

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY-EGYETEM
ÉLET- ÉS SZÖVETTANI INTÉZETÉBŐL.

XXIII.

A HAEMINJECECZEK ELŐÁLLÍTÁSA BROM- ÉS JODSÓKKAL.

Bikfalvi Károly magántanár és tanársegédttől. ¹⁾

Tagadhatatlan, hogy a vér festőanyagának, a haemoglobinnak bomlásterménei közül nem csak életvegytani, de gyakorlati szempontból is a haemin a legfontosabb, mivel ez azon festőanyag, a melynek jegeceziről a vért még évtizedek múlva is képesek vagyunk felismerni, bár el kell ismernünk, hogy a haeminpróba értékét szerfelett csökkentti az a körülmény, hogy a különböző állatfajok véréből előállított haeminjegeczek alakja és jegeczszöge egy és ugyanaz.

A haemin keletkezésmódját és összetételét Hoppe-Seyler ²⁾ vizsgálatai után ismerjük. Ezek szerint ugyanis a haemoglobin maró lúgokkal és savakkal (ecetsav, borkősav) haematinra és globulinre hasad; chlorvegyületek jelenlétében pedig jegeczet hozzáadásakor a haemoglobin közönséges hőmérséknél lassan, melegítéskor gyorsabban globulinre és 4% chlort tartalmazó haeminre bomlik, mely az ismeretes Teichmann-féle jegeczekben válik ki. A haemin tehát nem egyéb, mint sósavas-, vagyis chlorhaematin.

A haeminjegeczek előállításához, a mint már igen sokan leírták és a mint minden tankönyvben olvashatjuk, három tényező szükséges: 1) a vér festőanyaga, vagy annak bomlási termékei; 2) sav, különösen jegeczet és 3) chlorsó (konyhasó.) Az utóbbi rendszeren előfordúl a vérben s ekkor konyhasó nélkül is sikerül a haeminjegeczek előállítása. Ha azonban a konyhasó hiányzik a vérből, mint a milyen a rothadt vér, akkor Simon ³⁾ vizsgálatai szerint feltétlenül szükséges mesterségesen hozzáadni a vérhez, hogy a haeminje-

¹⁾ Előadta az 1886. év február hó 25-én tartott orvosi szakülésen.

²⁾ Virchow's Archiv. 29. Bd. 1864. 235. lap.

³⁾ Virchow's Archiv. 16. Bd. 1859. 170—172. lap.

geezek létrejölessenek. Hasonlóan nyilatkozik e tekintetben Preyer¹⁾ is, a ki szerint sómentes vérhez elkerülhetetlenül szükséges valamely oldható chlorsót adni, mivel a jegezeses haemin chlort tartalmaz. E chlorvegyületek lehetnek: chlornatrium, chlorkalium, chlorbaryum, chlorcalcium, chlorstrontium, chlorkalium, chlorammonium, chlor-magnesium, vaschlorid, zinkchlorür, sublimat.

Miután az eddigi vizsgálatokból biztosan kitűnt, hogy a haemin-jegezesek előállításához chlorvegyületek okvetlenül szükségesek, nem érdektelen azon kérdés, vajjon nem helyettesíthető-e a chlor más vegyületekkel? Hogy a haeminjegezesek képződése nem chlortartalmú vegyületek jelenlétében megtörténhetik-e? — még eddig úgyszólván egészen nyílt kérdés. Csak annyit találtunk a rendelkezésünkre álló irodalomban, hogy Teichmann és Majer-nek eczetsav és jodsókkal (jodkalium és jodammonium) is sikerült jegezeseket előállítaniok, ellenben Preyer²⁾ tiszta, nem kristályos kutyahaemoglobinből meleg eczetsav és jodkaliummal nem kapott a haeminhez hasonló jegezeseket, hanem csak sárgára festett jodkalium kristályokat. Majer vizsgálatait pedig, a mint Preyer kimutatta, azért nem lehet megbízhatóknak tartani, mivel kísérleteinél nem volt elég bizonyíték arra, hogy az általa használt vér valóban chlormentes. Ezek szerint tehát csak egyedül Teichmann lelete állhat meg, ki kísérleteit állítólag sómentes vérrel tette.

Minthogy a halogen elemek (Cl. J. Br. Fl.), a mint tudjuk, teljesen megfelelő vegyületeket alkotnak, még mielőtt a haeminjegezesek irodalmát behatóbban ismertem volna, azon gondolat ötlött, eszembe, hogy ha a savanyú haematin chlorral egyesülni képes, egyesülnie kell brom, jod és fluorral is. E következtetésből kiindulva, hozzá is fogtam a kérdés vizsgálatához, nem ugyan abból a szempontból, hogy a vér kimutatására biztosabb eljárást s esetleg az állatfajok vére között különbséget sikerülend felfedeznem, hanem csupán azon reményben, hogy ilyennemű vizsgálatok megejtése által a haematin, illetőleg haemin vegyi sajátságairól bővebb ismereteket sikerül szereznem.

A vizsgálatokhoz igen természetesen teljesen chlormentes vért kellett használnom, a mit az által nyertem, hogy különböző állatok megszáritott és azután porrá tört vérének dialysator segítségével a vízben

¹⁾ Preyer. Die Blutkrystalle. Jena. 1871. 172. lap.

²⁾ Ugyanott.

oldható sóktól, főleg a chlornatriumtól a ki nem mutatható mennyiségig megfosztottam. A dialysatorban a vérport 2—3 napig, vagyis addig hagytam benn, míg a külső edénybe adott és naponként 3—4-szer megújított lepárolt víz légenysavas ezüsttel legkisebb zavarodást sem adott. A dialysatorból kivett vért újra megszáritottam és az ily módon chlormentessé tett vérporból keveset tárgylemezre adtam és a vizsgálendő sókból néhány porszemnyivel és tiszta jégezzettel összekeverve, miután a keveréket fedőüveggel leborítottam, rendszeren szárító kamrában 60—70 °C. hőmérséknél, vagy máskor Bunsen-lámpa felett a jégezzet részben vagy egészen elpárologtattam.

A vizsgálati eredmény a következő:

1.) Dialysált vérpor jégezzettel só hozzáadása nélkül haeminjegeceket nem ad.

2.) Ellenben konyvasó, bromnatrium, bromkalium, bromammonium, továbbá jodnatrium és jodkalium külön-külön hozzáadása után a dialysált vérből jégezzettel való melegítéskor mindig kaptam jegeceket, melyek a konyhasóval előállított haeminjegecekhez hasonlóak.

3.) Ha chlor-, brom- és jódsókat egyszerre adtam a sómentes vérporhoz, akkor is sikerült a haeminjegeceket előállítani.

4.) Fluornatrium és más fluorsókkal, mivel jégezzetben nem oldódnak, chlormentes vérporból haeminjegeceket előállítani nem sikerült.

A mi a brom- és jódsókkal előállított haeminjegecek vegyi- és physikai sajátságait illeti, nem sokban különböznek a chlornatriummal előállított haeminjegecektől. Úgy a jegeczalak, mint a jegeczszög nagyságában feltűnő különbséget találni a különböző sókkal előállított jegeczek közt nem lehet. Teljesen kifejlődött jegeczeken a hegyes szög, mint a chlorhaematinjegeczeken¹⁾, úgy a brom- és jódsókkal előállított haeminjegeczeken is középértékben 60°, a tompszög pedig 120°. Vizben, alkoholban, aether, terpentiben és híg savakban nem oldódnak, s mint a chlorhaematinjegeczek, úgy a többiek is kettősen törik a fényt. A mi kis különbséget találhatunk e jegeczek közt, az a következő:

A bromsókkal előállított jegeczek nagyobb része világosabb barna a chlort tartalmazó haeminjegeczeknél s ezeknél rendszeren kisebbek.

A jodot tartalmazó haeminjegeczek valamennyien feketék s színük független a jegecz állásától, továbbá valamivel nehezebben képződnek, mint a chlorhaematinjegeczek, s ezért gyakran

¹⁾ V. ö. Hőgyes Ferencz. Adatok a haeminjegeczek ismeretéhez. — Orv. term. tud. Ért. 1880. Orvosi szak. 69—72. lap.

igen sok fejletlen jegecz található köztük. Hogy e jegeczek nem tekinthetők csak egyszerűen megfestett jodsó kristályoknak, bizonyítja az, hogy jodkaliumnak jegeczettel való melegítésekor talált jegeczek vízben és alkoholban feloldódnak, míg a vérből joddal nyert jegeczek e szerekben teljesen oldhatlanok.

A különböző állatok (ember, kutya, marha, juh, bival, sündisznó, görény, tengerimalac) véreből nyert brom- és jodhaematinjegeczek közt, ép úgy, mint a chlorhaematinjegeczekre nézve Högyes Ferencz¹⁾ találta, jellegző különbségeket felismerni nem lehet.

Az elsorolt vizsgálatokon kívül megkísértettem a haeminjegeczek előállításánál a jegeczetet (vizmentes eczetsav) más savval helyettesíteni. Rollet ugyanis azt találta, hogy hidegen szárított vér porrá-tört oxalsav vagy borkósavval szétdőrsölve néhány csepp alkohol hozzáadása után haeminjegeczeket ad. Ha pedig több alkoholt veszünk, akkor e savanyú alkoholos oldatból elpárologtatásnál a haemin jegeczekben kiválik. Simon és Büchner a haeminjegeczek előállítására az oxal-, borkó- és ecztromsavat alkalmatlannak találták, ellenben Teichmann szerint csak kevésbé alkalmasak, mint az eczetsav. Hasonló áll a tejsavról is.²⁾

Saját vizsgálataim szerint a jegeczeten kívül legkönnyebben sikerül a haeminjegeczek előállítása borkósavval. Az előállításához azonban a borkósavat porban kell a vérporhoz keverni és alkohollal összedőrsölve mintegy 50—60 °C-ra melegíteni. Hasonlóan kell eljárni az oxalsavval is, de ezzel nem keletkeznek oly könnyen jegeczek. Ha az alkohol gyors elpárolgása miatt jegeczek nem képződnének, újra adhatunk alkoholt a keverékhez s ekkor különösen friss vérporból majdnem mindig kaphatunk haeminjegeczeket. Az ily módon előállított jegeczek lényeges physikai sajátságaikra nézve a jegeczettel előállított chlorhaematinjegeczekkel megegyeznek. A fennebb említett savak tömör vizes oldatával a haeminjegeczek előállítása nem sikerül.

Chlormentes vérporból brom- és jodsók hozzáadásakor főleg borkósav és alkohollal ép úgy elő lehet állítani a haeminjegeczeket, mint jegeczettel.

E körülmény, valamint a fennebb elsorolt vizsgálati adatokból azon következtetést kell elvonnunk, hogy a savanyú haematin nemcsak chlorral, hanem brom- és joddal is egyesül, s így a chlorhaematinen kívül létezik még brom- és jodhaematin is, melyek ép úgy, mint a chlorhaematin, a Teichmann-féle haeminjegeczekhez hasonló jegeczekben válnak ki.

¹⁾ Ugyanott.

²⁾ Preyer, Die Blutkrystalle. 173. lap.