

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3/4 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdij fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXIII. KÖTET.

1891. AUGUSZTUS

264. FÜZET.

A ptomainokról vagy állati alkaloidákról.

Ki ne ismerné legalább hírből a különböző növényekben előforduló azon felette mérges szerves anyagokat, a melyeket a chemikusok *növényi alkaloidáknak* neveznek és a melyekhez leghatásosabb, legáldásosabb gyógyszereink javarésze tartozik. Ki ne ismerné pl. a khinint, a morfint, a kokaint, a niktint, atropint, strichnint és a többi számosat? Chemiai összetételökre nézve mindezek szénből, hidrogénből, nitrogénből és legtöbb képviselőjük még oxigénből is áll. Valamennyi alkaloid többé-kevésbé mérges hatású az élő szervezetre, sőt egyesek rendkívül csekély mennyiségben is iszonyú mérgek.

Újabb időben a növényi alkaloidákhoz hasonló vegyületeket találtak különböző állati szervekben, főképen pedig rothadásban levő fehérjetartalmú anyagokban és tetemekben is. Az ezekben talált vegyületek szintén szénből, hidrogénből, nitrogénből és oxigénből állanak, szintén lúgos hatásúak és egyéb chemiai reakcióikban is a legnagyobb mértékben hasonlóak a növényi alkaloidákhoz, úgy hogy tőlök élesen el nem különíthetők. Ezért a törvényszéki chemikusok már régebben figyelembe kezdték venni ez új testeket, mert a növényi alkaloidákkal igen könnyen fölcserélhetők és a törvényszéki vizsgálatok alkalmával könnyen hamis véleményadásra adhatnának okot. Mindezen lúgos tulajdonságú vegyületeket, a melyek rothadó, elbomló állati anyagokban keletkeznek, bennök foglaltatnak és belőlök előállíthatók, Selmi, olasz bűvár kezdeményezésére *ptomainoknak** vagy *állati alkaloidáknak* nevezzük.

Ezeknek az alkaloidáknak a száma rövid 20 év alatt, mióta ismeretesek, olyan nagyra növekedett, hogy róluk a chemiai irodalomnak érdekes új ága keletkezett, orvosi és közegészségügyi szempontból pedig olyan nevezetes szerepök van, hogy e tudományok-

* *πρωμα* = holttest szótól.

ban egészen más, új felfogásokhoz és szempontokhoz vezettek és azonkívül szerepök a közéletre nézve is mind jelentősebbé válik; épen ezért helyén lesz a következőkben röviden megismerkedni ez új chemiai testek történetének nevezetesebb mozzanataival, tulajdonságaikkal, képződésökkel és a rólok való legújabb nézetekkel.

Hogy a különböző rothadó állati anyagokban, főképen pedig holttetemekben mérges anyagok foglaltatnak, már régen ismerték; de a mérges anyagokat belőlük nem tudták előállítani. Egyes törvényszéki chemikusok először a hatvanas évek vége felé választottak le hullákból eredő, nagyon mérges hatású, s e tekintetben többnyire a koniinhoz, nikotinhoz, kuráréhoz hasonló olajos folyadékokat avagy szörpöket; de csak Selmi, hírneves olasz tudós ismerte fel nagy fontosságukat és ő kezdett behatóbban foglalkozni velök; kezdette őket a növényi alkaloidák rendes leválasztási módszerével előállítani.

Azonban Selmi is csak folyadékokkal, nem egynemű, tiszta anyagokkal foglalkozott. Utána legelőször Nencki állított elő egy ilyen alkaloidot, egészen tiszta, kristályos állapotban; ez a töle *collidin*-nek ($C_9H_{11}N$) nevezett vegyület volt. Később Gautier és Etard, Pouchet, valamint Guareschi és Mosso állítottak elő határozottan definiált ilyen vegyületeket és nemsokára meglehetősen sokan kezdtek ez érdekes tárggyal foglalkozni, úgy hogy a ptomainok száma is egyre növekedett. De minthogy e vegyületeket a többi fehérjetartalmú állati anyagoktól, a melyekkel keverve vannak, nagyon nehezen lehet egészen tisztán elválasztani, azért gyakran tisztátalan, nem önálló vegyületeket írtak le. Az volt most a legelső dolog, hogy a kutatók az elválasztásra, előállításra alkalmas módszert találjanak. Ilyen eljárást állapított meg L. Brieger, a ptomainoknak egyik legjelesebb kutatója és bűvára; nagyrészen ennek a bűvárnak köszönhetjük, hogy e vegyületekről ilyen rövid idő alatt olyan tág látókörre tehattünk szert.

Brieger a régi módszer helyett újabbat és tökéletesebbet dolgozott ki, s ezzel először a mesterséges emésztéssel átalakított fehérjékből egy mérges, »*peptotoxin*« nevű ptomaint választott ki. Állati tetemekből és rothadó húsból pedig számos jól definiált, kristályos alkaloidot állított elő, a melyek közül nevezetesebbek a *cholin*, *neurin*, *neuridin*; a rothadás hetedik napján mutatkozó *cadaverin* ($C_5H_{14}N_2$) és *putrescin*. Csak ez idő multával kezdenek a szabad levegőn álló tetemekben rendkívül mérges ptomainok képződni, a melyek eleinte természetesen csekély mennyiségben képződnek, idővel azonban mindinkább szaporodnak. Ilyenek a *saprin*, *mydalein*, *mydin* és *mydatoxin*. Ezeken kívül már ismert mérges hatású vegyülete-

ket, mint guanidint és methylguanidint is talált. Láthatjuk ezekből, hogy rothadó, elbomló állati testekből és nitrogéntartalmú fehérjeanyagokból sokféle ptomain képződik.

De később más szerves anyagokból, pl. elromlott élelmi szerekből és ételekből is állítottak elő ptomainokat: főképen nyers, valamint besózott, de részben már rothadásban levő halakból (hering, tőkehalakból) stb. Brieger elromlott tengeri kagylókból (*Mytilus*) pedig a rendkívül mérges *mytilotoxint* választotta ki, a mely az ilyen kagylók élvezete után gyakori mérgezéseknek az okozója. Sokszor megtörtént már, hogy régi, elromlott kolbász élvezetére nagymértékű mérgezések, sőt halálozások történtek. Ilyen mérges kolbászt vizsgált meg Ehrenberg és belőle a már megnevezett ptomainok közül számosat állíthatott elő; mérges sajtból pedig Vangham választotta ki a *tyrotoxin*-nak nevezte ptomain. Közönségesebb ételeink közül még a sonkában, sőt a dohos lisztben is akadtak ptomainok nyomára és így valószínű, hogy bomlásnak induló ételeinkben sok mérges anyag keletkezhet. Ez a körülmény pedig arra int, hogy legnagyobb ügyelettel kell lennünk ételeink friss és romlatlan voltára.

A ptomainok terén nevezetes fölfedezés volt az utolsó évtizedben az, hogy kimutatták, hogy e vegyületek a különböző betegségekben az emberi testben is keletkeznek és hogy a betegségeket okozó baktériumok hatására képződnek. Manapság ugyanis általánosan el van fogadva az a nézet, hogy igen sok betegség, különösen pedig a ragályos betegségek, baktériumok hatására keletkeznek; az ilyen baktériumokat *kórokozó* vagy *pathogén-baktériumoknak* nevezzük. És jelenleg e legalacsonyabb szervezetű lényeket külön választva, már egészen tisztán tudjuk tenyészteni, szaporítani és így tanulmányozni. Újabb időben különösen az orvos-chemikusok sokat foglalkoztak a pathogén-baktériumok ptomain-képzésével. Így az állítólagos tifusz-bacillusnak húskocsonyán előállított tiszta tenyészetéből Brieger egy rendkívül mérges ptomaint állított elő, az úgynevezett: *typhotoxint*, a mely állatokba beoltva a tifuszhoz hasonló tüneteket idézett elő. Épen így a tetanus, valamint számos más betegség baktériumának kultúrájából, valamint kolerában, tüdőgyulladásban, difteritiszben meghalt emberek teteméből is sikerült nagyon fáradságos és körülményes úton csekély mennyiségű, rendkívül mérges hatású ptomainokat előállítani.

Ilyen betegségekben meghalt egyének tetemében csak nehezen lehet kimutatni e mérges vegyületeket, mert hiszen rendkívül csekély mennyiségben keletkeznek, és már az a kis mennyiségű ptomain, a mely chemiailag alig, vagy csak nehezen mutatható ki,

halálos méregként hat az emberi szervezetre. Ezért ilyen ptomainok tanulmányozása végett alkalmas tenyésztő anyagokon inkább tisztán tenyésztik a baktériumokat és ezekből az úgynevezett kultúrákból állítják elő ható anyagaikat.*

A ptomainokra vonatkozó mindezen fölfedezések olyan mélyre hatók voltak, hogy a ragályos betegségekről alkotott nézeteket gyökeresen megváltoztatták és bennünket egy hatalmas lépéssel közelebb juttattak e betegségek alaposabb megismeréséhez.

De nemcsak beteg és rendellenes állapotban levő állati szervezetekben képződnek ptomainok, hanem, a miként különösen A r m a n d G a u t i e r francia tudós kimutatta, az életfolyamat alatt is folytonosan képződnek ilyenmű vegyületek az állati testben. Gautier e vegyületeket, a melyek a fehérjékből képződnek és az állati szövetekben a szervezet életében már készen találhatóak, a ptomainoktól való különbözőségük föltüntetésére, *leukomain*-oknak nevezi. Különböző friss állati anyagokból egész sor ilyen, egymással s főképen a kreatin és kreatininnel rokon leukomaint állított elő, a melyek legnagyobbbrészt nem mérgek ugyan, de némelyik az állati szervezetbe oltva levertséget, fáradtságot és kimerülést okoz. Gautier szerint ezek a vegyületek a testben mindig jelen vannak és folyton képződnek; a szervezet pedig tőlük részint kiürítéssel, részint chemiai úton, elégés révén szabadul meg.

Az egészséges, ép szervezet akadály nélkül végzi ezeknek az életfolyamat alatt képződő bomlási termékeknek elroncsolását, de a megtámadott, gyenge szervezet nem bírja elpusztítani a leukomainokat s így azok a szervezetben meggyűlnek és beteges állapotokat idéznek elő.

A nem annyira mérges leukomainokon kívül azonban, a mint újabban két francia bűvár: B r o w n - S e q u a r d és D ' A r s o n v a l l kimutatta, az egészséges emberek és állatok szervezetében az életfolyamat alatt rendkívül mérges, illékony ptomainszerű anyagok is képződnek, a melyeket a szervezet a légzőszerven át távolít el. A nevezett bűvárok ugyanis különböző állatoktól kilehelt levegőt alkalmas módon lehűtöttek és a benne levő vízgőzt és az illanó anyagokat megsűrítve, összegyűjtötték. Az így kapott csekély mennyiségű folyadékokkal apróbb állatokat (házi nyulakat) beoltottak, s valamennyi ilyen állat rövid idő múlva megbetegedett és mérgezési tünetek közt kimult. Szerintök az embertől 24 óra alatt kilehelt levegőben legfeljebb 0.2 grammnyi ilyen mérges ptomain-

* A legújabb időben a tüdővész gyógyíthatása miatt olyan nagy hírnévre jutott kochin ható anyaga valószínűleg nem egyéb, mint ptomainok keveréke.

szerű vegyület lehet, a mely illanó lévén, a környező levegőben eloszlik és a többi élő szervezetek legnagyobb ártalmára szolgálhat.

Ebből megérthetjük azt is, miért hat elzárt helyen a sok embertől kihasznált levegő olyan nyomasztólag, lehangolólag és ellankasztólag a szervezetre. Nemcsak azért káros az ilyen levegő, mert sok benne a szénsav, vagy kevés az oxigén, hanem főképen azért, mert telve van embertársainktól kilehelt mérges ptomainnemű anyagokkal, a melyek már felette csekély mennyiségben is rendkívül heves hatásúak. Ez a tény újra és nagyon nyomósan szól a mellett, hogy a sok ember használta helyiségek a leggondosabban szellőztetendők.

Wurtz Róbert, a híres francia chemikus, az említett ptomainokat elő is tudta állítani és így létezésüket kétségen kívülvete. Ő különböző állatoktól hosszabb időn át kilehelt levegőt alkalmas készülékben savval kevert vízbe vezette be, a hol a lúgos termékek megköttek; így nagyobb mennyiséget összegyűjthetett belőlük és különböző sóikat (pl. arany- és platinasóikat) előállíthatta, a melyek mind kristályosak; de csak olyan kevés tiszta anyagot kaphatott, hogy sem élettani, sem pedig behatóbb chemiai vizsgálatokra nem használhatta fel. Mindazonáltal az alkaloidnemű anyagoknak az élő állatoktól kilehelt levegőben való jelenlétét határozottan kimutathatta.

Mindezekből láthatjuk, hogy az általános néven állati alkaloidáknak nevezett vegyületek nagyon gyakoriak és elterjedtek a természetben és nagyon fontosak; mindezek olyan helyt fordulnak elő, a hol felsőbb rendű, főképen fehérjetartalmú anyagok bomlásban, szétesésben vannak; tehát rothadó állati anyagokban és az élő szervezet belsejében, a hol nagyszerű, még eddig részleteiben bővebben nem ismert chemiai változások mennek végbe. Ezek alapján könnyű megérteni azt is, miképen keletkeznek a ptomainok. Tudjuk, hogy a fehérjeanyagoknak szétesése a természetben főképen baktériumok hatására megy végbe; a levegőből ugyanis mindenemű baktérium rájuthat az állati anyagokra, a melyek e szervezeteknek kitünő tenyésző anyaguk. Gyorsan elszaporodnak rajtuk és a közben szervezetök felépítésére, táplálására, valamint életök fenntartására a bonyolódott összetételű fehérjéket használják fel, igen sokféle egyszerűbb vegyületre bontván; e felbontásból keletkezett vegyületek közé tartoznak a *ptomainok* is.

Tehát mindazon szerves anyagokban, a melyek fehérjeféléket tartalmaznak, s a melyekben baktériumok tenyésznek, állati alkaloidák is képződhetnek. A baktériumoktól megtámadott beteg emberi szervezetben tehát szintén képződnek ptomainok, mert a betegséget

előidéző baktériumok a különböző szervekben telepednek meg, ott elszaporodnak, s a szövetek anyagából táplálkoznak; e közben a fehérjékből ptomainokat készítenek, a melyek mérges voltuknál fogva károsan hatnak a szervezetre és az illető betegség tüneteit idézik elő.

Ez a felfogás orvosi körökben mind mélyebb gyökeret kezd verni, mióta a patogén-baktériumok és a ptomainok közötti szoros viszonyt chemiailag behatóbban kezdték tanulmányozni.

A ptomainok chemiai összetételéről még nagyon keveset tudunk. Az igaz, hogy a legtöbb jól definiált ptomain tapasztalati összetételét ismerjük, de ez még nem elég a chemikusnak. Csak egy vagy két olyan ptomain van, a melynek szerkezetét ismerjük. Ilyen péld. a rothadó holttestekben előforduló *cadaverin*, a melyről *La denburg* bebizonyította, hogy az nem egyéb, mint pentamethylendiamin, azaz egy olyan vegyület, a melyet ő mesterségesen előállított és a melyből szintetikus úton egy növényi alkaloidot: a *piperidint* készíthette. Ez a tény is bizonyítja a növényi alkaloidok és a ptomainok közeli rokonságát.

Az elmondottakból kiviláglik, hogy a ptomainok vizsgálása terén az eddig, két évtizeden át folytatott, mondhatni csak előleges kutatásoknak már is nevezetes eredményeik vannak, s hogy az állati alkaloidák kutatása terén a jövő kor chemikusainak még nagyon sok vizsgálni valójok marad, így péld. a még nem ismert ptomainok fölfedezése, a szerves világhoz való szoros viszonyuknak, valamint betegségekben való szerepöknek és az életfolyamatok alkalomával való képződésöknek közelebbi földerítése; továbbá szerkezetöknek fölismerése és ez úton mesterséges előállításuknak lehetsége. Mindezen irányokban végzett kutatások előre nem is látható csodás eredménnyel fogják gazdagítani a tudományt.

RUZITSKA BÉLA.