hogy az első pozitív bizonyítékot látszott szolgáltatni azon régóta fennálló gyanú mellett, hogy a pestis és általában a fertőző betegségek okozói apró élő lények. Ennél tovább azonban a pestis okáról való ismereteink a legutóbbi évekig sem terjedtek. Nem szolgálták a tudományt azok a kísérletek sem, amelyeket a humanizmus ellenére Egyiptomban (1835-ben) abból a célból végeztek, hogy a pestis átolthatóságát demonstrálják, a midőn halálra ítélteteket fertőztek részint

mírigyenedvnek direkt beoltása, részint pestisben elhalt egyének ruháinak felöltetése által; az az önfeláldozó tudási vágy sem, amely egyes orvosokat arra indította, hogy a pestis ragályozó anyagával önmagukat fertőzzék (*Whyte, Desgenettes. Cloot Bey*) amiért egy részök halállal lakolt. Mindezek végre csakis a pestisnek már régóta ismert ragályozó voltának újabb bizonyítékait képezték.

A pestis okának felderítése az orvosi tudományok legifjabb óriásának, a bakteriológiának, nevezetesen *Pasteur* és *Koch* iskolája tanítványainak maradt fentartva, akik a pestis sikeres tanulmányozásával ezen szakmának világra szóló vívmányait egy új felfedezéssel gazdagították, melynek hordereje az emberiségre nézve egyelőre kellőleg meg sem ítéltető.

A pestisnek 1894-ben Hong-Kongban, majd később Bombayban való pusztító fellépése Európát, a kelettel való élénk közlekedése miatt, méltán aggodalommal töltötte el, s az európai kormányok nagy része szaktudósokból álló küldöttségeket menesztett keletre, a hely színére, hogy ott a pestissel megismerkedvén idehaza a tudományadta eszközökkel küzdhessenek a netalán behurczolandó vész ellen. Ezen küldöttségek működésének részben igen értékes adatok köszönhetők a pestis ismeretének szempontjából.

1897-ben a m. kir. belügyminisztérium a pestis bacillusának, valamint a pestis-ellenes serum előállításának tanulmányozása végett a párisi Pasteur-intézetbe küldött ki; részint az ugyanonnan, részint a Londonból hozott tenyésztete a pestis bacillusának képezte vizsgálataim anyagát, melylyel állatoltási és immunizálási kísérleteket végeztem mindaddig, míg az 1898 őszen a Bécsben, laboratóriumból kiinduló pestises megbetegedések által keltett rémület folytán fővárosunk laboratóriumai-ban a pestis-bacillus tenyészteteinek elpusztítását el nem rendelték. Ezen intézkedés sok oldalról éles bírálat tárgyává lett és a tudomány világító fáklyája ellen mért csapásnak deklaráltatott; alapjában véve azonban az ilyen eljárás nem teljesen indokolatlan, ha tekintjük azt, hogy a pestis bacillusának felfedezése óta lefolyt néhány évben tudományos vizsgálódások áldozatává lett nem egy orvos, daczára annak, hogy az ilyen foglalkozás veszélyeit és az ellene való védekezés módjait a

legjobban ismerniük kellett. A járványok történetében régiebb időből is találunk esetet felemlítve arra nézve, hogy pestises hullát boncoló orvosok halálosan fertőződtek. *Aoyama* Hong-Kongban (1894) boncsolás alkalmával fertőzte magát, hasonlóan a neki segédkező orvos, aki meg is halt pestisben; midőn pedig *Yersin* lovakat még a bacillus élő tenyészeteivel immunizált, mivel ilyenkor a ló váladékai és ürülékei a pestis élő bacillusait tartalmazzák, egy segéd pestises fertőzésnek esett áldozatául. Hogy 1898-ban Bécsben a bakteriológiai laboratóriumban inficiálódott a laboratóriumi szolga és utána *Mutter*, ki Bombayben a járvány közepette meg tudta magát óvni a veszélytől, az még élénk emlékezetében lehet az olvasónak. A múlt év őszén pedig egy orvosbúvár boncoláskor halálosan fertőzte magát Oportóban.

Mindezekből nyilvánvaló, hogy a pestises anyagokkal való kísérletezés a bűvarra nézve jóval veszedelmesebb bármely más fertőző anyagnál; ha pedig ezenkívül meggondoljuk, hogy a pestissel fertőzött kísérleti állatok sokféle módon a környezetre nézve is a legnagyobb fokban veszélyesekké válhatnak, akkor teljesen indokoltnak kell tartanunk, ha nem is betiltását, de a lehető legszigorúbb korlátozását és szabályozását a pestis vírusával való kísérletezésnek.

Ilyen megítéléséből az úgynek keletkezett Németországban a pestisre irányuló vizsgálatokat szabályozó rendelet, ennek mintájára pedig nálunk az 1899. évi 130,726. sz. belügyminiszteri körrendelet. Ennek értelmében a pestis vírusával való foglalkozás a m. kir. belügyminiszternek bejelentendő, ily foglalkozás egyáltalában csakis külön ily célra berendezett helyiségekben szabad, a melyekben kellőleg gondoskodva van arról, hogy kísérleti állatok kiszabadulása, legyenek vagy hasonló állatoknak ki- és beszállása lehetőleg ki legyen zárva, hogy minden fertőzőképes tárgy vagy anyag ott tétessék ártalmatlanná, s amely helyiségek a felelős egyén által zárva tartandók.

Ily laboratórium falain belül az óvatos szakember a pestis vírusát annyira hatalmában tarthatja, hogy saját magára nézve a veszély a legcsekélyebbre redukálódik, a környezetre nézve pedig elenyészik. A laboratórium falain kívül azonban csakis

oly anyagokkal való kísérletezést lehet megengedhetőnek tartani, amely a pestis élő bacillusát kétségkívül már nem tartalmazza, tehát előlt tenyészetekkel, ilyenek kivonataival, toxinokkal. Élő tenyészetekkel nagyobb állatokon és istállóban való kísérletezések a környezetet a legnagyobb fokban veszélyeztetik és ez okból legalább pestistől nem fertőzött vidékeken megtiltandók, bármily üdvös célúak is legyenek ily kísérletek.

1. A bacillus alaktani tulajdonságai és tenyésztése.

A pestis okozója egy baktérium, a melynek sajátos körnemző képessége és tulajdonságai határozzák meg a pestis betegségének jellegét s amely baktérium egyéb tulajdonságainak, úgymint előfordulásának, életképességének, terjeszkedésének ismerete alapját képezi a pestis epidemiológiájának.

A pestis baktériumát 1894-ben a Khinában, Hong-Kongban uralkodott pestis tanulmányozása alkalmával *Yersin*, francia bakteriologus, s majdnem egyidőben *Kitasato* japán bűvár fedezték fel. A *Yersin* által adott leírás későbbi vizsgálok adatainak is nagyobbára megfelelt, míg *Kitasato* első közlése a baktérium ismertetését illetőleg ezektől némileg eltért.

Mint hogy a nem közvetlen megfigyelésből eredő adatok könnyen elmosódottakká válhatnak, ennél fogva a pestis baktériumának alábbi ismertetését nagyrészt azokból az észleletekből és vizsgálatokból merítem, amelyeket ezen baktériummal magam végeztem. Ezen vizsgálatokra a pestis baktériumának két különböző származású tenyészetete állott rendelkezésemre.

Az egyik a párisi *Pasteur-intézetből* származott, s a hong-kongi pestis járvány alkalmával *Yersin* által Parisba küldött tenyészetnek ivadéka volt; a másik tenyészet, melyet *Klein* 27.-től (London) hoztam, azon matrózok egyikéből származik, akik 1896 őszen Bombayból Londonba érkezvén ott pestisben megbetegedtek. A kétféle származású baktérium különben teljesen azonos tulajdonságúnak bizonyult. Ezen londoni származású tenyészettel végezte egyebek közt *Ábel* is alább még érintendő fertőtlenítő kísérleteit.

A pestist okozó baktérium határozatlan pálczika-alakú, tehát kétségtelenül bacillus; a »coccobacillus« vagy coccobak-

terium« elnevezése arra viendő vissza, hogy bizonyos esetekben, főleg bizonyos tenyészetekből véve, a pestis bacillusa sokkal több gömbös, tehát coccus-szerű alakot, mint pálczikát mutat. Sokan polymorphnak is szeretik mondani ezen bacillust és pedig éppen tekintettel arra, hogy majd coccusokat, majd rövidebb-hosszabb bacillusokat, majd vastagodott pálczákat, majd ismét máskor füzereket, lánczokat alkot; hasonló alaki variációk azonban a legtöbb baktérium-fajnál észlelhetők, s a pestis bacillusa e szerint nem inkább polymorph, mint sok más baktérium.

A pestis bacillusának nincsen olyan tulajdonsága, amely annak felismerésére egymagában is eléggé jellemző volna, s a bacillus biztos meghatározására gyakran valamennyi, úgy alaki és tenyészeti, mint kórnemző sajátosságait kell figyelembe venni.

Az észlelők leírásaiból és illusztrálásaiból, így pl. *Yersin* fényképei után ítélve, a pestises ember kóros szerveiben és vérében a bacillus úgy számra, mint alakra teljesen úgy mutatkozik, mint a pestis bacillusával oltott kísérleti állatokban és amint az ezen füzethez mellékelt ábrák mutatják.

A kísérletileg oltott állatok nyirokmirigyének, vagy lépének nedvét mikroskoppal vizsgálva majdnem kivétel nélkül igen nagyszámú baktériumot látunk, melyek már festetlen állapotban is könnyen megláthatók nagy mennyiségük- és jelentékeny méreteiknél fogva; vizsgálatra azonban sokkal alkalmasabb a fuchsin (vagy más anilinfesték) vizes oldatával megfestett fedőlemezes készítmény; ilyenben a pestis bacillusa vaskos, gömbölyded vagy ovális, vagy rövidebb-hosszabb, erősen megfestett pálczikák alakjában észlelhető, (1. az 1. ábrát). A pálczikák hosszúsága a vastagságnak 5—10-szeresét is elérheti; az egyes bacillusok vastagságában is mutatkoznak némi eltérések. Sokszor a baktériumok elosztódása a készítményben egyenlőtlen, amennyiben helyenkint sűrűbb csoportokat képeznek.

Ha a fedőlemezes készítmény festését bizonyos óvatossággal végezzük, akkor a bacillusok közepe színtelen, két vége ellenben festett, (1. a 2. ábrát). Ezen ú. n. bipoláris festés legjobban sikerül, ha a szárított fedőlemezt egyszerűen *Löffler*-féle alkalis methylenkékkel festjük, vagy úgyis, ha karbolvizes fuchsin-oldattal való festés után a lemezt alkohollal színtele-

nítjük. Ilyen készítményben a bacillusok legnagyobb része mutathatja a középnek festetlenségét, míg egyes bacillusok egészen megfestődtek.

Bármennyi bacillust tartalmazzanak a nyirokcsomók és a lép, vagy más megbetegedett szövetek, a vérben nem mindig és rendszerint csak gyéren elszórtan találjuk a bacillust. A vérből készült és vizes fuchsinnal festett fedőlemezes készítményben ilyenkor gyakran több láttéren át semmit sem találunk, míg végre feltűnik néhány bacillus; a vérbeli pestis-bacillus többnyire rövid, tompavégű pálczika, vagy ovális képlet, gyakran kettő csúcsával érintkezésben van (1. a 3. ábrát). A bipoláris festés vérből vett bacillusokon is könnyen sikerülhet.

Pestises hullák kóros szöveteiből és vérből vett készítményekből arról is meg lehet győződni, hogy a bacillusok túlnyomó többsége szabadon, azaz a szöveti elemeken, sejteken kívül foglal helyet, míg aránylag kevés bacillust láthatni sejtek belsejébe zártan.

Hogy a pestis bacillusai mennyire elszaporodnak és mily tömegesen lehet jelen a megbetegedett szövetekben, azt legjobban mutatják ily szövetek metszetei, melyekben a pestis bacillusai karbolvizes fuchsinoldattal (*Pfeiffer* szerint), vagy alkalis methylenkével (*Löffler* szerint) könnyen megfesthetők. Májnak ily módon kezelt metszeteiben az erek annyira tele tömvék bacillucokkal, hogy mintegy színes anyaggal belővelteknek látszanak (1. a 4. ábrát); hasonlóak lehetnek a lépnek és nyirokcsomóknak metszetei, melyekben az erekon kívül is nagy számú bacillusok lehetnek jelen, annyira, hogy a metszet szöveti szerkezetét helyenkint teljesen el is födik.

A mesterséges tápanyagokon tenyésztett pestis-bacillus az előbbieken jelzett alakoktól némileg eltérőnek mutatkozhatik; így az agar-agaron tenyésztett bacillus nem ritkán főleg rövid, coccus-szerű alakokban mutatkozhatik, bár ezek mellett határozott, sőt hosszú pálcikák is szoktak jelen lenni (1. az 5. ábrát); régibb tenyészetekből véve pedig az egyes bacillusok többé-kevésbé megduzzadhatnak, s köztök egyenlőtlen vastagságú individuumok akadnak (6. ábra).

Meglehetősen jellemző egy alaki tulajdonságát a pestis bacillusának képezi a tok, amely tenyészetekből nyert és a

Löffler-féle csillangó festési eljárás szerint kezelt készítményben a bacillus körül látható; ezen tok a bacillusnál jóval halványabbra festődik és legalább oly széles, mint a minő vastag a bacillus (7. ábra). Rendszerint minden egyes bacillus külön toktól van köryezve, nem ritkán azonban találjuk azt, hogy több bacillus együttesen egy közös toktól van körülvéve, mi által valóságos zoogloeák keletkeznek (8. ábra).

A bacillus tokja valószínűleg a bacillus külső hártájának megduzzadása, fellazulása által keletkezik és lágú, nyálkás anyagból áll, s midőn a bacillus tenyészetéből keveset túvel fedőlemeze kenünk, nem ritkán megesik, hogy a tok a bacillus egyik oldalán elhúzódik üstökszerűen, vagy szálásán elnyúlik (9. ábra). Ily képek némileg hasonlíthatnak csillangókhoz, de tényleg a pestis bacillusának csillangói nincsenek.

Egészen magában álló *Gordon-nak* ama közlése, hogy a pestis bacillusának csillangói vannak, ő ezt a *Klein-től*, a londoni esetekből származó pestis-bacilluson vélte constatálhatni, amelyen én számtalan vizsgálat dacára csillangót nem találtam.

Gabritscheivszky a tokot a bacillus által termelt nyálkás anyagnak tartja és annak jó feltüntetésére ajánlja, hogy a készítményt előbb hígított karbolvízes fuchsinnal, utána pedig *Löffler-féle* alkalis methylenkével fessük, amidőn a bacillus pirosra, a tok pedig kékre festetten látszik.

A bacillus ezen jellemző tokját sokan észlelték és pedig nemcsak tenyészetekben, hanem pestises szövetekben is. *Yersin* már első, a hong-kongi pestisről szóló közleményében jelzi, hogy a bacillus néha toktól látszik környezetnek. Ezen tokot *Zettnow* a bacillus plasmájának tekinti, míg az erősen megfestett centralis, tehát a közönségesen bacillusnak tekintett rész csakis a bacillus-sejt magvának felelne meg.

A legtöbb észleléssel szemben *Honi* tokos bacillusokat és ilyenek csoportjait, azaz zoogloeákat nem tenyészetekben, hanem szöveti metszetekben észlelte. *Ahel* sem tudott tenyészetből vett bacillus körül tokot kimutatni. Minthogy *Ahel* ugyanazzal a londoni bacillussal foglalkozott, melyet én is vizsgáltam, én pedig rajta, úgymint még két más eredésű pestis-bacilluson tokot kétségtelenül feltüntettem, ennél fogva alig szenved

kétséget, hogy a festési mívelet kivételében kell keresni az eltérő leletek okát.

Különben egyéb tokos baktériumokról való tapasztalataink után ítélve egyáltalában nem lehetetlen, hogy a pestis bacillusának tokja sem minden tenyészetben van jelen, s hogy az kóros szövetekben is jelen lehet bizonyos feltételek mellett.

Ezen tok minden valószínűség szerint nem egyéb, mint a bacillust körülvevő külső hártjának megduzzadása és elhígulása nyálkaszerű anyaggá; ez az anyag oka annak, hogy a bacillus tenyészei nem ritkán nyálkaszerűen nyúlósak.

Némileg jellemzi még, hogy híg tápanyagokban tenyésztett, de rázástól megóvott, tehát legcélszerűbben függő cseppben tenyésztett bacillusok hosszú láncok, füzérek alakjában függenek össze egymással (streptobacillus-alak).

Életfeltételeit tekintve a pestis bacillusa a könnyen tenyészthető baktériumok közé tartozik, amennyiben a szokásos tápanyagokon jelentékeny hőmérsékleti ingadozások mellett is elég jól tenyészik.

Testi hőmérsékletben való tenyésztésére a kellőleg alkalisított, 1% peptont tartalmazó húsleves-agar igen alkalmas. Ily agarra oltván pestises kísérleti állat mirigyének vagy lépének nedvéből, thermostatban az első nap végén apró túszerűsny, mákszemnyi szürkés-fehér, áttetsző telepek fejlődnek, melyek a következő napokban nagyobbodnak és megfehérednek; ezen telepek vastagok, sima, fénylő felületűek és sima, esetleg kissé öblözetes szélűek.

A *Yersin* után mások által is leírt ama jelenséget, hogy egyes telepek a többiek közül erősebb növekvésök által kitűnnek, én is észleltem; ezen tüneteknek nagyobb jelentőséget tulajdonítani nem lehet, mert az más baktériumok, pl. egyebek között a diphtheria-bacillus tenyészetein is mutatkozhatik. Hogy a nagy és kicsiny coloniák nem külön válfajokat, vagy erőteljesebb, illetve gyengébb individuumokat képviselnek, az kitűnik abból, hogy *Abel* kicsiny telepeknek átoltásából úgy kicsiny, mint nagy telepeket nyert és hogy desinficiáló anyagokkal szemben a kicsiny telepek bacillusait nem találta kevésbé ellentállóknak, mint a nagy telepekéit.

Gelatinán is jól tenyészik a bacillus, s annak felületén

kerekded, lassan fejlődő, fehér és fénylő telepeket képez. Többek észlelése szerint a gelatinán a fejlődés biztosabb, bár lassúbb, mint agáron. A gelatinán való tenyésztésnek nagy hátránya, hogy jól észlelhető kolóniák csak 3—5 nap múlva fejlődtek, holott agáron vagy vérsavón, melyet 37 C°-on tartani lehet, legkésőbbben a 2. napon a telepek már eléggé kifejlődtek. Gelatinás szűrési tenyészetben a szűrés mentén vékony fehér sáv, a beszűrés körül esafe kisterjedelmű áttetsző telep fejlődik. Hogy a gelatinába a szűrés körül vízszintes irányban finom nyúlványok fejlődnének, mint a lépfene bacillusa tenyészetében és amint némelyek (*Krkvoschem, Fuhrmann, Kasanshi*) leírták, azt nem észleltem.

Löffler azt tapasztalta, hogy a pestis bacillusa leggyorsabban és legbővebben fejlődik az általa már a diphtheria-bacillus tenyésztésére előnyösen hasznait szőlőcukros agáron.

Húslevesben apró göbök és pelyhek alakjában fejlődik, melyek fenékre süllyednek, míg a leves tömege csak alig zavarodik meg.

Más anyagokban is tenyészthető a pestis bacillusa, de ezekben is tenyészei épp oly kevéssé tüntetnek fel jellemző sajátságokat, mint az előbb jelzett tápanyagokban.

Hőfoki ingadozások iránt ezen bacillus kevéssé érzékeny, amennyiben nemcsak testi hőmérsékletben, hanem 20° körül is tenyészik, bár lassabban, sőt *Ábel* szerint még 8—10° mellett is.

A kérdés, vajjon a pestis bacillusa bír-e önálló mozgási képességgel vagy sem, szorosan összefügg azzal a másik kérdéssel, vajjon csillangós-e ezen bacillus, vagy sem. Csillangókat a bacilluson kimutatni nem lehet s már fentebb említtem, hogy a *Gordon* által olyanok gyanánt leírt képletek valószínűleg a bacillust körülvevő nyálkás anyag által képezettek; ha tehát *Kitasato és Kasanshi* a pestis bacillusán mozgást észleltek, ez csakis molekuláris mozgás és nem önálló locomotio lehetett.

2. A bacillus ellentálló képessége.

Spórát a pestis bacillusa nem képez és a káros befolyásokkal szemben nem ellentállóbb, mint a legtöbb spórátlan baktérium, ami járványtani szempontból nagyon fontos és figyelemre méltó.

A bacillus életképessége magában a pestises szervezetben is csökkenhet, vagy tönkre mehet; emberek és majmok búbéinak genyében néha a bacillust nem lehet kimutatni, mert elpusztult (*Wyssolcowitz és Zabolotny, Sticlcer*). Mesterséges tenyészetekben, amelyek fénytől, kiszáradástól és magasabb hőtől megkíméltetnek, a bacillus 1—2 évig is életképes és virulens maradhat, míg 37°-os költő szekrényben már hetek, legkésőbb néhány hónap alatt elhal.

A szárítás, hő, különböző fertőtlenítő anyagok befolyása a bacillus életképességére számos vizsgálatnak képezte tárgyát, melyek által ezen mikroba ellentálló képessége már meglehetősen ismert. Az idevonatkozó vizsgálatok részint tiszta tenyészetekkel, részint pestises emberekből és állatokból származó anyagokkal végeztek.

Kiszáradással szemben a bacillus ellentálló képessége lényegesen függhet attól, hogy minő tömegben, illetve mily vastag rétegben, minő anyagban foglaltatik a bacillus, mily hőfok mellett történik a szárítás és vájjon pestises szervezetből jövő anyagról, vagy pedig mesterségesen tenyésztett bacillusról van-e szó.

Kitasato pestises bubo genyét fedőlemezeire kenven 28—30°-nyi melegben szárította s azt tapasztalta, hogy 4 nap múlva a lemezen életképes bacillus már nem volt jelen; *Wilm* és *Ábel* a bacillus tenyészetét hasonló módon és hasonló hőfok mellett szárítván a bacillust szintén 3—5 nap múlva találták elhaltnak, valamint a német pestis-commissio tapasztalatai szerint is akár pestises hullanedv, akár bacillus-tenyészetek vásznon, papíron, posztón szárítva a 7. napon túl már nem voltak képesek kísérleti állatokat fertőzni.

Nagyobb fény- és hőtől megóvva bizonyos anyagok, nevezetesen szövetek belsejében a bacillus a teljes kiszáradásnak jóval tovább is ellent állhat; így a tenyészetrel áztatott selyemfonal, vagy vászon, vagy pestises állati szövetek belsejében nem emelt hő mellett még egyhavi száradás után is jelen lehet életképes bacillus (*Ábel, de Oiaxa és Gosio*), durva vásznon pedig szokásos szobai hőmérsékletben és fénytől óvva még két hó múlva is élő lehet a bacillus (*Gladin*).

E szerint igen hihető, hogy fény- és nagyobb melegtől

megóvott és szerves anyagokkal impregnált ruhaneműek még jóval hosszabb ideig is fertőzőképesek maradhatnak.

Hanhin annak megállapítására, hogy inficiált gabonaműek mennyire alkalmasak a pestises vírus conserválására, illetve terjesztésére, a bacillus tenyésztésével gabonát fertőzött, s azt időnkint vizsgálva tapasztalta, hogy a bacillus ott 13 napnál tovább élve nem maradt.

A száradásnak ölü hatása annál hamarabb következik be, minél magasabb hőfok, s minél erősebb fény és légáram kíséri azt; így pl. pestises bubónak fedőlemeze kent genye a nap közvetlen fényének behatása alatt 3—4 óra alatt hatásatlanná válik (*Kitasató*), fedőlemeze kent levestenyészet hasonló feltételek között már 1 óra alatt elhalhat (*Ábel*), 4 óra alatt pedig kémlelő csőben foglalt egész tenyészet elpusztul (*Ogata*); de vászonba itatott levestenyészet direct napfényben még 18½ óra múlva is életképes lehet (*Gladin*).

Epidemiológiai szempontból nagyon fontosak azok a vizsgálatok, melyek a pestis bacillusának hullákban és vizekben való viselkedésére, illetőleg életképességére vonatkoznak.

Vízben életképességének tartama függ a víz hőmérsékletén kívül attól, vajjon baktériummentes (sterilizált), vagy közönséges, tehát több-kevesebb baktériumot tartalmazó vízről van-e szó; előbbiben a bacillus 3 napig (*Német pestis-commissio*) esetleg 20—30 napig (*Wilm, Gladin*) maradhat életben; közönséges vízben rendszerint hamarabb megy tönkre, de esetleg abban is 48 napig élhet (*Kasanski*), míg tengeri vízben leghamarabb elpusztul, és pedig *Wilm* szerint 6 óra alatt.

Kiizzított, tehát szerves anyagokat, nem tartalmazó földben a pestis bacillusa 2 hétig, sterilizált földben 3 hónapig, nem sterilizált földben esetleg 2 hónapig marad életképes (*Gladin*); más baktériumokkal való concurrentiában a pestis bacillusa általában véve rövidebb életű.

Pestises hullák részeiben sem mutatkozott ellentállóbbnak a bacillus; a német pestis-commissió jelentése szerint pestises eger szárított bőre 6 nap múlva már nem fertőzőképes; steril üvegcsővekbe forrasztott, tehát száradástól megóvott pestises máj darabkáiban a bacillus csak 7 napig élt; pestises beteg sok bacillust tartalmazó köpete kémlelő csőbe zártan és jég-

szekrényben tartva 16 nap múlva már nem volt képes fertőzni. Más kísérletek azonban mutatják, hogy a bacillusnak elhalása hullákban nem megy mindig oly rövid idő alatt végbe; nedves földbe ástott pestises egerek hulláiban a bacillus 22—30 napig élhet (*Yohote*); pestises tengeri malacok elföldelt hulláiban 17 napon belül a pestis bacillusa élő állapotban még kimutatható volt (*Klein*).

Nedvesben 60 C°-nál magasabb hőmérséklet a pestis bacillusát több-kevesebb perez alatt tönkreteszi, míg száraz magas hő iránt, úgymint más baktériumok, kevésbé érzékeny.

Mirigynek fedőlemeze száritott genye 75°-nyi száraz hőben $\frac{1}{2}$ —1 óra alatt nem mindig, de 100°-ban 1 óra alatt már biztosan hatástalan (*Kitasato*); a bacillus tenyésztete 100°-on 1 perez, 80°-on 5, 60°-on 10—20 perez, 50°-on 30—60 perez alatt hal el (*Abel*); hasonlóak a német commissio tapasztalatai.

Míthogy immunizálás céljára oly tenyészeteket is használnak, melyekben a bacillus előtett, de a melyekben a bacillus termékei magasabb hő által el nem bontattak, ennél fogva szükséges ismerni, hogy aránylag alacsony hőfok előli-e a bacillust és mennyi idő alatt.

Kémlelő csőben foglalt tenyészetet 16 óráig 45°-os, vagy 6 óráig 50°-os vízfürdőben tartva mindig el öltnek taláтам.

Kémlelő csőben foglalt levestenyészet 58°-os vízfürdőben 8 perez, 54°-osban 30 p., 50°-osban 4 óra alatt elöltnek bizonyul; hajszálcsovekben foglalt tenyészet hasonló feltételek mellett felényi idő alatt vesztí életképességét (*Toptschieff*); 58°-os fürdőben a levestenyészet 1 óra múlva mindenkor sterilnek bizonyul (*KasansTci*).

Rendellenesen alacsony hőmérsékletet ellenben ezen bacillus igen jól eltűr; így pl. nemcsak — 20°-nyi hőmérséklet tartósabb behatásának képes ellentállni (*Gabritschewsky*), de téli hidegnek (egész — 24°-ig) és állandó fagyásnak kitett tenyészetek 35 nap múlva még éltek, sőt még hat hó múlva sem bizonyult minden tenyészet elhaltnak.

Baktériumölő (desinficiáló) anyagoknak a pestis bacillusa szintén csak nagyon kevésbé képes ellentállani; már *Kitasato* tapasztalta, hogy levestenyészetben a bacillus 2 óra alatt elhal,

ha a tenyészetnek $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ %-át kitevő karbolsavat adott hozzá, s 1 óra alatt, ha 1%-nyit kevert belé. *Ábel* kísérletei szerint a bacillusnak tenyészete agáron 2 nap alatt elhal, ha 1%-os korbolsavval leöntik; hasonló karbololdatban fedőlemezre kent pestis-geny vagy bacillus-tenyészet 2 óra alatt elpusztul; 5%-os oldat ezen hatást már 6—10 percz alatt létesíti. Lényegileg hasonlóknak találták a karbolsav hatását mások is (*Ogata*, *Német commissio*, *Kasanski*, *Schultz*, *Gladin*, *Hankin*).

A lysol a karbolsavhoz hasonló hatású ezen bacillusra nézve; 1%-os oldata agartenyészetre öntve ezt 30 percz alatt, fedőlemezre kent geny bacillusait 5 percz alatt öli el (*Ábel*).

Sublimat (Hg Cl_2) agartenyészetre öntve 0.02%-os oldatban 1 óra alatt, 0.1%-os oldatban 10 percz alatt öl (*Ábel*); tenyészettel áztatott, majd $\frac{1}{2}$ —1 óráig szárított selyemfonalban 0.1—0.033%os oldata 1—2 percz alatt előli a bacillust (*Kasanski*), tenyészettel és vérrel itatott selyemfonalakat 0.1%-os oldat 20 percz, 0.02%-os pedig 60 percz alatt fertőtleníti (*Gladin*).

A mésztej (100 r.-hen 20 r. égetett mész), mint olcsó és könnyen megszerezhető fertőtlenítő, számos desinficiáló kísérletnek képezte tárgyát; leves-tenyészethez annyit öntve, hogy az belőle 1%-ot tartalmazzon, a tenyészet 2 óra múlva elöltnek bizonyul (*Kitasato*, *Ábel*); telített mésztejjel leöntött agartenyészeten 1 óra múlva elhal (*Ábel*); tenyészettel itatott selyemfonal 5%-os mésztejben 10 percz múlva steril (*Wilm*); a pestis bacillusaival kevert, de előzőleg sterilizált bélsár egyenlő térfogatú mésztejjel keverve 1 óra múlva sterilnek bizonyult (*Német commissio*); leves-tenyészetbe 1% égetett meszet adva a bacillusok 30 percz alatt elhalnak (*Schultz*); tenyészettel és pestises vérrel áztatott selyemfonalakat 1%-os mésztej 20 percz alatt fertőtleníti (*Gladin*).

Égetett mézsnél még erélyesebben hat a chlór-mész, melynek 1%-os oldata agar-tenyészetet 30 percz alatt, fedőlemezre kent pestis-genyét 5 percz alatt fertőtleníti (*Ábel*); leves-tenyészet 1%-nyi chlór-mész hozzáadása után 2 percczel elhal (*Schultz*).

Különös figyelemre méltó, hogy a pestis bacillusa savak, főleg ásványiak iránt jóval érzékenyebb, mint más körnemző csirák.

1: 1000 arányban hígított sósavban 30 perc alatt, 1: 2000 hígítású kénsavban 5 perc alatt elhal a belé tett pestis-bacillus (*Német commissio*); tenyésztettel átitatott selyemfonal 1: 2000-es sósavban vagy 5—10%-os eczetsavban 1—2 perc múlva nem tartalmaz élő bacillust (*Kasanski*): 0.7%-es eczetsav, 0.3%-os tejsav 5 perc alatt előli a bacillust (*Kankin*). Utóbbi bűvár a pestis vírusának fertőtlenítésére a gyakorlatban 1:250 hígítású kénsavat, vagy pedig oly 0.1%-os sublimat oldatot ajánl, melyben 0.2% sósav foglaltatik.

A formaldehyd 0.44%-os oldata agártenyésztetre öntve ezt 3 óra alatt előli; ha pedig ily tenyészetet tartalmazó kémlelőcső gyapotdugójára néhány csepp formalint (formaldehid 40%-os vizes oldata) öntünk, s fölötte a kémlelő csövet kautsuk-sapkával légmentesen elzárjuk, akkor a formaldehydnek a csőben rekedt gőzei a tenyészetet 2 nap alatt megfosztják életétől (*Ábel*); tenyésztettel áztatott selyemfonal 2—4%-os formaldehydiban 1—2 perc múlva steril (*Kasanski*), úgyszintén leves-tenyészet is, ha ahhoz 2%-nyi formaldehydet adtak (*Schultz*).

3. A bacillus előfordulása.

A pestis bacillusának előfordulásáról szólva meg kell különböztetni bizonyos földterületeket, melyek ezen mikrobának melegágyait képezik, s melyekben az, akár állati szervezetben, akár azon kívül, valószínűleg mint ártalmatlan lakó, állandóan tanyázik, hogy időről-időre, eddig ismeretlen tényezők befolyása alatt, kórnemző tulajdonságokat öltve bizonyos állatok és az emberek pusztító réme gyanánt merüljön fel, másrészt pedig meg kell különböztetni a pestis bacillusának előfordulását ott, ahova beteg állatból és emberből juthatott akár közvetlenül, akár közvetve.

Hogy a pestis bacillusának vannak oly melegágyai, amelyekben évszázadok és évezredek óta tengődik, bár az emberiséget néha évtizedeken keresztül megkíméli borzalmaival, azt a pestises járványok története kétségtelenül bizonyítja; és ezen ténnyel a pestis bacillusának ez idő szerint már Ismert tulajdonságai, valamint bizonyos más járványok okozóiból vont analógiák könnyen összeegyeztethetők.

A pestis mindenkor Ázsiának bizonyos vidékeiből kiindulva tette meg kárhozatos körutait mindenfelé, a merre közlekedési erek vezettek; ilyen fészkei gyanánt a pestisnek régóta ismeretes déli Khina (Jünnan), a Himalaya északi vidéke (Tibet), a Baikal-hegység egyik vidéke. Két éve, hogy *Koch R.* és *Zupitza* Afrikában is felfedeztek ily pestises fészket és pedig a, Viotoria Njanza tavától nyugatra Kiszibában; a közeli Ugandában pedig a missionáriusok bemondása szerint pestis emberemlékezet óta van.

A pestisnek ezen fészkei kétségkívül bizonyos éghajlati és talajbéli, esetleg egyéb különös viszonyoknál fogva alkalmasak arra, hogy a pestis bacillusa ott tengődhessék; oly viszonyoknak kell itt szerepelniök, amelyek másutt megadva nincsenek, mert másutt, akárhányszor hurczolták legyen be a pestis csíráit, rövidebb vagy hosszabb idő múlva a járvány megszűnt, s újra csakis akkor jelentkezett, ha ragályozó anyagát újra odahurczolták a pestisnek örökös fészkei felől.

A pestis bacillusa e szerint a facultativ kórnemző csírák tulajdonságaiban osztozik; bizonyos, a pestises fészkekben adott feltételek mellett úgy látszik megél anélkül, hogy az emberre, vagy állatokra is veszedelmessé válnék. A tapasztalat, hogy a bacillus a legkülönbözőbb hőmérsékletben (10—40°-ig) és igen különféle tápanyagokban aránylag jól tenyészik, ezen feltétel jogosultságát csak támogatja.

Hasonló feltevéshez kell folyamodnunk más járványok, pl. a cholera keletkezésének megfejtésénél is.

Az állati járványok tanában is van példa arra, hogy a természetben, állati szervezeten kívül tengő és szélesen elterjedt baktériumok alkalmoszerűen járványokat okozhatnak; tudjuk pl. azt, hogy azon baktérium, mely házinyulak tenyészetében néha pusztító járványok okozója, igen gyakori, s hogy vele sokszor találkozik a kísérletező, a midőn szennyes, rothadó anyagokat olt kísérleti állatokba. Ugyanez áll az egerek septikaemiájának baktériumáról, melyet a természetben nem ritkán találni, s amely néha járványoszerűen fellépő betegséget okoz egerek között.

Igaz, hogy a pestis bacillusát eddig a talajban vagy vízben még nem sikerült kimutatni oly viszonyok között, hogy

pestises betegekből való odajutása ki lehetne zárva; meg kell azonban jegyezni, hogy ezen bacillus jelenlétének kimutatása a talajban, vízben nagy nehézségekbe ütközik akkor, ha virulentiáját veszítette, mert a kórnemző képesség és ennek minősége a pestis-bacillus legjellemzőbb tulajdonságainak egyike, s mert, mint más baktériumokról tudjuk, az ezen bacillusra jellemző burok is mulékony, vagy legalább is nagyfokban változó alaki tulajdonság lehet.

Yersin már első közleményében jelzi, hogy pestistől fertőzött talajban talált a pestis-éhez teljesen hasonló, csakhogy avirulens (nem ölképes) bacillust; *Lowson* tagadja a bacillusnak a talajban való előfordulását, ő azt Hong-Kongban 1—20 hüvelyknyi mélységben kimutatni nem tudta; *Ogata* sem találta azt Formosa szigetén pestises házak földjében. *Hanhm* Indiában fertőzött házakban és lakásokban földet s vizet vizsgált és a pestis bacillusát csak egyszer találta, még pedig egy bélsárral fertőzött víztócsában.

De a pestises fészkekben nem szükségképen a talajt és vizet, vagy legalább nem csupán ezeket kell tekinteni a pestis-bacillus éltető elemének; nagyon könnyen lehetséges, hogy ezen bacillus fájának fentartói bizonyos állatok, amelyekben az mint ártalmatlan entoparasita éldégél, míg bizonyos okok befolyása alatt pusztító virulentiára szert nem tett. Utóbbi lehetőségre analógia gyanánt említem, hogy *Gamaléia* szerint a baromfiak belében rendszeren élösködik egy bacillus, amely a baromficholera bacillusával teljesen azonos, csakhogy nem ölképes, ilyenné lesz azonban a szárnyasból-szárnyasba való gyakori átoltás által. Az embernek és a legtöbb állatnak belében élösködő bacillus coli-ról tudjuk, hogy annak virulentiája nem csak a különböző szervezetekben nagyon eltérő lehet, de egy-és ugyanabban a szervezetben is jelentékenyen változhatik, nevezetesen fokozódhatik, bizonyos körülmények közt (pl. sérvben, csavarodott bélben stb.)

Már régen észlelték, s az utóbbi évek szakszerű megfigyelései is megerősítik, hogy a pestises járványok kitörését gyakran megelőzi a patkányok nagymérvű pusztulása és elvándorlása; *Ogata* szerint Formosa szigetén a pestist egyenesen „patkányvész“-nek nevezik.

Nem lehetetlen tehát, hogy a patkányok szervezete az a hely, a hol a talajban, vagy az ezen állatok belében talán rendszeren élő pestis-bacillus ölképességét elnyeri, de az sem lehetetlen, hogy ezen processus valamely más, talán alsóbb rendű állatban megy végbe, s csak ezek útján jut patkányokba az ölkö bacillus.

Mindezek a lehetőségek ez idő szerint positiv adatok által támogatva nincsenek, s ilyenek a jövőben eszközözendő vizsgálatoktól várhatók.

Amely órában a pestis állatban, emberben fellép, attól kezdve a bacillus elszéledésének számtalan módja akad.

Mindenekelőtt a pestises patkányok, vagy egyéb állatok, amelyek, mint a járvány előfutárjai, szokott rejtekhelyeiket elhagyva lakott helyiségekbe hatolnak, de messzebb helyekre is elvándorolnak, a ragályozó anyagot gyorsan elhurczolhatják és pedig nemcsak oda, a hol testöket a halál éri, hanem még életökben is mindenüvé lerakhatják az ölkö csírákat testök váladékaival és ürülekeivel. Az elhurczolásnak veszélye azonban nemcsak fogékony állatok részéről forog fenn, amennyiben a pestis bacillusa nem fogékony állatok testében is élve maradhat és gyanítatlanul terjedhet ily állatok útján is.

Már *Yersin* kimutatta, hogy pestises betegek hõrgeinek váladéka, a nyelv lepedéke és az ürülék a bacillust tartalmazza. Tüdõgyuladással járó esetekben a köpet, az észlelõk egybehangzó tapasztalatai szerint, a bacillus nagy tömegeit tartalmazza, de tüdõgyuladás hiányában is fertõzõ lehet a köpet. Pestises tüdõgyuladáson átesett üdülõk köpetében még 6 hét múlva jelen lehet ölkö bacillus. Bõr alá való oltással fertõzött tengeri malaczkok duodenalis nyalkájaja, légcsõvének és hõrgõinek váladéka tartalmazza a bacillust akkor is, ha a tüdõ ép (*Klein.*) Nyál és hányadék *Lowson* szerint nem bizonyult fertõzõnek, ellenben a bélsárban gyakran van jelen a bacillus (*Wilm, Lowson*). A vizeletben *Wilm* szerint a bacillus majdnem mindig elõfordul, sõt felgyógyultaknál még 4—6 hét múlva is; *Albrecht* és *Ohon* 17 eset közül a vizeletben csak ötben tudták kimutatni a pestis bacillusát, az epében pedig 27 esetbõl 9-ben.

A bacillus alaktani ismertetése alkalmával említtem, hogy a nyirokmirigyekben a bacillus nagy mennyiségben szokott

jelen lenni, úgy mint az elgenyedte mirigyekben, a búbokban is; később azonban ily búbokban a bacillus elhalhat, úgy hogy *Sticker* szerint érett, vagy még inkább felfakadt bubók genye a bacillust csak kivételesen tartalmazza. E szerint a búbokból ürülő geny a vírus terjesztése szempontjából sokkal kevésbé veszélyes, mint a köpet és az ürülék.

A vérben is gyakran jelen van a bacillus, ami különös fontossággal bír, tekintettel arra, hogy bizonyos vértszívó párasítók a pestis terjesztésében szerepelhetnek.

Wilm szerint a vérben mikroskoppal az esetek 77%-ában, tenyésztéssel 81%-ában lehet kimutatni a bacillust; *Ritasato* pedig reconvalescensek vérében még a betegség utáni 3. hétben rendszeren megtalálta a bacillust, sőt néha még a 6. hétben is. *Lowson* feljegyzései szerint (az 1894.-iki hong-kongi járvány alkalmából) a vér szintén az esetek 80%-ában tartalmazta a bacillust, de ez csak gyéren lévén benne elhíntve, szükséges, hogy legalább 6 fedőlemezes készítmény vizsgáltságát meg. Ezzel szemben *Albrecht* és *Ghon* a pestis bacillusát a vérben tenyésztési eljárással is csak az esetek 45%-ában tudták kimutatni.

Igen érdekes a pestis bacillusának előfordulása bizonyos rovarokban, nevezetesen vért szívó parasitákban, melyek ennélfogva ezen járvány terjesztésében, úgy látszik, nem utolsó szerepet játszanak.

Legyek vivői lehetnek a pestis bacillusának, akár ez utóbbi csak testők felületéhez tapad, akár pedig testők belsejében foglaltatik. *Yersin* említi, hogy pestis uralkodása idején a legyek is pusztulnak és ő testökben a bacillus jelenlétét kimutatta; ily legyek dörzselékének bőr alá való oltása tengeri malaczkokat 48 óra alatt megölt; pestises patkányokon tartózkodó legyekben és hangyákban *Hankin* is ismételtén kimutatta a bacillust. *Nuttall* kísérletei által ismeretes, hogy legyek a pestis bacillusával fertőzött tápanyagok felvétele daczára még napokig élhetnek; ürülékek ez alatt a bacillust tartalmazza s fertőzhet.

A Formosában fellépett pestis vizsgálata alkalmával (1896) *Ogata* pestisben elhullott patkányok bolháiban is kimutatta a bacillust; hét ilyen bolhát összedörzsölvén egerbe oltotta, mire ez 3 nap múlva pestisben elpusztult; hasonlót tapaszt-

talt a német commissio is. *Nuttall* éhező poloskákkal kísérletezván arra az eredményre jutott, hogy poloskák pestises patkányra bocsátva ugyan magukba veszik a bacillust, s ily poloskáknak egérbe való oltása előidézí a pestist, de három egér, melyeket ama fertőzött poloskákkal megsúratott, egészséges maradt. A poloskának a bacillus nem árt, sőt úgy látszik, ez utóbbi a poloska testében el is halhat.

4. A pestis bakteriológiai megállapítása.

A pestis bakteriológiai megállapításának nagy fontosságát és horderejét bizonyítgatni alig szükséges, mert az ezen járvány ellen alkalmazható prophylaktikus, óvó rendszabályok éppen abban központosulnak, hogy a pestis felismertessék abban az emberi vagy állati szervezetben, amely a betegség csíráját éppen behurczolni készül; ez pedig csakis bakteriológiai vizsgálat által történhetik.

Hogy a pestis első eseteinek constatalása mennyire fontos a járvány megelőzése szempontjából, arra példa az 1896-ban Londonban, egy Bombayból érkezett hajó matrózain jelentkezett pestis, melyet csirájában elfojtani csakis az által sikerült, hogy *Klein* a bacillus jelenlétét már az első esetben helyesen megállapította.

Mai ismereteink szerint a pestisre való vizsgálatnak tárgyát nemcsak oly beteg emberek képezik, akik fertőzött, vagy fertőzésre gyanús helyről érkeztek, hanem és talán még inkább oly állatok és ilyenek hullái, a melyek fertőzött vidékekről érkezett járművekben, különösen hajókban, esetleg árukban elrejtetten találatnak, nevezetesen: patkányok, egerek.

A pestis bacillusának kimutatása akár gyanús emberekben, akár állatban a gyakorlati bűvárkodásban jártas bakteriolognak nehézségeket alig okozhat.

Ha a gyanús állat (patkány, egér, vagy más) bonczolása után a mikroskop a nyirokmirigyekben és a lépben számos, a vérben gyéren elhintett bacillusokat mutat, melyek alak, méretek és fejlődés tekintetében a pestis-bacillusnak megfelelnek, akkor a pestis kórisméje nagy valószínűséggel kimondható. Ezen vizsgálattal egyidejűleg a lép, vagy nyirokmirigy egy darabkájával

egerek is oltandók és ferde agar-agar vagy vérsavó felületén a nevezett szervekből tenyészetek készíthetők; ha utóbbiak 37° mellett is igen lassan, 24 óra alatt csak túsűrűsnyira, mákszemnyire fejlődnek, s mikroszkop alatt a pestis bacillusának megfelelő bacillusokat mutatnak, s a *Löffler-féle* csillangó-festés után széles buroktól vannak körülvéve, s ha az oltott egerek 1—3 (ritkán több) nap múlva elhullanak, s belső szerveik és vérük mikroszkopos vizsgálata a pestisnek megfelelő, akkor a pestis bacillusa kétségtelenül megállapítottnak tekinthető.

Mindezek a bizonyítékok e szerint esetleg már 24 óra alatt szerezhetőek meg.

Oly baktériumok közül, melyek ily vizsgálatok alkalmával a pestis bacillusával összetéveszthetők volnának, különösen tekintetbe jöhetnek a bacillus bipoláris (a septikaemia haemorrhagica okozója) és a hozzá hasontó baktériumok csoportja, továbbá a colibacillus és a vele rokon, illetve hozzá hasonló bacillusok. Mindezen baktériumok azonban hasonló feltételek mellett sokkal gyorsabban és bővebben fejlődnek tápanyagokon, s már 24 óra alatt 1—3 mm.-nyi átmérőjű telepeket alkotnak, ezenkívül a colibacillus csoportjának képviselői csillangókkal vannak ellátva, mi által a pestis bacillusától igen könnyen megkülönböztethetők. A septikaemia haemorrhagica bacillusai a vérben rendszerint nagy számban vannak jelen és főleg tenyészetből vizsgálva sokkal apróbbak, mint a pestis bacillus, s *Löffler-féle* csillangó-festéssel kezelve sem csillangókat, sem burkot nem mutatnak.

Pestisre gyanús emberi hullából a bacillus kimutatása lényegileg hasonló módon teljesítendő; a vizsgálati anyagot itt is duzzadt, vagy elgenyedt mirigyből, lépéből, vérből és esetleg a tüdőnek gyuladós gócaiból veszik, belőle tenyészeteket készítenek és kísérleti állatokat oltanak.

Az utóbbi években pestises hullák boncolásának áldozatául esett több orvos esete elég intő példa arra, hogy ily hullák autopsiáját csak a lehető legnagyobb óvatossággal kell teljesíteni; egyébiránt a diagnózisra irányuló bakteriológiai vizsgálat szempontjából a boncolás nem elengedhetetlen, amennyiben felületesebb mirigyekből, tüdő-, esetleg lépéből és májból punctio útján is nyerhető vizsgálati anyag.

Ha gyanús betegből kell a kórismét megállapítani, akkor

némileg más az eljárás; ily esetben a köpet, vér, vizelet, esetleg felfakadt mirigy genye képezik a vizsgálati anyagot.

Az ujj hegyéből vagy fülcimpából a szokásos módon, t. i. szúrás által nyert vércseppből a kórisme megállapítása a német commissio szerint csak kivételesen sikerül. Minthogy a vérben a bacillus egyáltalában csak csekély számban szokott jelen lenni ennél fogva csakis tenyésztési eljárással keli azt keresni.

Könnyebb esetekben, midőn általános infectio nem áll fenn, s a bacillus csakis az elsődleges bubóban van jelen, sőt már abban is elhalt, a pestis bakteriológiai diagnózis a nehezzé, illetőleg lehetetlenné válhatik. Ily esetben a gyanús betegből vett vér savójával megejtjük az agglutinatioi próbát (1. a megfelelő fejezetben) és ha annak eredménye positiv, akkor a pestis felforgása nagyon valószínű.

Azon baktériumok, a melyek vegyes fertőzések eseteiben a pestis bacillust kísérik szokták, minők különböző genyedi coccusok, a *diplococcus lanceolatus* (pneumococcus) az influenza bacillusa, a pestis bacillustól már alakra nézve is annyira eltérők, hogy összetévesztésre alkalmas nem is adhatnak.

5. A pestises fertőzés módjai.

Az ember pestissel való fertőződése az esetek túlnyomó többségében a bőrön át történik; ha a fertőzésnek ezen módja gyakran nem szembetűnő, ennek okát abban kell keresnünk, hogy a pestis bacillusa bevándorlása helyén legtöbbször semmi nemű kóros elváltozást nem létesít, hanem a nyirokerek útján előrehalad a megfelelő mirigyek felé. E tekintetben tanulságos *Aoyama-nak* Hong-Kong-ban tett azon észlelete, hogy a mezít-lábas khinaiaknál mindig lágýéktáji bubók fejlődtek, jeléül a lábak felületéről kiinduló fertőzésnek, míg a lábbelivel járó japánoknál ilyeneket alig lehet észlelni; hogy a cipőben járó katonáknál *Loison* szerint többnyire szintén inguinalis bubók fejlődnek, az *Aoyama* észleletével éppen nem ellenkezik, ha meggondoljuk, hogy nem tiszta lábbeli, erélyes gyaloglással járó dörzsölés folytán nagyon is alkalmas ragályozó anyagnak a láb bőrébe való juttatására. Kísérleti állatok ugyanis a pestis vírusával a beretvált, de egyébként sértetlen bőr felől egyszerű

bedörzsölés által fertőzhető (*Albrecht és Ghon, Di Mattéi*) és teljesen jogosult a gyanú, hogy az ember fertőződése ép bőrön keresztül szintén lehetséges; annál inkább képezhetik pestises infektio kapuját a bőrnek bár jelentéktelen sérülései, észrevétlen horzsolás vagy szúrás.

Állatkísérletekből tudjuk, hogy a legcsekélyebb szúrás valamely fertőzött eszközzel, vagy a fertőző anyagnak egyszerűen reá tétele a nyálkahártyákra elegendő lehet a fertőzés létesítésére. *Wyssokowitz és Zabolotny* majmokkal kísérletezve tapasztalták, hogy ez állatokat inficiált tüvel való szúrás által halálosan lehetett fertőzni; hasonló módon fertőzött *Di Mattéi* egereket. A szúrás helyén a fertőzésnek nyoma sem látszott, ellenben a megfelelő nyirokmirigyek duzzadása bekövetkezett.

Ezen kísérleti tény után ítélve nagyon valószínűnek kell tartani, hogy beteg ember vagy állat vérével fertőzött élősdű állatok csípései szintén képesek fertőzni. Az előzőkben már szó volt arról, hogy legyek, bolhák és poloskák a pestis bacillusát testükben foglalhatják. *Simond* egyenesen a bolháknak tulajdonítja a bacillus-vivő szerepet patkányról-patkányra vagy az emberre, mert azt tapasztalta, hogy egészséges patkányok pestises patkány-hullákkal egybezáratván csak az esetben betegedtek meg, ha a hullákon bolhák voltak; továbbá azt is észlelte, hogy a patkány bolhája az emberen is élőszködik. *Galli-Valerio* azonban önmagán kipróbálta, hogy a patkány és eger leggyakoribb bolhája, a typhlopsylla musculi, embert nem csíp, s így az embert csakis a pestises egyénekről származó fertőzött emberi bolha (*pulex irritans*) veszélyeztethetné.

A kísérleti állatok élősdijeit felől való infektio kizárandó a vezetésem alatt levő intézetben a pestises állatok hulláit vizsgálat előtt tömény-alkoholba szoktuk mártani, mi által a rajta levő paraziták másodpercek alatt elpusztulnak.

Calmette és Salimbeni a jelenleg Oportóban uralgó pestis-endemia alkalmával szerzett tapasztalataikról írva közölnek egy esetet, melyben a fertőzést poloskának szúrása okozta; a kéz hátán a szúrás körül másnap feketés udvar, majd a szövet elhalása következett be.

A bőrön kívül még a tápcsatorna és a tüdő képezheti a pestises fertőzés kapuját.

Ami a tápcsatorna felől való fertőzést illeti, arra nézve tudjuk, hogy a pestis iránt nagy mértékben fogékony állatok ily módon könnyen fertőzhetők. Emberből eredő friss tenyészetek etetése által nyulat, tengeri malacot, patkányt, egeret fertőzni lehet (*Yersin, Calmette és Borrel*). A német *commissio* kísérletei mutatták, hogy patkányokat hálalosan lehet fertőzni az által, ha a pestis bacillusának tenyészetét az állat sértetlen szájába, orrába vagy kötőhártyájára cseppegtetik, vagy ha az állattal ilyen tenyészetet étetnek; sértetlen orr felől tengerimalacz és nyúl is fertőzhető (*Roux*). *Bandi és Balistreri* 47 tengerimalacot etettek részint pestises hullarészekkel, részint a bacillus tenyészetével, s valamennyi állat megbetegedett; e mellett azt is észlelték, hogy a betegség lefolyása ez esetekben lassúbb volt, mint a bőr alá való oltás eseteiben. Az emberrel közel egyenlő fogékonyaságú majmot a száj sérülései felől fertőzni lehet, ellenben a gyomrába vivén a vírust megbetegedés nem következett be (*Wyssolcowitz és Zabolotny*).

Ezek után és tekintve az embernek ugyancsak nagymérvű fogékonyaságát ezen betegséggel szemben, alig szenved kétséget, hogy mindezen fertőzési módok az embernél is lehetségesek, bár a tápcsatornát illetőleg ez idő szerint csakis a szájból, illetőleg a tonsillákból kiinduló fertőzés látszik kellőleg bizonyítottnak. Ilyen fertőzésnek kell legalább tekinteni azokat az eseteket, midőn a legelső mirigyduzzanatok az áll alatt, a fültő táján keletkeznek, vagy magának a tonsillának megnagyobbodása képezi úgyszólván a legelső bubót.

Hogy vajjon a lenyelt bacillusok is képesek-e fertőzni, vagy sem, az lényegesen függ attól, vajjon az ember gyomorredve elpusztítja-e a bacillust, vagy sem; erre nézve azonban kísérleti tapasztalatokkal még nem rendelkezünk.

Míg a bőrből vagy a száj- s orrüregből kiinduló fertőzés a szomszédos mirigyek fájdalmas duzzadása által aránylag korán és könnyen felismerhető, addig az esetleg a bélből kiinduló fertőzésnek ilyen szembeutó jele nem lehet, mert a mesenterialis nyirokmirigyeknek duzzadása, mely csakis a halál után állapítható meg, többnyire minden esetben van jelen, bárhonnan indult legyen ki a fertőzés. Ebben kereshető annak oka, hogy a bélfertőzésre nézve nagyon is eltérők a nézetek.

Yersin említi, hogy a pestises fertőzés a bőr és tápcsatorna felől történik, *Wilm* állítja, hogy Hong-Kongban nagyjából a tápcsatorna felől fertőződtek az emberek. Ezzel szemben a német pestis-commissio tapasztalatai alapján odanyilatkozott, hogy egyetlen oly esetet sem észleltek, a melyet bél felől való fertőzésből kellett volna származtatni; a bécsi commissio sem állapíthatta meg egy esetben sem a fertőzésnek a bélből való kiindulását, úgymint *Albrecht* és *Ohon* sem.

A tüdők felől a fertőzés vagy fertőzőképes por belehelése, vagy a bacillust tartalmazó szájüri nedv aspirálása által történhetnék; tekintve a pestis bacillusának gyors elhalását száradás közben és azt, hogy a bacillust fertőzött házak és lakások talajában sem sikerült kimutatni, az inhalationak a pestis terjesztésében csak igen alárendelt szerepet lehet tulajdonítani. Ily értelműek a *Flügge* laboratóriumában végzett kísérletek is, amelyek azt mutatták, hogy a pestis bacillusával fertőzött [és szárított, aztán a levegőbe felvert por fertőzőképes nem volt; *Wilm* pedig feljegyezte, hogy pestises házak tisztogatásával és fertőtlenítésével elfoglalt 150 munkás közül egy sem hal meg.

Különben is a tüdők pestises megbetegedése gyakran csak másodlagos, azaz már fennálló általános fertőzésnek következménye, és mint ilyen a tüdőnek valóban primár pestises gyuladásátói bizonyára sok esetben meg sem különböztethető. A bécsi commissio szerint Bombayben primár pestis-pneumonia az esetek 8%-ában volt észlelhető.

I. TÁBLÁZAT.

Állatolási kísérletek a virulentia kipróbálása és élesztése céljából.

Polyszámn	Oltásra használt anyag	Oltott állat	Oltás módja	Oltás ideje	Az oltástól az elhullásig elelt idő
1	F* agartenyészet, 1 tükacs	szürke egér	bőr alá	1897. február	2 nap
2	L** agartenyészet	patkány	"	" május 7.	éve maradt
3	L agartenyészet	szürke egér	"	" "	6 nap
4	előbbi egér lépe	" "	"	" május	2 "
5	előbbi egér lépe	tengeri malac	"	" "	8 "
6	4. alatti egér lépe	szürke egér	"	" "	2 "
7	előbbi egér lépe	" "	"	" "	1 "
8	előbbi egér lépe	" "	"	június	2 "
9	7. alatti egér lépe	ürge	"	" "	1 "
10	8. alatti egér lépe	szürke egér	"	" "	11 óra
11	5. alatti tengeri malac lépe	" "	"	" "	2 nap
12	9. alatti ürge lépe	" "	"	" "	1 "
13	11. alatti egér lépe	" "	"	" "	2 "
14	előbbi egér lépe	" "	"	" "	1 "
15	" "	" "	"	" "	2 "

* F a párisi *Pasteur*-intézetből származó bacillust jelenti.

** L a londoni pestis-esetekből származó bacillust jelenti.

Folyószáma	Oltásra használt anyag	Oltott állat	Oltás módja	Oltás ideje	Az oltástól az elhullásig eltelt idő
16	előbbi egér lépe	szürke egér	bőr alá	1897. június	3 nap
17	"	"	"	"	1 "
18	"	"	"	"	1 "
19	"	"	"	"	2 "
20	"	"	"	"	1 "
21	"	"	"	"	élve maradt
22	L. agartenyészetből 1 kacsával	"	"	"	2 nap
23	előbbi egér lépe	"	"	"	1 "
24	L. tenyésztettel oltott egér lépe	"	"	"	1 "
25	előbbi egér lépe	"	"	"	1 napnál több
26	"	"	"	"	1 nap
27	"	"	"	július	1 "
28	"	"	"	"	1 "
29	"	"	"	"	1 "
30	"	"	"	"	2 "
31	"	"	"	"	1 "
32	"	"	"	"	1 "
33	"	"	"	"	1 "
34	"	"	"	"	1 "

35	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"
36	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"
37	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	"
38	közül 1-éves	F. agartenyészetből nyert leve-	tenyészet	"	tengeri malac	hasüregbe	"	1898. február	"	"	"	7 nap múlva	{beteg jelletű
39	F. friss	agartenyészet az 1-évesből	"	"	szürke egér	bőr alá	"	"	"	"	"	3 nap	"
40	38. alatti	tengeri malac herekörtüli izzadmánya	"	"	"	"	"	márczius	"	"	"	6	"
41	38. alatti	tengeri malac herekörtüli izzadmánya	"	"	tengeri malac	hasüregbe	"	"	"	"	"	12	"
42	F. az 1-évesből	készült agartenyészet	"	"	szürke egér	bőr alá	"	"	"	"	"	11	"
43	F. az 1-évesből	készült agartenyészet	"	"	"	"	"	"	"	"	"	5	"
44	F. az 1-évesből	készült agartenyészet	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4	"
45	L. levestenyészetből,	1 kcm.	"	"	tengeri malac	hasürbe	"	június	"	"	"	3	"
46	L. levestenyészetből,	1 kcm.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4	"
47	előbbi	hasüregből, 0·2 kcm.	"	"	szürke egér	bőr alá	"	"	"	"	"	1	"
48	előbbi	hasüregből, 0·2 kcm.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2	"
49	L. 4 hónapos	levestenyészetből 1 kcm.	"	"	tengeri malac	hasüregbe	"	auguszt.	"	"	"	6	"
50	előbbi	tengeri malac vére	"	"	szürke egér	bőr alá	"	"	"	"	"	4	"
51	előbbi	egér lépe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4	"
52	előbbi	egér lépe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	élve maradt	"
53	L. agartenyészet,	1 kacs.	"	"	tengeri malac	hasüregbe	"	"	"	"	"	5 nap	"
54	L. agartenyészet,	1 kacs.	"	"	szürke egér	bőr alá	"	"	"	"	"	24 óránál kevesebb	"
55	L. levestenyészet,	0·5 kcm.	"	"	"	hasürbe	"	"	"	"	"	2½ óránál kevesebb	"
56	L. levestenyészet,	0·5 kcm.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1 nap	"

6. Állatok fogékonysága, állatkísérletek.

A különböző állatfajoknak fogékonysági viszonyai a pestissel szemben járványtani tekintetben igen fontosak, a mennyiben a fogékony fajok részéről a terjesztés veszélye kiváló módon fen forog.

A mellékelt I. táblázatban közlöm nagy részét azon kísérleti oltásoknak, a melyeket 1897- és 1898-ban végeztem. Ezen táblázatból kitűnik a következő:

Az oltott állatok majdnem kivétel nélkül pestisben elpusztultak; a 2. sz. a. patkány öreg-példány volt, mely talán véletlenül csekély fogékonysággal volt felruházva; a 21. és 52. sz. alatti, egérléppel oltott és életben maradt két egérre nézve megjegyzendő, hogy nincs kizárva az, miszerint a beléjük oltott lépdarab nem is tartalmazta a pestis bacillusát, minthogy ez irányban a lép megvizsgálva nem volt.

A 24—37-ig terjedő sorozat, midőn az anyag folyton egérből egérbe tovább oltatott, mutatja, hogy az erős vírus az egeret következetesen egy nap múlva, azaz a 2. napon belül ölte, s hogy ezen túl az ölü hatás már nem fokozódik, bár kivételesen az egerek már 24 órán belül is elhalhatnak.

A 38—44-ig terjedő kísérletek mutatják, hogy azon tenyészet, a mely 1897 február havában egereket 1—2 nap alatt ölt, miután 350 napig átoltatlanul állott, ölü hatásából észrevehetőleg veszített.

Bőr alá történt oltás esetén az oltási helyen véres vizenyő fejlődik, a nyirokmirigyek vér- és nedvtől duzzadtak, lépben, májban néha kisebb-nagyobb hatvány góczok képződnek; hasürbe való oltás után ott genyes czafatokat tartalmazó, nyúlós, sikamlós izzadmány képződik. A hasürbe oltott hím tengeri malaczkónál a herék körül a processus vaginalisban legkifejezettebb a gyuladás és izzadmányképződés úgy, mint a takonykór vírusának beoltása után.

Hogy minő állatok fogékonyak még a pestis vírusa iránt, arra nézve a régiebb feljegyzések nem lehetnek mérvadók, mert kétség kívül nem egyszer esett meg az a véletlen, hogy a pestissel együtt bizonyos, a pestistől oktanilag teljesen eltérő állati járványok is pusztítottak egy és ugyanazon a helyen.

Yersin említi, hogy kínai orvosok Kantonban szerzett tapasztalatai szerint a pestis kitörését megelőzi egerek, patkányok, bivalyok és sertések nagymérvű pusztulása.

A bacillus felfedezése óta ez irányban számos kísérletet végeztek, melyek sok állatfaj fogékonyági viszonyát tisztázták.

Lowson hat sertést étetett és bőr alá oltott pestises bubó nedvével, de mind életben maradt, úgy szintén két oltott szarvasmarha is. *Janson* ugyan említi, hogy a sertés fogékony és terjeszti a pestist, a mi annál könnyebben történhetnék, mivel a khinaiak az emeleteken is tartanak lakásokban, sőt ágyuk alatt sertéseket; de konkrét bizonyítékot *Janson* sem szolgáltat és ezért csak annyit mond, hogy igen valószínű a sertések említett szerepe. A német *pestis-commissio* által bőr alá fertőzött két sertés, valamint két más étetett sertés nem betegedett meg.

Ezzel szemben *Wilm* megállapította, hogy sertések is megbetegedhetnek pestisben s *Ogata* szerint is a pestis bacillusa képes megölni a sertést, de csak hosszabb idő alatt, mint más kísérleti állatokat.

Mindebből a sertésnek csekélyebb mérvű fogékonyására kell következtetni.

Itt nem szabad szem elől téveszteni azt, a mit már előbb is kiemeltem, hogy t. i. a pestis bacillust terjesztheti oly állatfaj is, a mely maga iránta egyáltalában nem, vagy csak csekély mértékben fogékony; ezt bizonyítják *Di Mattèi* újabb kísérletei is, melyek szerint sertések bőrbe, gyomorba vagy vérbe fertőzve mindig megbetegednek s bár kigyógyulnak, mégis betegségek alatt úgy váladékaik, mint ürülekeik a pestis bacillust tartalmazák; hasonló tapasztalt juhokon és macskákon is.

A kutya az észlelők egybehangzó feljegyzései szerint a pestis iránt immúnis állatok közé tartozik (*Lowson*, *Ogata*, *Német commissio*). Kevésbé immúnisnak látszik a macska, mely etetés következtében megbetegedhetik (*Wilm*), beoltás után pedig el is pusztulhat (*Ogata*). A német *commissio* által beoltott macskák meg sem betegedtek, míg a beoltott 2 juh, 4 tehén és kecskék oltási helyén fejlődtek ugyan tályogok, de az állatok felgyógyultak; megjegyzendő, hogy a tályogokban a bacillus kimutatható már nem volt; hasonlóként észleltek két beoltott lovon is.

A madarak általában véve immúnisok a pestis vírusa iránt;

a *német commissio* által bőr alá oltott 2 galamb, 2 tyúk és 2 lúd nem betegedett meg. *London* szerint is immunisok a szárnyasok s a galamb vére erős ölü hatást fejt ki a pestis bacillusával szemben; ezen baktériumölő hatás azonban megszűnik, ha a vért 1½ óráig 52 C°-ra hevítik. Éheztetés által a galamb is fogékonyvá válhatik (*de Giaxa és Gosio*). Kivételesen elhalhatnak tyúkok is 3—4 nappal a beoltás után (*Wilm*) és verebek is (*Nuttall*). *Devell* szerint még a béka is fertőzhető a háti nyiroktasakba való oltás által s utána 13—19 nappal elhal; békából békába ismételve az átoltást, a halál végre az oltást követő 5. napon is bekövetkezhetik.

Matignon közli Mongólia egyik kerületére vonatkozólag a hittérítők ama észleletét, hogy az 1896.-iki járvány idejében tömérdek légy pusztult, természetesen kérdéses marad, vajjon a pestis vírusa folytán-e?

Laboratóriumban kísérleti állatoknak spontán elhullását pestisben ismételve észlelték; így *Wilm* és *Simond* majmok, *Wilm* és *Ogata* tengerimalaczkok, *Simond* ezen kívül mókusok (*Sciurus palmarum*) között.

Vajjon a különböző népfajok pestis iránt való fogékony-ságában létezik-e valami eltérés, arra nézve teljesen megbízható adatok hiányzanak. Ha ilyen különbség egyáltalában létezik is, az jelentékeny alig lehet, mivel a járványok történetének tanúsága szerint a pestis minden népfajban nagy veszteségeket okozott.

Mint hogy a különböző időben és különböző helyen uralgó járvány öldöklő hatásában ingadozó szokott lenni, ennél fogva a különböző népfajok fogékony-sági viszonyai csak az egy helyen s egy időben észlelt megbetegedés, illetve halálozás százalékából ítélhetők meg; de még ilyen adatokat is nagyon óvatosan kell megbírálani.

Lowson 1894-ben Hongkongban gyűjtött adatai szerint

2619 khinai	megbetegedettből	meghalt	93.4%
11 európai	»	»	18.2%
10 japáni	»	»	60.0%
13 indus	»	»	7.7%.

Ezen összeállításban az absolute csekély számú európai,

japáni és indus megbetegedett és elhalt nem igen jogosít fel százalékok felállítására. Különben az európaiak életviszonyai mindenben annyira elütnek a benszültt khinaiak-éitől, hogy már csak ezért sem állítható párhuzamba egymással utóbbiak és a2 európaiak halandósága.

Müller (a ki későbben Bécsben áldozatául esett a pestisnek) Bombayben azt észlelte, hogy az indusok halálozási aránya nagyobb s ezt annak hajlandó tulajdonítani, hogy azok növényi táplálékkal élnek s ez által fogékonyabbak a pestis iránt.

7. A virulentia ingadozása.

A mint a pestis ősfészkeiben a pestisnek rövidebb-hosszabb szünetek után való feltünését a bacillus ölü hatásának gyarapodásában kell keresni, úgy kell a járvány enyhülésében és kialakulásában a bacillus szelídülésének fontos szerepet tulajdonítanunk. E tekintetben az ez idő szerint rendelkezésünkre álló csekély számú adat is figyelemre méltó.

Az eddigi tapasztalatok szerint a pestis bacillusa, épp úgy, mint sok más kórmező baktérium, ölü hatására nézve csak hosszabb idő alatt változik meg észlelhető mértékben; oly tényezők, a melyek életképességét órák alatt megszüntetni képesek, a minő a magasabb hőfok vagy bizonyos baktériumölő szerek, a bacillus ölü hatását alig befolyásolják, még akkor sem, ha a bacillus már elhalásához közeledett. A majdnem az elhalásig melegített tenyészet virulentiája nem bizonyult csökkentnek (*Német commissio*), még akkor sem, ha ezen melegítést 54°-on négyszer ismételték (*Toptsehieff*). Hasonló tapasztalható a különböző vegyi szerekkel való kezeléstről, a mely az ölü hatást látszólag nem befolyásolja, legfőlebb a tenyésző képességet csökkenti, a mi abban nyilvánul, hogy az ily módon kezelt bacillusok tápanyagokra véve sokkal renyhébben fejlődnek (*Gladin*).

Ezzel szemben egybehangzóan tapasztalták, hogy a bacillus tenyészei, ha hosszabb ideig állanak, de még inkább akkor, ha bár átoltatnak friss tápanyagra, de állatba nem, ölképessökre nézve lényegesen gyengülnek.

Az ismételt állatkísérlet az ölöhatást nem fokozza mindig abszolút értelemben, így pl. *Yersin*, *Calmette* és *Borrel* szerint

az egereken átoltogatott pestis-bacillus nyúlra nézve gyengültnek bizonyult.

Peres szerint a fertőzött szervezetben is szelídülhet a pestis bacillusa és pedig a nyirokmirigyekben virulentiáját teljesen el is veszítheti, ezzel ellenkezőleg pedig a lépben ölképessége növekszik; ezzel megegyező *Yersin* azon régibb észlelete, hogy egy három hét óta beteg, de felgyógyuló egyén bubójából vett bacillus ölképesnek már nem bizonyult.

8. A bacillus kór nemző hatása, általa termelt mérgek.

A pestis bacillusának más kórnemző csiráktól eltérő speciális tulajdonságai és annak az emberi szervezetben való sajátos viselkedése adja meg az általa okozott betegségnek, a pestisnek más fertőző betegségektől eltérő jellegét.

A fertőzés módjára nézve ezen bacillus leginkább az ismert sebfertőzési csirákhoz hasonlít, csakhogy ezeknél sokkal könnyebben hatol bőrön át a szervezetbe és sem a behatolás helyén, sem abból kiindulólág tovább nyomulása útján kóros elváltozást rendszerint nem okoz, s ebben rejlik a pestises megbetegedés veszélyes voltának lényeges része; mert amíg más fertőzés (genyedés, orbáncz, lágy fekély stb) magát a fertőzés helyének, vagy az ettől a centrum felé haladó nyirokerek kóros elváltozása által rendszerint szembeötlően elárulja, addig a pestises fertőzés többnyire már csak akkor válik nyilvánvalóvá, amikor a fertőzés helyi jellegét elvesztvén már általánossá vált.

Mi által létesíti a pestis bacillusa a pestisnek megfelelő kórtüneteket? Nyilvánvalóan egyrészt mechanice, azaz tömeges jelenléte, másrészt anyagcseréje által.

Nem ismerünk baktériumot, amely ember testében oly tömördek mennyiségre elszaporodnék, mint a pestis bacillusa, amely az észlelők egybehangzó állítása szerint a megbetegedett szövetekben (mirigyek, tüdő, lép) úgyszólván tiszta tenyészetben van jelen úgy, hogy bizonyos szervek duzzadását valóban nagyrészt az azokban foglalt baktérium-tömegekre lehet visszavezetni.

A fertőzés helyéről a bacillusok a nyirokutakban a vérbe jutván általános fertőzést létesítenek, mely abban áll, hogy a bacillusok a legkülönbözőbb szövetekben, főleg az összes nyirokmirigyekben letelepednek és elszaporodnak; bár a keringő vér maga nem mindig és csak gyéren tartalmazza a bacillust, azért a különböző szervek apró véredényei telve és eltömülve is lehetnek bacillustól.

A bacillusnak ily tömeges jelenléte a szervezetben teljesen megfejthetővé teszi a súlyos megbetegedést és halálos kimenetelt.

A pestis bacillusának anyagcseréjét illetőleg általánosan szólnak mérgező anyagokról (toxinokról), melyeket a bacillus úgy a pestises emberben, mint mesterséges tenyészetekben állítólag képez és a melyek a pestis kórképének előidézésében szerepelnek.

Tény az, hogy bizonyos más emberi és állati fertőző betegségeket, pl. a pestishez leghasonlóbb különböző septikaemiákat, a legtöbb esetben nem tudjuk a csírák mechanikai hatásából megfejteni, de tény az is, hogy ily törekvés indokolt sem volna, mert a szervezetben élő és szaporodó csírák életműködésétől, anyagcseréjétől eltekinteni s azokat egyszerűen csakis mechanikai hatás kifejtésére alkalmas holt szemcséknek tartani nem szabad.

Hogy azonban a pestis bacillusa kész mérgező anyagokat, toxinokat képezne, mint pl. a diphtheria, tetanus, cholera baktériuma, azt bebizonyítottnak tekinteni nem lehet.

A pestis bacillusának anyagcseréje sokféle módon nyilváníthatja hatását a szervezetre, ha nem is képez toxinokat;" elvonhat pl. sejtektől bizonyos anyagokat fejlődése közben, vagy átad azoknak bizonyos vegyi termékeket, melyek magokban véve nem mérgek; de a bacillusok által úgyszólván eltömült nyirokmirigyek rendszerében is keletkezhetnek, a bacillusok anyagcseréjének közreműködése nélkül, a megzavart működés következtében oly anyagok, melyek a szervezetre károsan, akár mérgezőleg is hathatnak.

Valamely a pestis bacillusa által termelt specificus toxin létezése az eddigi adatok alapján nem bizonyítható, de ilyennek felvétele nem is okvetlenül szükséges. A pestis lefolyásának

nincs egyetlen oly tünete, mely más acut fertőző betegségeknel szintén ne észleltetnék, s a melyet talán ama feltételezett pestis-toxin hatására kellene visszavezetni; a pestises hullák bakteriológiai lelete pedig éppen ellenkezik azzal, amit a toxikus baktériumokról tudunk. A toxikus baktériumok ölnék, még mielőtt a szervezetben elterjednének, sőt legtöbbször csak körülírt helyen tenyésznek, s ez elég arra, hogy az általuk termelt toxinok felszívódván a szervezetet megmérgezzék. Ha a pestis bacillusa valamennyire toxintermelő volna, akkor bizonyára nem történhetné meg oly gyakran az, hogy a bacillus töménytelen mennyiségre szaporodik el a még élő testben.

Toxinak kimutatása pestises hullákból eddig nem sikerült, s a bacillus tenyészetével végzett kísérletek sem elegendő bizonyítékok arra nézve, hogy a pestis bacillusa toxint termel. *Wernic-Jce* közli, hogy pestisben elhalt tengerimalacz mellúri savója egérre nézve toxikusnak bizonyult, mert 1 kcm. befecskendése után az egér görcsökben elpusztult; ez eredményt ő a pestis-bacillus toxinjának tulajdonítja. *A német pestis commissio* egy pestisben szenvedő nő abortált foetusában vérkiömléseket talált, holott bacillus benne kimutatható nem volt, s ebből azt következtették, hogy az anyából a foetusba átömlött toxin okozta a haemorrhagiákat. Ezen észleletek azonban toxinok létezésére nézve csak közvetett bizonyítékok értékével bírhatnak.

A bacillus tenyészetével ily irányban végzett kísérletek eredményei nem egybehangzóak és nem feltétlenül bizonyítók.

Már *Yersin* jelentette, hogy tenyészetekből mérges anyagot tudott nyerni.

Albrecht és *Ohon* szobai hőben fejlett 5 napos leves-tenyészetek filtratúráját mérgezőnek találták, belőle 0.5 kcm. egeret 24 óra alatt ölt, tengerimalaczoknál 0.5—5.0 kcm. befecskendése után lesoványodás, elfajulások, *Cheyne-Stokes-féle* légzés és hetek múlva marasmus folytán halál állott be. *Markl* hasonlót észlelt; szerinte 6—8 hetes, szobai hőmérsékletben nőtt tenyészetek filtratuma 0.02—0.005 kcm.-nyi adagokban egeret ölt. Ezen mérgező hatás azonban magasabb hőben könnyen elvész, illetőleg ki sem fejlődik. 6 hétig thermostatban fejlett tenyészet mérgező anyagot egyáltalán nem tartalmazott; a

mérgezőnek bizonyult filtratum pedig 35°-os hőben már 24—48 óra alatt hatását veszítette. Thermostatban fejlődött tenyészetben csak akkor volt toxin, ha a tenyésztő folyadék rétege sekély és nagy felületű volt, de ekkor is csak az első és második napon. Nem valószínű tehát, hogy ily toxinok az emberi szervezetben képződhetnének, ahol magasabb a hőmérséklet és különben is mások a viszonyok.

A bacillusok testében is foglaltatik egy toxin, amit *Marid* abból következtet, hogy thermostatban fejlődött 24 órás tenyészet, bár filtrátuma hatástalan, ha chloroform hozzáadása által előletik és 9 hétig állott, filtrátuma annyira mérgező, hogy belőle 0.1 kcm. egeret 24 óra múlva öl. Ezen utóbbi toxin tehát minden valószínűség szerint más annál, melyet *Markel* friss tenyészetekben mutatott ki. *Uschinski* szerint hosszabb időn át állott tenyészetekben a toxinok ptomain-szerű anyagokká esnek szét, amelyek kísérleti állatokra ugyan szintén mérgezőleg hatnak, de amelyek nem azonosak a természetes fertőzés eseteiben képződő toxinokkal.

Az eddigi tapasztalatok még leginkább amellet szóianak, hogy mérgezőleg ható anyagok a pestis bacillusának testében magában foglaltatnak, sőt talán maga a bacillus teste maga egészben, vagy részben képezi a mérges anyagot. Legalább erre engednek következtetni azok a kísérletek, amelyek szerint a bacillus tenyészetének kivonatai és magok a sterilizált tenyészetek többé-kevésbé mérgező és ölü hatást is képesek kifejteni (1. az immunizálás fejezete alatt).

Ilyen a baktériumokban foglalt méreg által pusztulhattak a II. táblázatban a 16. és 17. sz. alatt jelzett egerek a sterilizált agartenyészet beoltása után, valamint a 23. és 24. sz. alattiak a sterilizált és végre élő tenyészet befecskendezése után, mert sem előbbieken, sem utóbbiakban a pestis bacillusát, vagy más halálokat kideríteni nem lehetett.

A toxinok szereplésének kérdése itt távolról sem tisztán theoriai jelentőségű; amióta tudjuk, hogy valamely szervezet immúnis lehet egy bizonyos baktériummal szemben, holott fogékony marad ezen baktérium toxinjai iránt, azóta nagy gyakorlati fontosságú felismerése annak, vajjon valamely baktériumos betegség lényegileg intoxicáció-e, vagy pedig inkább

infectió-e, s hogy a megvédendő szervezetet e szermet antitoxikussá, vagy pedig inkább baktériumellenessé, azaz baktériumölővé kell-e tenni.

9. Immunizálási kísérletek.

Ha nem sikerült a pestis behurczolását elhárítani, vagy az első eseteket csírájukban elfojtani, akkor a pestis elleni immunizálás és gyógyítás lép jogába.

Tagadhatatlan, hogy ez irányban aránylag rövid idő alatt elég sok történt s bár a védő és gyógyító oltások által ^lért eddigi eredmények még alig alkalmasok arra, hogy pestistől való félelmünket enyhítsék, mindamellett reményt nyújtanak arra, hogy a kezdetleges eljárásokat tökéletesebb fogja követni.

A pestis bacillusának fölfedeztetése idején az immunizálás és a serumtherapia más kórnemző baktériumokra nézve már annyira ki volt fejlődve, hogy a pestis elleni immunizálás és gyógyító savónak előállítása úgyszólván már jól ismert chablonok szerint történhetett.

A pestis bacillusának felfedezője, *Yersin*, végezte az első immunizáló kísérletet és pedig legelőször a bacillus élő tenyészetének lóba való oltása által; később azonban, minthogy az élő bacillus a lóban hosszadalmas genyedést okoz, másrészt pedig az ily eljárás a járvány terjedése szempontjából igen veszélyes, előlt tenyészetekkel folytatta kísérleteit *Pasteur* gyakorlati irányú iskolájának még néhány tanítványával (*Calmette*, *Borrel*) egyetemben ; 58 G°-ra való hevítés által agar-tenyészeteket előltek, s ezeket felhígítva házinyúlak vénájába, vagy hasürébe fecskendezték. Az ily módon bizonyos időközökben 2—3-szor kezeljt nyulak baj nélkül elviselték az élő pestis bacillusnak oly adagját, amely előzőleg nem kezeljt nyulakat biztosan megöl. Egyúttal azt is megállapították, hogy az ilyen előlt tenyészetek által védoltott nyúlak vérsavója 3 kcm.-nyi adagban más nyúlba fecskendve, ezt a halálos vírusadag ellen megvédi még akkor is, ha ezen nyúl a savót csak 12 órával a megtörtént, különben halálos fertőzés után kapja. Nagyobb savómennyiségek nyerhetése czéljából, lovaknak élő tenyészetet fecskendeztek

ismételten a vérbe s az ilyen ló vérsavóját már 6 heti kezelés után immunizáló hatásának találták.

Gelatinán tenyésztett élő kultúrával immunizált lóból 3 héttel az utolsó befecskedés után *Yersin* savót vett és ennek hatásosságát egereken a következőnek találta. Ha egerek ily savóból 0.1 kcm.-nyit kaptak (bőr alá) és 12 órával később a pestis bacillusának különben halálos adagjával fertőztettek, ez egerek nem betegedtek meg; ha ellenben egerek előbb fertőztettek a halálos adaggal és csak ezután kaptak savót, akkor ugyanezen savóból 1.0—1.5 kcm.-nyi mennyiség szükségeltett az egerek megmentésére.

A pestis-ellenes savó tehát nemcsak védő, azaz immunizáló, hanem gyógyító hatást is képes kifejteni, csakhogy utóbbi hatása csak sokkal nagyobb adagoktól nyilvánul, úgymint más immunsavók-é is.

Yersin tehát a savó erősségének mértékéül a savónak azt az adagját veszi, amely normális (circa 20 grmmos) egeret az utólagos halálos fertőzés ellen megvédeni képes; ő későbben nha-trangi (Kokhinkhina) laboratóriumában oly savót is készített, melyből $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{20}$ kcm. egeret megvédett.

Sterilizált vagy élő tenyészeteknek immunizáló, és az ily módon immunizált állatok savójának védő hatását más búvárok vizsgálatai megerősítették.

Kolle steril tenyészettel kezelt tengeri malacot nagy fokban immúnisnak talált; *Lustig* és *Galeotti* a halálosnál csekélyebb adagjaival az élő tenyészetnek, bőr alá vagy a hasürbe való oltással, kísérleti állatokban immunitást létesítettek és ily állatok savóját praeventív és gyógyító hatásúnak találták.

A német pestis-commissio Indiában 1 óráig 65°-ra hevített agartenyészettel immunizált, melyet 0.5% karbolsavval felhígítva még 20 óráig állva hagyott. Egy kémlelő csőben foglalt, ily módon kezelt, 48 órás tenyészetet barna majomba fecskendvén (mely majomfaj pestis iránt nem éppen nagy fogékonyságú) nagymérvű immunitást létesített, mely azonban a befecskendést követő 3. napon még nem, hanem csak az 5. napon nyilvánult, a 7. napon pedig már teljes volt, amennyiben az ekkor öltő vírussal oltott majom nem betegedett meg még akkor sem, ha a vírust hasüregébe oltották.

A német commissio kísérletei azt is mutatták, hogy folyékony (leves) tenyészetek baktériummentes szüredéke csak alig képes immunizálni, míg a szűrőn visszamaradt, tehát főként baktériumokból álló anyag, teljes immunitást ad a vele kezelt állatoknak.

Az *activ* (azaz tenyészetek befecskendezése után mutakozó) immunitás kifejlődésének időtartamára nézve a német *commissio* észleleteit megerősítik *Wyssokornitz* és *Zabolotny*, akik szintén Bombayben és majmokon kísérletezve tapasztalták, hogy 60°-on elölt tenyészetek befecskendezése után immunitás csak a 7. nap felé mutatkozik.

Toptschieff is úgy élő, mint 54 és 58°-on elölt tenyészettel immunizált nyulakat és azt tapasztalta, hogy a magasabb hőben elölt tenyészettel immunizált nyúl savója gyengébb hatású.

A *Haffkine-féle* oltóanyag, melynek a gyakorlatban való használatára még visszatérek, nem egyéb, mint a pestis bacillusának tenyészete zsiros bouillonban, a mely 1 óráig tartó 70°-ra való melegítés által sterilizáltatott.

Az általam végzett s a II. táblázatban feltüntetett néhány kísérlet szerint az elölt tenyészettel kezelt egerek utólag az élő bacillis nagy adagjaival oltva vagy megmaradtak, vagy jóval hosszabb idő múlva pusztultak el; a tenyészet elölése egy esetben 16 órán át 45°-on, nyolcz esetben 6—8 órán át 50°-on történt.

Gabritschewsky a magasabb hőfokok elkerülése céljából másként állította elő az immunizáló anyagot; ő agar-agar felületén tenyészette a bacillust 37°-on, 24—48 óra múlva a tenyészetet lekaparta és kevés glycerinbe téve 24 óráig költőszekrényben hagyta; majd ez anyagot ugyanannyi levessel hígítván ló bőre alá, vagy vénájába fecskendezte. Ezen eljárásnál a glycerin öli meg a bacillusokat és pedig víznek erélyes elvonása által.

Mások nem tenyészetekkel, hanem ilyeneknek csak kivonataival vagy filtratumaival, tehát csakis a bacillus termékeivel (toxinjaival?) próbáltak immunizálni.

Lustig és *Galeotti* agar-tenyészeteket 12—24 óráig 0.75%-os kálilúggal áztattak, a folyadékot filtrálás által különválasztották a baktériumoktól és abból eczetsavval csapadékot nyertek. Ezen

csapadék, mely *L.* és 67. szerint nucleoproteid, szénsavas nátron gyenge oldatában feloldható és kísérleti állatokat már igen kicsiny adagokban is ölni képes, még kisebb adagjaival állatokat immunizálni lehet s az immunizált állatok savója is immunizáló hatású. Hogyha ezen műveletnél a csapadék előidézésére ecetsav helyett sósavat használtak, a csapadékot légüres térben szárították, majd 37°-on gyengén alkalis folyadékban oldották, ez oldatot pedig *Chamierland-féle* agyagfilteren átszűrték, akkor ezen anyag mérgező hatása csekélyebbnek bizonyult, míg immunizáló hatása megmaradt. Ilyen csapadékból 0.005 gr. 1 gr. vízben oldva ember bőre alá fecskendve a beoltás helyén duzzanatot és viszketést, majd csekély hőemelkedést és két napig tartó rosszulétet okozott.

Galeotti és *Malenchini* az utóbbi módon előállított csapadékkal Bombayben a pestis iránt igen fogékony szürke majmokon kísérleteztek s azokba egy vagy több centigramm csapadékot oldott állapotban ismételve befecskendeztek; ez által oly nagyfokú immunitást tudtak létesíteni, hogy a majmok a különben mindig halálos, t. i. a hasúrbe való fecskendőst is kiállották. Ezen alkalommal *G.* és *M.* majmokon kipróbálták azt a savót is, melyet ugyancsak ezen methodus szerint immunizált lóból még Flórenzben előállítottak. Ezen ló hat ízben kapott növekvő adagokat, összesen 0.96 gr.-ot a hatásos csapadékból és savója majmokon nem csak immunizáló, hanem gyógyító hatásának is bizonyult; a hasúrbe fertőzött majmok életben maradtak, ha ezen savóból a fertőzés utáni 4.—5. órában 5—10 kcm.-t kaptak.

Régi levestenyészetek szüredékével is lehet lovakat serum nyérése céljából immunizálni; ily szüredékben nyilván szintén az elhalt bacillusok testéből kivonódott anyagok létesítik az immunitást (*Wladimiroff*).

Markl a bacillus tenyészeiben talált toxinnal (1. ott) immunizált egereket annyira, hogy ezek a toxin halálos adagjának százszorosát is elviselték kár nélkül, de a bacillus élő tenyésze iránt ily egerek csak annyiban mutatnak némi mentességet, hogy később pusztulnak. Hasonló módon macskákat is immunizált a toxin ellen s az ily macska vérsavójából 0.1 kcm.

II. TÁBLÁZAT.

Immunitási kísérletek.

Polyszám	Oltásra használt anyag	Oltott állat	Oltás módja	Oltás ideje	Az oltástól az elhullásig eltelt idő
1	F. levestenyészet, 6 ór. 40 ^o -ra hevítve, 0·5 kcm.	szürke egér	bőr alá	1898. május	1 nap
2	L. levestenyészet, 6 ór. 40 ^o -ra hevítve, 0·5 kcm.	"	"	"	1 "
3	L. levestenyészet, 16 ó. 45 ^o -ra hevítve, 0·5 kcm.	"	"	"	élve maradt
4	Lóvérsavóból 0·3 kcm.	"	"	június	4 nap
5	"	"	"	"	6 "
6	"	"	"	"	6 "
7	"	"	"	"	7 "
8	"	"	"	"	3 "
9	"	"	"	"	5 "
10	"	"	"	"	11 "
11	"	"	"	"	3 "
12	"	"	"	"	4 "
13	"	"	"	"	5 "
14	"	"	"	"	6 "
15	"	"	"	"	3 "

egyidejűleg 23 napos L. agartenyészetből, 1 kaocsal

Polyészám	Oltásra használt anyag	Oltott állat	Oltás módja	Oltás idője	Az utolsó oltástól az elhullásig eltelt idő
16		szürke egér	bőr alá	1898. május	4 nap
17	L. agar 6 ór. } máj. 16-án 50%-ra hevítve, } 3 kacsával } hasonlóan	"	"	"	7 "
18	máj. 6-án oltva } junius 5-én az } I. tábl. 45. sz. a. } tengeri malac } hasátrai folyadék- } kából, 0-2 kcm. }	"	"	"	8 "
19		"	"	"	10 "
20		"	"	junius	2 "
21	F. levestenyészet, 16 ór. } 45%-ra hevítve, 0-5 kcm. } L. agar }	"	"	"	4 "
22		"	"	"	élve maradt
23	Aug. 1-én } L. agar, 8 ór. } 50%-ra he- } vítve, } 1 kacsával }	"	"	1898. aug.—szept.	14 nap
24	Aug. 10-én } hasonló } anyagból } 3 kacsával }	"	"	"	23 "
25	Szept. 14-én egérből származó friss L. agarról, 1 kacsával }	"	"	"	élve maradt
26		"	"	"	" "
27		"	"	"	3 nap
28		"	"	"	3 "
29		"	"	"	4 "
30		"	"	"	5 "

képes volt megvédeni egeret a toxin halálos adagja ellen, de nem az élő bacillussal történt fertőzés ellen.

Mint hogy tudjuk, hogy a toxinok ellen való immunitás nem jelent egyszersmind bacillus elleni mentességet, ennél fogva felmerül a kérdés, hogy minő anyagtól remélhetünk gyakorlati eredményt, vájjon attól, a mely a pestis bacillusa ellen, vagy inkább attól, a mely annak toxinjai ellen véd?

Azok után, a mit a bacillus kórnemző hatásáról mondtam és tekintve azt, hogy a pestis bacillusa tömeges invasiója képezi a betegség lényegét, nagyon valószínűnek kell tartanunk, hogy attól az anyagtól várhatni hatást, a mely a pestis bacillusa ellen érvényesíti hatását, a mely tehát bactericid (baktériumölő), míg a toxinok ellen hatásos anyagok csak alárendelt szerepet játszhatnak.

Még ha a pestis kifejezettebb intoxicatiói betegség is volna, még akkor is, akár védő, akár gyógyító eljárásról legyen szó, a baktériumellenes szernek hasznosnak kell lennie, mert a bacillusokat megölvén s szaporodásukat meggátolván, toxinok képződését is lehetetlenné teszi, illetőleg megakasztja.

A gyakorlatban eddig alkalmazott és többé-kevésbé bevált eljárások tényleg olyanok, a hol valószínűleg baktériumellenes és nem toxin-ellenes erők érvényesülnek; t. i. elölt tenyészeteket, vagy tenyészetek kivonatait alkalmazták immunizálásra, a mely eljárás által tapasztalat szerint az illető szervezetben baktériumölő anyagok képződnek, a melyek a vérsavóba is átmennek.

Ezzel szemben a pestis toxinjaival végzett immunizálások és az ezek útján nyert antitoxinok (savók) pestis-ellenes gyakorlati értékét már a priori is nagyon kérdésesnek kell tartanunk és pedig éppen a pestis toxinjainak homályos természete és ismerete miatt. Ha tudunk is a pestis bacillusának tenyészeiteiből toxint előállítani, vele immunizálni és ellene való antitoxint termelni, vájjon melyik toxintól várhatnók, hogy pestises embereket immunizáló és gyógyító, azaz antipestosus savót adjon, vájjon attól, a melyik *Marki* szerint csak egészen friss és szobai hőnél tartott tenyészetekben fejlődik, vagy attól, a mely régi tenyészetekben van jelen? de még az sincs kizárva, hogy a pestises emberi szervezetben esetleg képződő toxin ismét

egészen más természetű, mint a tenyészetekből nyerhetők. De megengedve, hogy meg van a kellő toxin és a neki megfelelő antitoxin, még mindig jogos marad az ellenvetés, hogy ez az antitoxin a pestis bacillusaival fertőzött szervezettel szemben hatástalan, épp úgy, a mint pl. a cholera vibriójának toxinjaival előállított antitoxinok az illető élő bacillus ellen nem képesek immunizálni. *Markl* tényleg közli, hogy toxinnal immunizált macska savója kicsiny adagban is megvédi az ege-
reket a toxin, de nem a bacillussal való fertőzés halálos hatása elől.

10. Gyógyító és védőoltások a gyakorlatiban,

Pestises betegek gyógyítását savóval *Yersin* kísérletté meg először és pedig az általa immunizált ló savójával *Khinában*; 26 betegből, kik egyenkint 60—90 kcm. savót kaptak, meghalt 24. tehát 7.6%, a mi az akkori 80%-nyi halandósághoz viszonyítva igen kedvező eredmény. Ezen savó oly lóból vétetett, a melyet *Yersin* még élő agar-tenyészetek növekvő adagjaival immunizált,

Yersin-től származó, különböző erősségű savóval a *német pestis-commissio* is kísérletezett Indiában barna majmokon, és annak hatásos voltát megerősítette; ha ezen állatok elég erős savóból bizonyos adagot kaptak, akkor a pestis bacillusával való utólagos fertőzés hatástalan maradt. Az erősebb serumból 10 kcm.-nyi adag megvédett barna majmot a 24 órával később megejtett és különben halálos fertőzés ellen; de 8 nappal *w* savó befecskendése után ezen mentességi állapot már nem állott fenn. A savónak fertőzés után való, azaz gyógyító hatása is kétségtelennek mutatkozott a majmokon. Ha a vírus halálos adagja után 6 — 12 órával fecskendezték a majom testébe 10 kcm.-nyi savót, akkor a fertőzés helyén tályog képződött s az állat megbetegedett, de felgyógyult; még súlyosabb lett a megbetegedés, ha a savó a fertőzés után 24 órával adott, de az állat életben maradt; ha azonban a savót a fertőzés után 48 órával fecskendezték be, akkor az ilyen majom csak úgy elpusztult, mint a savóval nem kezelték. Egerekre nézve a *commissio* a savó hatását kevésbé kifejezettnak találta.

Wyssokowitz és *Zabolotny* szintén majmokon próbálták ki a *Yersin-féle* savót és úgy találták, hogy 20 kcm. oly savóból, melynek 0.1 kcm.e egeret a halálos fertőzés ellen megvédeni képes, majmokat a 2 nap előtt történt fertőzésből még kigyógyított, de a halált megelőzni szokott 24 órán belül adva a savó már nem mentette meg az állatokat. A savó által létesített immunitás hatása 10—14 napnál tovább már nem nyilvánult és pedig még akkor sem, ha a savóval egyidejűleg a *Haffline-féle* oltóanyagból 5 kcm.-t oltottak az állatba. Pestises embereken a savó hatása nem mutatkozott oly fényesnek, mint majmokon, a mennyiben a savóval kezelt betegek halálozása még mindig 40%-ra rúgott.

Yersin-nek későbbben, Annám egyik községében elért eredményei sem olyan fényesek, mint első 26 kísérletében; ez alkalommal 72 megbetegedésről számol be, közülök 39-et benszültött orvosok kezelték s ezek meghaltak, 33-at ellenben *Yersin* a savójával kezelt s ezek közül meghaltak 14-en (=42%).

Malignon a Mongólia egyik kerületében fellépett pestisjárvány alkalmával használta a *Yersin-féle* savót és azt a tapasztalatot tette, hogy észlelhető gyógyhatása nem volt; de azt is megjegyzi, hogy csak kevés és nem igen erős savó állott rendelkezésére. Hasonló, azaz említésre alig méltó eredményről számol be *Clemow*, ki Indiában *Yersin* savóját (egész 60 kcm.-nyi adagokban) 50 jól észlelt esetben alkalmazta.

Ily körülmények között a legnagyobb figyelemre méltók azok a kísérletek, a melyek ez irányban a jelenleg Oportóban (Portugália) uralgó pestis alatt végeztek, annál inkább, mert azok a fejlettebb hygienai tényezőknél fogva és az úgyszólván nemzetközi control által nagyobb hitelre tarthatnak igényt. Ezen kísérletek eredményéről *Calmette* és *Salimbeni* a következőkben számoltak be.

Midőn *C.* és *S.* 1899. szeptember 2.-án Oportóba érkeztek, akkor Összesen 64 pestises megbetegedés volt feljegyezve, 28 halálos kimenetellel, ami megfelel 43.7%-nyi mortalitásnak; a járvány-kórházban valamivel csekélyebb volt a halálozás, t. i. 18 megbetegedésre 7 (38.8%). Ez időben az oportói orvosok a pestis serotherapiája iránt nagyon kevés bizalommal viseltettek és csak 1—2 beteget kezelték savóval. *C.* és *S.* feladatukul

tűzték ki a savó hatásosságának bebizonyítását és ezt egy több-tagú nemzetközi bizottság előtt végre is hajtották; megmutatták, hogy egerek 0.02, majmokat pedig 2.00 kcm. (*Yersin* módja szerint készült) savó befecskendése után teljesen ellentállanak a 24—48 órával később bekövetkezett oly fertőzésnek, mely különben egereket 36 óra, majmokat öt nap alatt öl. Megmutatták továbbá, hogy a savó a megtörtént fertőzés után is hat, tehát gyógyít. A halálosan fertőzött egerek életben maradtak, ha a fertőzést követő 14 órán belül 0.25 kcm. savót kaptak, úgyszintén élve maradtak halálosan fertőzött majmok, ha fertőzés után 24 órával, valamint még azután 24 óránként 2—3-szor 5—10 kcm. savót kaptak. Már súlyos tünetek kifejlődése esetén is még javulást láttak, ha a savót egyenesen a vérbe fecskendezték. Hasonló sikerrel végeztek nyulakon is gyógyító kísérleteket.

Ezen kedvező kísérletek bemutatásától fogva a kórházba felvett összes pestis-betegeket *antipestosus* savóval kezelték.

Calmette és *Salimbeni* a szeptembertől novemberig terjedő időben végzett savóoltásokról számolnak be, amely időben a könnyű megbetegedési esetek légritkábbak voltak; összesen 142 egyén részesült serotherapiában (csak 2 , a kórházon kívül) s közülök meghalt 21 (= 14.78%). Ugyanezen idő alatta kórházon kívül 72 beteg volt serumkezelés nélkül, s belőlök elhalt 46 (=63.72%).

Igaz, hogy a kórházban ápolt és az azon kívül maradt betegek nem egészen alkalmasak párhuzam vonására, mert a kórházi betegeknél a serotherapián kívül bizonyára a halandóságot csökkentő, más momentumok is szerepelhetnek, de tekintve azt, hogy közvetlenül a serotherapia alkalmazása előtt ugyanabban a kórházban a halandóság csak kevéssel bizonyult kisebbnek, mint a kórházon kívül, a fenebbi számadatokból csakis a serum-gyógymód kedvező hatására lehet következtetni.

Ezúttal C. és 8. azt is tapasztalták, hogy a kezdetben alkalmazott nagy adagok sokkal jobb hatásúak, mint bizonyos időközökben alkalmazott kisebb adagok, minthogy utóbbi esetben az egyes befecskendezéseket követő javulásra némelykor ismét és váratlanul rosszabbodás áll be. A legerélyesebb hálás

észlelhető a korán és egyenesen a vérbe történt befecskendéstől. Gyakran a vérbe és a bőr alá való fecskendést egyesítették oly formán, hogy vénába 20 kcm.-t és még az első 24 órán belül két ízben 40—40 kcm.-nyi savót bőr alá adtak; a következő napokban a tünetek súlyossága szerint naponta 10—40 kcm. adatott bőr alá, ha szükségesnek látszott, ismét a vérbe. A befecskendezésre legalkalmasabbnak találták a kéz hátának vénáit.

A- befecskendések jó hatása abban nyilvánul, hogy a hubók fájdalmassága és a láz csökken, vagy megszűnik, az érverés rendesebbé lesz, a beteg állapota gyorsan javul; ha a vérben bacillus volt, a serumnak vérbe való fecskendését követő 24 óra. múlva a bacillus abban kimutatható már nem volt.

Ugyanezen savóval *Calmette* és *Salimbeni* immunizáló, azaz praeventiv oltásokat is végeztek Oportóban és pedig fertőzés veszélyének leginkább kitett egyéneken, a minők voltak a hygienai laboratóriumok személyzete, a fertőtlenítők, beteg- és hullaszállítók, egyes betegek hozzátartozói, az orvosok egy része, a francia colonia lakói. 600-nál több egyénen végezték a praeventiv oltást, mely 5—5 kcm.-nyi savónak bőr alá való fecskendéséből állott. *G.* és *S.* kiemelik, hogy az ilyen oltás okozta immunitás 15 napnál tovább nem igen tart, ennél fogva az oltás két hetenként megismétlendő, ha az egyén a fertőzés' lehetőségének állandóan ki van téve. Említettem azonban előzőleg oly kísérleteket, melyek tanúsága szerint az ilyen savóadta mentesség már egy hét múlva is elenyészett.

Érdekes két, savóval oltott orvos esete, kik utólag fertőzöttek. Dr. *Carlos* október 8.-án kapott 5 kcm. savót bőr alá és 15.-én bonczolt egy hullát; eközben két csekély sérülést szenvedett bal hüvelyk ujján, 16.-án pedig ismét megsérült bal középső ujján; 16.-án éjjel élénk fájdalmi s mogyorónyi, nyomásra fájdalmas mirigyduzzanata mutatkoztak bal hónaljában; 17.-én főfájás, hideg és meleg érzése, 18.-án elesettség, a mirigyduzzanat nagyobb fájdalmassága, rázóhideg, álmatlanság állott fenn; a következő napokban enyhülés, majd gyógyulás következett. A beteg 17.-én 20., 18.-án 40 kcm. savót kapott bőre alá.

Ezen eset világosan mutatja, hogy az 5 kcm.-nyi savó

befecskendezésének a 7 nappal később bekövetkezett fertőzés ellen már semmi, vagy csak nagyon csekély hatása nyilvánult.

Dr. *Pestana*, lissaboni orvos szeptember 18.-án 6 kcm. savót fecskendett magának bőre alá, miután egy áll-alatti fájdalom mirigyét pestises fertőzésből eredőnek vélte; november 7.-én az oportói pestis-kórházban pestises hullát bonczolt, bár bal középujjának körme mellett csekély horzsolása volt, amelyre azonban ügyet sem vetett; 10.-én reggel a bal hónaljában szúró fájdalmak, a további napokban pedig a pestis többi tünetei jelentkeztek és *Pestana* 15.-én meghalt daczára serummal való kezeltetésének.

Védőoltásra sokkal kiterjedtebben alkalmazták a *Haffkine-féle* anyagot, azaz 70°-on előlt tenyészetet (1. fenébb), mely ugyan nem rögtön, hanem csak napok múlva beálló immunitást létesít, melynek hatását azonban a priori tartósabbnak kellett vélni.

A *német commissio* jelentése szerint Damaon-ban a *Haffkine-féle* oltóanyaggal (0.5—2.5 kcm.) kezelt hinduk közül fejtünőleg kevesebben haltak el pestisben, és megbetegedésük is enyhébb volt, mint a nem oltottak-é. *Poiars* ugyanott tanulmányozta a *Haffhine-féle* védőoltás hatását; az oltást követő 6—10 óra múlva hőemelkedés, gyakran rázóhideg, gyors légzés, zületi és izombeli fájdalmak, főfájás, levertség, álmoság jelentkezett, 24 óra múlva a láz eléri tetőfokát, bő izzadás, a mirigyek csekély duzzadása és érzékenysége észlelhető. Az oltás helyén néha hónapokig tartó keményedés marad vissza. Ily kezelésnek alávetett összesen 270 egyén, s közülök megbetegedett 13, meghalt 6; hasonló körülmények között élő, de be nem oltott 270 egyén közül megbetegedett 31, meghalt 15.

Wladimiroff a *Haffkine-féle* eljárást majmokon próbálta ki, és azt találta, hogy az általa előidézett immunitás 3 hétig tart, míg a serummal elérhető immunitás csak 10—14 napra terjed.

Calmette és *Salimbeni* is oltottak Oportóban *Haffkine* módja szerint embereket, de csak csekély számban úgy, hogy eredményekről beszámolni alkalmuk nem volt; constatálták azonban, hogy egerekben és tengeri malaczkokban az immunitás az oltó-

anyag (0.5—2.0 kcm.) befecskendezése után csak 8—10 nappal nyilvánul és alig tart tovább két hétnél.

Ezekből kitűnik, hogy a pestis elleni védőoltás, akár savóval, akár elölt tenyésztettel történjék, eredményében nagyon tökéletlen, mert nagyon rövid ideig tart; ha az előrebocsátott észleletek helyesek, akkor nyilvánvaló, hogy az elölt tenyészet befecskendezése után kifejlődő immunitás, mely e szerint *activ*, alig tart tovább a savó által nyújtott immunitásnál, mely *passiv*; s a kérdésre, hogy melyik eljárás a czélszerűbb ezen kettő közül, ez idő szerint azt kell mondani, hogy a savóval való védőoltás, mert ennek hatása azonnal a befecskendezés után érvényesül, és mert a szervezetben számba jövő reakciót nem okoz; míg az elölt tenyésztettel való védőoltás ellenben napokig tartó, többé-kevésbé súlyos, a szervezetet gyengítő reakciót idéz elő, az immunitás pedig csak körülbelül egy hét múlva mutatkozik és alig tart tovább a savó-adta mentességnél.

A savótól, bármily erős is legyen, más téren nyert tapasztalatok szerint, tartósabb védelem nem várható; joggal remélhető azonban, hogy a bacillus akár elölt, akár szelídített tenyésztével fog sikerülni tartós immunitást létesíteni. Tudjuk azt, hogy erősebb mentesség létesítésére többszörös védőoltás szükséges és valószínű, hogy a *Haffkine-féle* oltóanyagának bizonyos időközökben való ismételt befecskendezése állandóbb védelmet fog nyújtani.

Az elölt tenyészetek befecskendezése által okozott kóros tünetek enyhítésére *Calmette* és *Salimbeni* ezen oltó-anyagot antipestosus savóval keverten próbálták használni; ezen eljárás gyakorlati használhatósága iránt majd csak újabb kísérletektől várhatni tájékoztatást.

Különben a serumnak és tenyészeteknek együttes alkalmazását immunizálás céljából már *Calmette* és *Salimbeni* előtt mások is megkísérelték, legalább állatokon, nevezetesen *Wyssowich* és *Zabolotny*, amint már fentebb említtem; *Beinaroivitsch* pedig tartósabb immunitást tudott létesíteni az által, hogy savó után élő bacillust vitt az állat testébe; ő oly serummal kísérletezett, amelyből 0.1 kcm.-nyi adag egereket 6 napra, 0.2 kcm. pedig két hétre immunizált; 0.05 kcm.-nyi adagnak immunizáló hatása csak csekélynek bizonyult, de ha órákkal

utána az egereket a bacillus élő tenyészetének emulsiójával fertőzte, akkor tartósabb immunitás fejlődött ki, mely némely egerben még 8—6 hét múlva is fennállott.

11. Agglutinációs jelenség.

Mint számos más baktérium ellen immunizált szervezet vérsavója a megfelelő baktériumot agglutinálni képes, úgy a pestis ellen immunizált organismusból vett serum is létesíti ezen tüneményt, vagyis ilyen serum a pestis bacillusának leves-tenyészetéhez adva, benne a bacillusok pehelyszerű kicsapódását okozza. Leves-tenyészet helyett ezen célra agár-tenyészet is alkalmazható, ha azt lekaparva steril levessel egyenletes és finom emulsióvá kevertük. Vékony kémlelő csőben ilyen tenyészethez pestisen átesett ember vagy immunizált állat savóját adván már $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ óra alatt csapadék képződhetik. Ezen reactio függő cseppben mikroszkop alatt is észlelhető.

Wyssokowitz és *Zabolotny* szerint pestises betegek, reconvaleszkálók vérsavója a megbetegedéstől számított 7. napon kezdi agglutináló képességét nyilvánítani, s a következő négy hét alatt ezen képessége növekszik, majd még későbbben veszendőbe megy. Hasonlót észlelt *Sticker*; azonban csak súlyos megbetegedések után; az agglutináció a savónak a leves-tenyészethez 1 : 25—50-hez való aránya mellett is mutatkozott.

Érdekes, hogy *Kraas* vizsgálatai szerint régi, tehát elhalt és szétesett bacillusokat tartalmazó levestenyészetek baktériummentes filtratuma ilyen pestis-serummal szintén pelyhes csapadékot képez.

13. A pestis kórtünetei.

A történelemben feljegyzett, a pestis tüneteire és lefolyására vonatkozó régi adatok gyakran egészen találóak, de részben eltérőek a pestis képétől és nyilvánvalóan más betegségekre, vagy ilyenekkel complicált pestis eseteire vonatkoznak. A következő rövid ismertetést leginkább az utóbbi években európai észlelők által Ázsiában gyűjtött, valamint a jelenleg Oportóban uralgó pestisről közlött adatokból merítem.

Az észlelők egyhangúlag kiemelik, hogy a fertőzés kapuja csak ritkán puhatolható ki, a midőn körülírt gyuladás árulja el annak helyét, ú m. vérbőség, hólyag, furunkulus képződése, s szövet-elhalás (*Sticker*). Épp oly ritkák azok az esetek, amidőn lymphangoitis ismerhető fel a fertőzés valószínű kapuja és az első fájdalmas mirigyduzzanat (a immár bubó) között.

A fertőzés megtörténte és az első kórtünetek megjelenése közt nagyon különböző időtartam lehet. Ezen incubatiós idő *Simond* szerint legfőlebb 4 nap, többnyire csak 12—72 óra, *Lowson* szerint 3—6 nap, de kivételesen lehet több is. *Lowson* ennek bizonyítására felhossa egy rabnak az esetét, ki a fertőzéstől ment fogházba való jövele után csak 9-ed napra betegedett meg; ez természetesen nem feltétlenül bizonyító, mert pl. a ruhába tapadt ragályozó anyag később, a 9. napon belül is fertőzhetett még.

Az incubatió lejtárával rendszerint prodromák nélkül és hirtelenül bekövetkeznek a pestis kórtünetei, mint részegségrszerű elhomályosulása az érzéseknek esetleg kóborlási mániával, nagy gyengeség, részvétlenség, főfájás, erős szédülés, láz esetleg rázóhideggel, gyakran epés hányás, érzékenység a gyomor és vakbél táján, fehérjetartalmú, esetleg véres vizelet és bélürülék; mint további gyakori tünetek említetnek nyugtalanság, félelem, delírium, piros arc, belövelt kötőhártyák, bevont nyelv, forró száraz bőr, szapora légzés és érlökés, légszomjúság, duzzadt lép és máj, továbbá vérkiömlések a bőrben és nyálkahártyákban. A pulsus igen szapora lehet (170—200) és vékony, többnyire dikrot, sokszor paradox. A láz eleinte állandó, később remissió; de hőemelkedés hiányozhatik is, sőt subnormalis hőmérséklet állhat fenn acut esetekben is. Köhögés rendes tünet, s a betegek eleinte üvegszerű nyálkás, későbbben genyes köpetet ürítenek. A pestises beteg éjjel nyugtalan, nem alszik, vagy kínzó álmok, »iüidércznyomás« gyötrik, gyakran felriad s egy ideig delirál. 24 órával a hőemelkedés kezdete után már rendszerint van kifejezett fájdalmas mirigyduzzanat; néha mirigy ki nem tapintható, hanem csak fájdalmas. A fájdalmas mirigyduzzاناتok (bubones) leggyakoribb fellépési helye a czombhajlat.

Mínthogy a betegség későbbi folyamán az összes nyirok-mirigyek is megduzzadhatnak, ennélfogva czélszerű a *bécsi pestis-*

commissio nyomán a fertőzés helye felől legelőször inficziált és duzzadt mirigyeket primár buboknak jelezni.

A primár bubók *Yersin* szerint az esetek 75%-ában a combhajlatban, 10%-ában a hónaljban található, csak ritkán a nyakon és másutt. A bubó elérheti a tyúktójás terjedelmét is. Gyakran nem a fertőzés helyéhez legközelebb eső mirigyek duzzadtak, hanem csak a következők, pl. a kézből kiinduló fertőzéskor a hónalj mirigyei.

Súlyos esetek már az első vagy második napon halálosan végződnek; ha már a betegség 5—6 napig elhúzódik, ez jobb prognózisra jogosít (*Yersin*), a 8. napon túl csak ritkán következik be halálos kimenetel (*Aoyama*).

Duzzadt és fájdalmas mirigy lehet egy vagy több, s utóbbi esetben összefolynak; felettök a bőr vizenyős, tömött, piros és meleg; a kezdetben nyilaló, szúró fájdalom a vizenyős duzzadatot beáltával csökken.

A bubó további sorsa a könnyebb esetekben a felszívódás vagy az ellágyulás, elgenyedés; ily gyógyulásba menő esetekben rendszerint a 4. napon bekövetkezik a kritikus hőcsökkenés. Az elgenyedt mirigy rendszeren felfakad s nem ritkán az egész mirigy kilökődik.

Lowson szerint (1894-ben) a hong-kongi kínai kórházban, hol a bubokat művileg soha meg nem nyitották, 45 eset közül 34-ben lehetett a bubó önkéntes kifakadását észlelni.

Ezen kórkép felel meg a pestis leggyakoribb alakjának és róla nevezték el ezen betegséget mirigy vésznek, bubós pestisnek (pestis bubonica), melynek synonymmái más nyelvekben is hasonló jelentésűek.

Ezen aránylag kevésbé rossz indulatú alakon kívül meg szoktak különböztetni septikaemiás, pneumoniás és bélbeli alakokat is.

Maga a bubós alak a legtöbb esetben ugyan szintén vérfertőzéssel jár, tehát általános fertőzés, amint a vérnek gyakori bakteriumtartalma bizonyítja; a septikaemiás esetekben azonban ezen általános fertőzés sokkal súlyosabban nyilvánul; magas láz, esetleg delíriumok kíséretében kifejlődik a lép és az összes nyirokmirigyek duzzadása és ezek fájdalmassága, gyomor- és bélvérzés jelei. Ritkábban folyik le az általános fertőzés

septico-pyaemia képeben, t. i. áttételes genyócokkal a különböző szervekben. Ily esetekben a halál órák, vagy néhány nap múlva következhetik be.

A pneumoniás alak rázó hideggel s ezt követő forrószag közepette kifejlődő tüdőtmörüléssel jár, többnyire kevés, de néha bő savós, nyúlós fehéres vagy rozsdaszínű köpettel; a tüdő gyuladással beszűrődése lobularis jellegű és egy vagy több lebenyben jelentkezik, de lobaris természetű is lehet. Utóbbi esetben a pestises pneumonia a croupostól különbözik szédülés, hányás, cyanosis, kötőhártyagyulladás, remittáló láz, herpes hiánya, léptumor, gyors lefolyás által. A pestises beszűrődés a tüdőnek már fennállott betegségéhez, esetleg gümőkórjáhciz is csatlakozhatnak és feltétlenül halálos jelenség.

A tüdőnek pestises gyuladása távolról sem mindig elsőleges tüdő-fertőzésre vezetendő vissza, hanem legtöbbször már általános fertőzésnek egyik részjelenségét képezi; ezt támogatják az állatkísérletekből nyert tapasztalatok, amelyek szerint az orra fertőzött tengeri malaczkokban és patkányokban tüdőgyulladás ugyan kifejlődik, de csak akkor, miután a fertőzés helyéből kiindulólág a nyirokpályák útján a fertőzés már általánossá vált; a vírus beleheltetése után sem fejlődött ez állatokban elsőleges tüdőgyulladás, hanem inkább bélfertőzés a vírus lenyelése következtében (*Bandi*).

A tüdőnek tényleg a pestises fertőzésből eredő gyuladástól meg kell különböztetni azokat az eseteket, midőn a tüdő gyuladása a már fennálló betegség alatt másodlagosan bekövetkezik pathogen baktériumoknak (strepto-, staphylococcus, diplococcus lanceolatus) a szájból a tüdőbe való jutása által; *Albrecht és Ghon* szerint utóbbi a pestises megbetegedések $\frac{1}{3}$ részében történik.

Ezen röviden vázolt, leggyakoribb kórtüneteken kívül még nagyon sok tünet merülhet fel a pestises fertőzés befolyása alatt.

Így a bőrbeli vérkiömlésekből kifejlődhetnek gyuladással hólyagok véres-savós tartalommal, melyek hasonlíthatnak a fekete himlőhöz; a hólyagok savójában nagyszámú bacillus van jelen; máskor hólyagok helyett valóságos karbunkulusok keletkeznek. Ezen tünetek csak az igen súlyos, a régiek által „*fekete pestis*”-nek nevezett megbetegedést kísérik (*Calmettn és Salimbeni*).

Hasmenés csak súlyos esetekben szokott kezdettől fogva fennállani és ekkor véres; máskor ellenkezőleg székrekedés előzi meg.

Ha a fertőzés a bélcsatornából indult ki, akkor a kórkép *Stieher* szerint acut typhus-éhoz hasonló lehet.

Apathián és delíriumon kívül egyéb agyi tünetek is mutatkozhatnak, mint görcsök vagy coma, sőt ritka esetekben a meningitis minden jelenségeit is észlelték (*bécsi commissio*).

A német *pestis-commissio* gyakori szövödménynek mondja a szaruhártya gyuladását (keratitis parenchymatosa), mely a szem teljes elgenyvedésére is vezethet.

Ha az infectio a száj felől történik, akkor a mandolák és a nyaki nyirokmirigyek duzzadását lehet észlelni.

A halál közvetlen okául szívhűdést, tüdővizenyőt, megfulást, elvérzést, pyaemiát kell tekinteni (*Lowson*); a fuladást duzzadt mirigyeknek a légző utakra gyakorolt nyomása, vagy az ez által feltételezett gégevizenyő okozhatja; vérzés pedig a tüdő, orr megrepedt ereiből, vagy bubók körül a gyuladás és szövetesítés folytán megnyílt erekből történhetik.

A halálozási számarány a különböző helyeken és különböző időben nagyon különböző lehet; így *Yersin* közlése szerint Hong-Kongban még a kórházban ápolts betegeknek is 95%-a halt meg, míg *Oportoban* a kórházi (serummal nem kezelt) betegek halálozása a 38.8%-ot nem haladta meg.

Megtörténik azonban, hogy az acut veszéyen átesett egyének hetek múlva marasmusban elhalnak (*Alhrecht* és *Ghori*).

Tekintve a pestis klinikai megjelenését vele leginkább összetéveszthetők volnának, legalább kezdetben, a malária, a sebfertőzésből eredő gyuladásos és fájdalmas mirigyduzzanatok és lázzal járó bélbántalmak (*Lowson*), s ezenkívül tüdőgyuladás és esetleg anthrax (*Sticker*).

Ha a pestis nem a szokott rövid időn belül végződött halálosan, a reconvalescencia nem ritkán hosszadalmas és többé-kevésbé súlyos utóbajokat vonhat maga után. Felgyógyulókon feltűnő a szövetek erélytelensége, amely főleg sebek renyhe gyógyulásában nyilvánult (*Lowson*). Reconvalescálókon a bécsi commissio néhány esetben apathiát és elmeegyengeséget, egy

esetben ataxiát észlelt, amely encephalitis disseminata által volt feltételezve.

Súlyos utóbajok gyanánt említettek a vagus és recurrens, valamint a garat, vagy végtagok hűdése, aphasia, némaság, vakság, siketség.

13. A pestist kísérő anatómiai elváltozások.

Boncztanilag tekintve a pestis a septikaemia haemorrhagica képében jelenik meg és mint ilyen az egyedüli emberen járványszerűen fellépő és baktériumok által okozott septikaemia, míg állatoknál hasonló természetű járványok nagyobb számban ismeretesek (pl. a „septikaemia haemorrhagica“ különböző nemei, a sertések orbáncza, a lépfene stb).

Összességökben tekintve a bonczani elváltozások létrejöttüket részint a bacillusok tömeges jelenlétének, részint azok genytermelő képességének és esetleg oldott termékeiknek köszönik.

Ha a bacillus akár a nyirok, akár a vér erei útján nyirokmirigyekbe jutott, azokban az összes sejtek szaporodását okozza s ennek folytán a vérben is több a fehér véresejt (*Aoyama*); később genytermelő hatás nyilvánul, talán csak akkor, amidőn a bacillusok részben már elhaltak, mert *Buchner* szerint az elölt baktériumok testét alkotó protein genytermelő hatást képes kifejteni.

Általános infectio esetén a bacillus a hajszálerekben fennakadva áttételes góczokat létesít, és az erek falán áthatolva a szöveti résekben vagy sejtekben is található. Ezen góczok tüdőben, májban és lépben sokszor már szabad szemmel is láthatók fakó, halvány színüknél fogva és mikroszkop alatt vagy csupán sűrű bacillustömegeknek bizonyulnak, vagy pedig bacillushalmazok körül elfajult vagy elhalt szöveti sejtek és kivándorolt leukocyták udvara észlelhető. A bacillusok nemcsak capillaris, hanem jóval vastagabb ereket is teljesen eltömhetnek.

A bacillus toxinjainak hatására vezetnek vissza azokat a vérömléseket, amelyek oly szövetekben is észlelhetők, melyekben bacillusok nincsenek, valamint bizonyos szöveti elfajulásokat is. *SticJcer* 3 pestises anyának foetusában vérkiömléseket

és, főleg a májban, parenchymás elfajulást talált, holott a foetusok bacillus-mentesek voltak. *Lustig* és *Zardo* a vesék húgycsatornáiban hyalin tömegeket, a lép trabeculáinak hyalin elfajulását találták. Ezzel megegyezőleg a német commissio jelentése szerint pestises betegek vizeletében kevés fehérjén kívül gyakoriak a hyalin cylinderek.

Egyébiránt a pestises hullákban találatni szokott kóros elváltozások a következők:

Az agy és hártái vérdúsak, ritkább esetekben az utóbbiak az agy alapján savós vagy genyes izzadmánynyal beszűrődtek (*Sikker*).

A szájból kiinduló fertőzések eseteiben az egyik vagy másik tonsilla maga duzzadt lehet, s bubóvá átalakult, vagy pedig a tonsilla fekélyes, s a megfelelő oldali állkapocsfél szeglete alatt duzzadt mirigy található.

A nagyobb légutak még a tüdő megbetegedése esetén sem mutatnak mindig hurutos állapotot, hanem csakis a kisebb hörgők tartalmaznak szürkés vagy vörhenyes, véres nyálkát.

A tüdő megbetegedése a gyuladásnak különböző stádiumát tüntetheti fel, melyek legenyhébbje a tüdő szövetének véres savóval való beszűrődése; kifejlett gyuladás a lebenykes tüdőgyuladás képét mutatja, azaz kisebb nagyobb elszórt légtelen, májasodott góczokban nyilvánul, amelyekre jellemző az, hogy a májasodás különböző időszakait tüntetik fel, tehát különböző szintiek. Ha ezen tömörült góczok a mellhártyáig érnek, akkor ennek gyuladását is magok után vonhatják. A tüdő megbetegedése mellett a hörgők körül levő nyirokcsomók nem mindig duzzadtak.

Albrecht és *Ghon* szerint az esetek egy harmadában oly secundar tüdőgyuladásokat észlelhetni, a melyek genyedési coccusoknak (staphylo-, streptococcus), vagy a diplococcus lanceolatusnak a torokból a tüdőbe való jutása által vannak feltételezve; mások szerint pedig a pestis bacillusán kívül ki lehet mutatni a nevezett baktériumokat is, *Sticker* szerint néha az influenza bacillusát is.

A lép erősen duzzadt és puha.

A gyomor és bél nyálkahártyáján állítólag előfordulhatnak karbunkulusok, melyek az infectio kapujának felelnének meg

(*Sticker*); ezenkívül a bélben észlelhető a *Peyer-féle* tüszőcsoportok duzzadtsága (*Lowson*) és néha fekélyedés is (*Wysso-kowitz* és *Zabolotny*).

A bélfodor nyirokcsomói rendszerint meg vannak nagyobodva; néha csakis a fodorban lehet ily duzzadt mirigyeket találni, valószínűleg oly esetekben, midőn az infectio a bél felől történt.

Sticker szerint nem ritka az epehólyag és epehólyag körüli gyulladás.

Pestises hullák vére *Lowson* szerint hígabb.

Vérkiömlések a legkülönbözőbb szövetekben észleltettek, ú. m. a bőrön és a kívülről látható nyálkahártyákon kívül az agyhártyákban, tüdőkön, szíven, gyomorban, bélben, vesében, ennek medenczében és tokja alatt, a húgy- és epehólyagban, a primár bubók körül levő nagy vénák falzatában.

A legjellemzőbb bonczatani jelenség kétségkívül a nyirok-mirigyek rendszerének kiterjedt és sajátságos elváltozása.

Ha a megbetegedés nem szorítkozott a fertőzés helyének megfelelő mirigyekre, akkor az összes mirigyek többé-kevésbé duzzadtak; a duzzadt mirigy rendszerint a galambtojás méreteit nem haladja túl (*Sticker*), de kivételesen narancsnagyságú is lehet (*Calmette* és *Salimheni*). A duzzadt mirigy állománya savós, véres, genyes, vagy nekroticus lehet; az ilyen mirigyet vagy mirigy-csoportot környező szövet is véres vizenyővel van beszűrődve, mely sajátságosul nyúlós és, főleg ha egy ideig a levegővel érintkezett, kocsonyaszerű.

A fertőzés helyéhez közel eső s legelőbb fertőzött mirigyek, tehát a primár bubók, az általános fertőzés folytán duzzadt secundar bubóktól rendszerint megkülönböztethetők, mert amazok nagyobbak, vérdúsabbak, mint a secundar bubók (*Wyssoikovits* és *Zabolotny*).

A mirigyek elgenyedését nem ritkán előmozdítja a közönséges genyedési baktériumoknak secundar behatolása a gyulladás mirigybe, ilyenek a staphylococcusok és streptococcus, melyek *Sticker* szerint elgenyedő bubóban sohasem hiányzanak és *Aoyama* szerint gyakran jelen vannak. Lehet, hogy ily elgenyedett pestises bubóban csakis a genyedési coccusok mutathatók ki,

miután a pestis bacillusa abban már teljesen elpusztult (*Német commissio.*)

Hasonló vegyes infectio mutatkozhatok a legkülönbözőbb szervek áttételes gócaiban is, amelyek általános infectio folyamán keletkezni szoktak.

14. Néhány epidemiológiai adat.

A pestises járványok kifejlődéséről és kialakulásáról, valamint azok tovahurczolásáról szerzett régi tapasztalások a legújabb ismeretek világában kezdenek érthetőbbekké lenni s ezen ismeretekre kell, hogy támaszkodjanak a pestis terjedése ellen irányuló egészségrendőri intézkedések is.

Régi feljegyzések is szólnak arról, hogy a pestis kitérését megelőzi bizonyos állatoknak járványos megbetegedése és pusztulása; ókori és későbbi adatok léteznek a legkülönbözőbb állatfajoknak állítólag pestises megbetegedéséről és elhullásáról, részben oly állatokról, a melyeket az újabb kísérletek alapján pestissel szemben többé-kevésbé immunisoknak ismerünk. Ezen feljegyzéseket akként kell értelmezni, hogy a pestist véletlenül más természetű állatjárványok is kísérték; ámbár azt sem tekinthetjük kizártnak, hogy a pestises vírusnak oly módosulata is lehet, a mely kivételesen más állatokra is hat, mint a minőket a legújabb bakteriológiai vizsgálatok szerint fogékonyaknak ismerünk; ennek tisztázása csak a jövőtől várható.

Bármint is álljon a dolog e tekintetben más állatokra nézve, annyi bizonyosnak látszik, hogy a patkányoknak a pestis epidemiológiájában jelentős szerepet kell tulajdonítani.

A patkányok pusztulását pestis alkalmával régebben észlelték s már az előbbi fejezetek egyikében említtem, hogy Formosa szigetén a pestist egyenesen patkányvésznek nevezik; de az utóbbi években, a pestis bacillusának felfedezése óta is, gyakran észlelték fertőzött helyeken a patkányok pusztulását és pedig a pestis bacillusa következtében.

Yersin közli, hogy Hong-Kong fertőzött városrészeiben sok döglött patkányt lehetett találni a földön. A *német commissio*

Bombayben színién patkány-tetemetek talált és azokban a pestis bacillusát kimutatta.

Vaz az 1898-ban Laurenzo Marquesben (déli Afrika) fel lépett pestis-járvány alatt a patkányok között nagy halálozást észlelt.

A patkány a pestis terjesztésére minden tekintetben a legalkalmasabb állat, egyrészt a pestis vírusa iránt való igen nagy fogékonyága, másrészt a miatt, hogy csatornában, szenny-gödörökben, a földben beteg emberek hulladékaival, de pestises hullákkal is legkönnyebben érintkezik és ez által fertőződik, kóborló életmódjánál fogva pedig a ragály terjedését közvetíteti legkönnyebben éppen ott, a hol zsúfolt, tisztátlan házakban és városrészekben ezen állatfaj éppen legsűrűbben tanyázik. E tekintetben semmi más állat, nevezetesen házi állat részéről hasonló veszély nem foroghat fen.

Simond-nak Khinában és Indiában tett észleletei szerint sokszor előfordul, hogy ha a pestist ember hurczolta valahova, néhány megbetegedési eset után szünet áll be, de ezen szünet alatt a patkányok kezdenek megbetegedni, majd utána ismét emberek betegednek; néha pedig a pestis arra terjed, a hová a patkányok vándoroltak fertőzött területekről. A pestises járványnak nem ritkán tapasztalható kiújulását, miután már szűnő félben volt, *Simond* hasonlóképen abból fejti meg, hogy időközben pestis iránt fogékony patkányivadékok fejlődtek, miután az első járvány alatt ezen állatfaj fogékony egyedei elpusztultak. Ugyancsak *Simond* említi a következő, szintén a patkányok közvetítő szerepére mutató esetet. Bombayből egy fertőtlenített hajó elmegy Adenbe; visszafelé menve a postai kabinban néhány patkány-tetemet találtak s nemsokára utána az Adenben felvett postatiszt pestisben megbetegedett.

Az Oportóban az elmúlt évben kitört járvány alatt is tapasztalták, hogy a pestis gyakran oly házakban lépett fel, a melyek élelmi raktárak szomszédságában vannak, hol patkányok tartózkodni szeretnek; búzarakták pestisben megbetegedett munkásai pedig azt észlelték, hogy e raktárakban az ő megbetegedések előtt sok volt a patkányhulla.

Ezen adatokból kétségtelen, hogy a patkányok a pestis tovahurczolásában sokkal nagyobb szerepet játszhatnak, mint

az ember vagy árucikkek. Ez által érthetővé válik az a régi tapasztalat, hogy a pestis az esetek túlnyomó részében a tenger felől, hajók által terjesztetik s ez oka annak, hogy a pestis behurczolásának módja sokszor szorgos kutatással sem deríthető fel kielégítően.

Fertőzött tengerpartról patkányok sokféle módon, akár vándorlás útján, akár árukkal bejuthatnak hajókba; beteg vagy elhullott patkányokban a pestis vírusa a hajón rejtve maradhat s a hajó nagy távolságokra elvitorlázhatik a nélkül, hogy személyzetének egészségi állapota Kart szenvedne; kikötés és az áruk kirakása alkalmával azonban a pestis vírusa a fertőzött állatokkal partra juthat és terjedhet.

Ebből egyúttal nyilvánvaló, hogy fertőzésre gyanús tengeri járműnek bizonyos ideig való vesztegettetése és ez alatt a személyzet egészségi állapotának ellenőrzése a pestis elhárítására egyáltalában nem elegendő, hanem hogy ennél még fontosabb, meggyőződést szerezni arról, vajjon a hajó nem rejt-e magában pestissel fertőzött patkányokat (esetleg egereket) vagy ilyenek hulláit.

Érdekes, a mit *Kolle*, a délafrikai egészségügyi viszonyok beható ismerője, legújabbán az afrikai pestisről közöl; Delagoa öblének partvidéke utóbbi időben ismételten pestissel fertőztetett, mind a mellett a járvány nagyobb terjedelmet a szárazföld belseje felé nem öltött és pedig *Kolle* szerint azért nem, mert ezen vidéknek helységei és városai, a kikötő városok kivételével, majdnem patkánymentesek. A patkányok járványt közvetítő szerepét felismervén a délafrikai kormányok a patkányok behurczolásának elkerülésére bizonyos rendszabályokat léptettek életbe, melyek lényege abban áll, hogy a fertőzött helyekről érkező hajókból az utasok és azok podgyásza akadálytalanul partra szállíthatók, de a hajó a belső kikötőkbe nem bocsátatik, és a külsőből is csak gőzcsolnakok közvetítésével továbbíthatja árúit partra. Ily módon a patkányok kivándorlásától sokkal kevésbé kell tartani, mivel hullám-ringatta hajóból és nappal a patkányok a hajót elhagyni nem szokták.

A pestissel fertőzött házak a teljes kiürítés és egy időre való elzárás által nem veszítik el mindig ragályozási képességüket. Ha ilyen házakba újra beköltöznek, napok múlva újabb

megbetegedések következhetnek be; minthogy pedig a száradás a pestis vírusát rövid idő alatt hatástalanná teszi, ennél fogva lehetséges, hogy az ilyen házakban bizonyos élősdiek testében conserválódik a vírus; hasonló feltevessel kell megfejteti azt, hogy a betegek házaiba járó orvosok sokkal inkább fertőződnek, mint a kórházi szolgálatot teljesítő orvosok.

A pestis bacillusa 1:1000 nagyításban.



1. ábra.
Tengeri malac hasüregéből
(fuchsinnal festve).



2. ábra.
Tengeri malac hasüregéből
(alkalis metylenkékkel festve).



3. ábra.
Házl eger véréből.



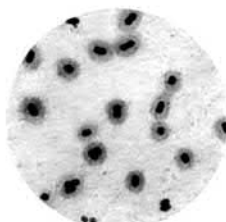
4. ábra.
Tengeri malac uszójának met-
szete; bacillusok érben.



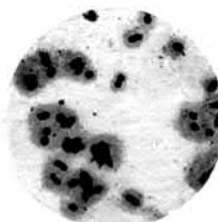
5. ábra.
24 órás agar-agar-
tenyészetből.



6. ábra.
5 napos agar-agar-
tenyészetből.



7. ábra.
Néhány napos tenyészetből
(Löffler-féle csillangó-festés).



8. ábra.
zooglona-szerű csoportokban
(Löffler-féle festés).



9. ábra.
Álesllangók (Löffler-féle
festés).