

# ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

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

## I. ORVOSI SZAK.

IX. kötet.

1897.

I. füzet.

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY EGYETEM ÁLTALÁ-  
NOS KÓRTANI ÉS GYÓGYSZERTANI INTÉZETÉBŐL.

KÉPZŐDIK-É METHAEMOGLOBIN AZ ÉLŐ VÉR BEN CHLORSA-  
VAS KALI MÉRGEZÉS NÉL?\*)

*Bókai Árpád tanártól.*

1877-ben Jaederholm<sup>1)</sup> azt találta, hogy ha véroldatot hi-  
degen telített chlorsavas kali oldattal kezelt, úgy 24 óra múlva a  
keverék piros színét elveszté, barna-sárga színűvé és közömbös vegy-  
hatásúvá lett, s szinképelemzővel vizsgálva a methaemoglobin elnye-  
lési csíkját mutatta, míg az oxyhaemoglobin elnyelési csíkjai csak  
elmosódottan, vagy egyáltalában nem voltak láthatók.

Marchand<sup>2)</sup> chlorsavas kalium mérgezésben elhalt egyének  
chocolate színű véreben szintén megtalálta a Hoppe-Seyler által fel-  
fedezett methaemoglobint, épen úgy mérgezett állatok véreben is  
azok halála után, valamint akkor is, ha, mint Jaederholm, friss vért  
chlorsavas kalival kezelt.

A methaemoglobin, mint tudjuk, a haemoglobinnak élenynyel  
képezett tartós vegyülete, azaz az éleny szilárdabban van hozzá köt-  
ve, mint az oxyhaemoglobinban. Így állván a dolog, a kimutatott  
methaemoglobint a chlorsavas kali élenyítő befolyása alatt keletke-

\*) Előadatott az Erdélyi Orsz. Muzéum orvos-természettudományi szakosz-  
tályának 1887. febr. havi orvosi szakülésén.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie Bd. XII. 1877. 227. l.

<sup>2)</sup> Marchand: Virchow's Archiv. LXXII. k. 1879.



zettnek tekintették a bűvárok, annál is inkább, mert a chlorsavas kaliumra nézve rég forgalomban volt azon nézet, hogy az élelyítő hatással bír. Már 1797-ben Fourcroy élelyíteni akarta azzal a szervezetet; ugyanezen nézetben volt Th. Garnett is, ki még azt is kiszámította, hogy mennyi élelyt szolgáltathat a chlorsavas kali a szervezetnek. A gyanítás úgy látszott, hogy biztos tudássá válik, midőn Binz<sup>1)</sup> kimutatta, hogy a chlorsavas kali bizonyos szerves anyagokkal, p. o. fibrinnel, sörélesztővel, genynyel összehozva, reductiót szenved. Binz szavai következők: „Eiter, Hefe, und Fibrin, das letztere, wie es scheint am besten, berauben das in Wasser gelöste chlorsaure Kali bei Zimmer-bis Blautwärme seines Sauerstoffes, besonders rasch dann, wenn sie in Fäulniss übergehen.“

A bűvárok már most összevetvén a chlorsavas kalinak Binz által kimutatott reductióját szerves anyagokkal érintkezés közben, s a Jaederholm és Marchand által megállapított methaemoglobin képződést, mi volt természetesebb, mint hogy azon következtetést vonják, miszerint a methaemoglobin már az élő vérben keletkezik és pedig a chlorsavas kalinak ott kifejtett élelyítő hatása alatt, s mi volt ebből következőleg könnyebb, mint hogy kijelentsék, miszerint ezen methaemoglobin-képződésben rejlik tulajdonképen a kali chloricum mérgező hatása, s ebből magyarázható meg a halálos kimenet is, ép úgy, mint szénéleg mérgezésnél a szénéleg-haemoglobin keletkezéséből, mivel a methaemoglobin ép úgy alkalmatlan a belső légzés eszközlésére, mint a szénéleg-haemoglobin. Ezen körülményből, valamint abból, hogy bizonyos töménységű kali chloricum-oldat hatása alatt a piros vérsejtek megduzzadnak, festenyüket a plasmának adják át, s végül kocsonyás tömeggé változnak át, lenének Marchand és mások szerint levezethetők az összes mérgezési és boncezi tünetek. Ez ma az uralkodó nézet majd minden szerzőnél, (Leichtensternt — 1884 — kivéve, ki a kali-hatásra fekteti a súlyt) ki a Marchand-féle munka megjelenése után irt a chlorsavas kaliról, daczára annak, hogy Wöhler<sup>2)</sup> már 1824-ben megtalálta változatlanul a chlorsavas kalit oly kutya vizeletében, melyet ily sóval

<sup>1)</sup> Binz: Archiv f. exper. Pathol. und Pharmacologie X. k.

<sup>2)</sup> Wöhler: Zeitschr. f. Physiol. von Tiedemann und Treviranus 1824. Artikel: Versuche über den Übergang von Materien in den Harn.

etétett, s hogy Isambert<sup>1)</sup> nemcsak a vizeletben, hanem a nyálban, tejben, könyvekben, orrváladékban, hörgváladékban, veritékben, epében is fellelte változatlanul, tehát nem reducálva, a beadott kali chloricumot. Nemcsak ezen szerzőkkel, de Rabuteauval sem számoltak Marchand és követői, pedig ezen nagyérdemű buvár dolgozatai mindig teljes figyelmet kell, hogy érdemljenek. Rabuteau<sup>2)</sup> 1868-ban mennyiségileg határozta meg a változatlanul kiürített chlorsavas kali mennyiséget saját magán tett kísérletek útján. Reggel 5 grm. chlorsavas kalit vett be pohár vízben, s vizeletét a bevétel perczétől fogva gyűjtötte. Az első 24 órában a vizeletben 4·843 grm. chlorsavas kalit talált, az erre következő 24 órában 0·03 grm.-ot, a harmadik 24 órában csak nyomait a nevezett sónak. 5 grm.-ból tehát, melyet bevett, változatlanul 4·873 grm. jelent meg a vizeletben. Ha még tekintetbe vesszük Isambert adatait is, úgy kényszerítve vagyunk belátni azt, hogy a chlorsavas kali a szervezetben nem reducáltatik, s így nem is képzelhetjük el azt, hogy az az élő vérben a haemoglobint élenyítve, methaemoglobin képződésére alkalmat szolgáltatson. A kali chlor. mérgezésnek Marchand-féle értelmezését nemcsak ezen régibb, hanem újabb adatok nyomán is joggal meg lehetett volna támadni, de nem tették a szerzők; oly annyira tetszetős volt a forgalomban levő magyarázat, hogy az annak ellentmondó adatokat inkább kimagyarázták s idomitották úgy, hogy az ellentmondás minél inkább elhalványuljon, s ne veszélyeztesse az általánosan elfogadott csinos elméletet. Hogy ez csakugyan így van, a mint mondtuk, arra példa Meringnek<sup>3)</sup> egy különben igen értékes vizsgálatokat tartalmazó munkája a kali chlor. gyógyszeratanáról. Mering is azt találta, mit Rabuteau és Isambert, hogy a vizeletben majd az összes beadott kali chlor. változatlanul megtalálható, s még sem támadta meg a Marchand-féle elméletet, hanem a következőleg nyilatkozik: „Meine Versuche zeigen ebenfalls (wie Rabuteau's und Isambert's) dass der weitaus grösste Theil von einverleibtem Kali chloricum im Urin unverändert erscheint, und es würde, wenn das Kali chloricum nicht

<sup>1)</sup> Isambert: Etudes chimiques et physiologiques sur l'emploi thérapeutique du chlorate de potasse. Thèse de Paris 1856.

<sup>2)</sup> Rabuteau: Gazette med. de Paris. 1868. P. 665 és Traité élém. de thérapeutique IV. ed. P. 246.

<sup>3)</sup> Mering: Das chlorsäure Kali. Berlin 1885.

ein so höchst eigenthümliches Verhalten zum Blute zeigte, der Schluss unbedingt gerechtfertigt sein, dass dasselbe den Organismus in seiner Totalität unverändert passire, da es am nächsten liegt die Fehlerquellen der geringen Mengen eine Erklärung im Sinne von Rabuteau (Ausscheidung durch den Speichel und andere Secrete) heranzuziehen, — doch müssen wir mit Rücksicht darauf, dass lebendes Blut\*) Chlorate reducirt, den Satz aufstellen, dass das Kali chloricum eine theilweise Reduction im Organismus erleidet.“

Stokvis<sup>1)</sup> volt az első, ki a Marchand-féle elméletet megtámadta. Dolgozata 1886-ban jelent meg, s Marchandnak éles feleletét vonta maga után. Stokvis saját és egy tanítványa (Kimmyser) vizsgálatai alapján tagadja, hogy a chlorsavas kali az élő vérben reductiot szenvedne, s kimondja, hogy: „Alle Versuche mit noch so frischem Blute ausserhalb des Organismus angestellt, sind vollkommen ausser Stande, das Bestehen einer Methaemoglobinbildung im lebenden Blut zu beweisen.“ — A methaemoglobin-képződést Stokvis kísérletei alapján hullatünetnek jelenti ki, mely tünetnek intenzitása főleg két momentumtól függ, és pedig, először a halál pillanatában a vérben levő chlorat mennyiségétől, másodsor, bizonyos a vérbomlást elősegítő körülményektől, p. o. nagy szénsav gazdagsága a vérnek a halál pillanatában, halál utáni magas testhőmérsék.

Stokvis dolgozata elegendő súlyos arra, hogy a Marchand-féle elméletet alapjában megingassa, de arra nézve, hogy methaemoglobin az állat vérében az állat életében nem képződik, minden ellenvetést kizáró bizonyítékokat még sem tartalmaz. Azt hiszem, hogy következő kísérleteim, melyekben chlorsavas kaliummal mérgezett állatok élő vérét vizsgáltam szinképelemzővel, a Stokvis-féle felfogás javára oly bizonyítékokat szolgáltatnak, melyek azt lényegesen támogatják.

Kísérleteimben az élő vér szinképi vizsgálatát azon módszernek csekély módosításával eszközöltem, melyet Belky tnr. ügytársam Kolozsvarótt ajánlott.<sup>2)</sup> Ehhez képest vizsgálati módszerem a követ-

\*) Ezt még senki sem mutatta eddig ki, s így praeconcepta ideája Meri-  
ringnek.

<sup>1)</sup> Stokvis: Die Ursache der giftigen Wirkung der chlorsauren Salze. Archiv. f. exper. Pathologie und Pharmakol. I. k. 21. l.

<sup>2)</sup> Belky: Adatok a légemü mérgek hatásának ismeretéhez. Orv. Term. Tud. Értes. 1885. évf. és Virchow's Archiv. 106. l. 148. l.

kező volt: házi nyúl füleinek szőrét leberetváltam, s az áttetsző fület, melyet segédem kifeszítve tartott a szinképelemző rése előtt, használtam fel az élő vér szinképének megfigyelésére. Fényforrásom légszesz, vagy a mi még jobb, villamos lámpa volt, melyet a kiterpesztett fül mögé állítottam. Ily vizsgálati módszer segélyével kissé gyakorlottabb vizsgáló is könnyen és szépen láthatja a vér szinképét, illetőleg az oxyhaemoglobin jellemző két elnyelési csíkját, ha oly helyet keres ki az állat fülén, mely edénydús, vagy ha a fület egy ideig dörzsölve azt vérbővé teszi. Még jobban sikerül a vizsgálat, még határozottabb a két elnyelési csík, ha a nyúl fülét kis kalapácsesal enyhén megütve abban bõralatti csekélyebb terjedelmű vérömlényt idézünk elő, s ezen vérömleny helyet állítjuk a szinképelemző rése elé. Ezen vérömleny néhány perc mulva már nem az oxyhaemoglobin, hanem a reducált haemoglobin szinképét adja, a mi annyira természetes s előre várható, hogy bővebb magyarázatot nem is igényel.

Ily módszer segélyével vizsgáltam oly nyulak élő vérének szinképét, melyeket részint a gyomron át, részint bőr alá fecskendés útján chlorsavas kali halálos adagaival (adag volt 5—7 grm.) mérgeztem meg. Ha ezen módszer segélyével sikerül az élő vérben a halál perczéig a methaemoglobinnak jellemző, bár halvány csíkját is a szinkép piros mezejében a *C* és *D* vonalak között feltalálni, úgy semmi kétség nem állhat fenn az iránt, hogy methaemoglobin kali chlorieummal mérgezett állatok vérében már az élet tartama alatt képződik, míg, ha ama jellemző csíknak feltalálása nem sikerül, úgy Stokvis álláspontja a helyes, ki ezen mérgezésnél a methaemoglobint a vér halála után létrejöttek állítja.

Mindenekelőtt azonban arról kellett biztos meggyőződést szereznem, hogy az általam használt vizsgálati módszer segélyével a met haemoglobin jelenlétét az élő vérben kétségtelenül ki lehet mutatni.

E czélból allégenysav gőzökkel mérgeztem nyulakat, úgy, hogy az állatot egy tágas bura alá helyeztem, s a bura alatt elhelyezett csészében fejlesztettem füstölgő légenysav és rézforgács segélyével az allégenysav gőzöket. A bura egy nyílásán át természetesen szabad levegő is juthatott a légenysavas csészéhez s az állathoz. Az allégenysav-mérgezést a control kísérletekre azért használtam, mert egyetemi előadásaimon tett kísérleteimből tudtam már, hogy ezen

mérgezés alkalmával sikerül az állat halála után leggyorsabban és legélesebben a methaemoglobint a vérben meglegelni. A mérgezés tartama alatt időnként kivettem a nyulat a bura alól, s fülén bőr-alatti vérömlenyeket idézve elő, ezen ömlenyek helyeken vizsgáltam a vér színképét, s azt találtam, hogy az élet végéhez közel, midőn az állatnál már az igen erős dyspnoea kifejlődött, a frissen elő-idézett bőr alatti vérömlenyben már feltűnik piros mezőben a methaemoglobin halvány csíkja, mely perczről-perczre élénkebb lesz, s a halál előtt közvetlenül, midőn az állat a terminális légvételeket teszi, oly kifejezetté lesz, hogy még a gyakorlatlan vizsgálónak is feltűnik; az oxyhaemoglobin elnyelési csíkjai ekkor már elmosódnak. Halál után a még verő szivből vett vérpróbákban is kitűnően látható a methaemoglobin-csík. Megjegyzendő, hogy ha a verő szivből vett ezen vért a levegőn állani hagytam, úgy a következő 15 perczben még sötétült a methaemoglobin elnyelési csíkja, de ezen időn túl halványulni kezdett, s 1 óra mulva alig volt már látható. Giacosa<sup>1)</sup> halál után közvetlenül látta ugyan az allégenysavval mérgezett állatok vérében a methaemoglobinesíkot, de az élő állat élő vérében jelenlétét e sorok írója constatalja legelőször.

Az allégenysavval tett ezen kísérletek bebizonyították, hogy ha methaemoglobin képződik a nyúl élő vérében, úgy annak jellemző színképi elnyelési csíkja látható is a nyúlfriss bőr alatti vérömlenyekben.

Ezt tudva, fogtam csak hozzá kísérleteimhez chlorsavas kalival. Az eredmény, melyet számos nyúlra tett vizsgálataim alkalmával nyertem, az volt, hogy akár gyomron át, akár bőr alá fecskendés útján mérgeztem is halálosan az állatot, (5—7 gr. chlorsavas kalival) az élő állat vérében a halál perczéig nem tűnt fel soha sem a methaemoglobin színképi elnyelési csíkja, sőt még a halál után a szivből kivett vért téve vizsgálatom tárgyává is, 1 $\frac{1}{2}$  órát kellett várakoznom, s a levegőn, langyos szobában tartanom a vérpróbát, míg a methaemoglobin elnyelési csíkja a színképben megjelent. Az oxyhaemoglobinesíkok az élő vérben a halál perczéig mindig igen jól voltak láthatók, s csak a halál után mosódtak el,

---

<sup>1)</sup> Giacosa: Zeitschr. f. physiol. Chemie 1879.

akkor, midőn az említett methaemoglobinsík  $1\frac{1}{2}$  óra múlva jelentkezett. Kísérleteim alapján tehát azon nézetet kell hogy nyilvánítsam, miszerint a mi legalább a házi nyulat illeti, annak élő vérében methaemoglobinkimutathatólag nem képződik a chlorsavas kaliummal történt mérgezés folyamán, vagy ha képződik is, az oly csekély mennyiségben történik, hogy semmi esetre sem lehet elegendő, miszerint heveny mérgezésnél halálokul szerepeljen.

Ezen kísérleteim alapján, de még a Marchand és Stokvis dolgozatainak összevetéséből kifolyólag is csatlakoznom kell Stokvis következő kimondásához: „dem chlorsaurem Kali kann keine andere selbständige Wirkung auf den Organismus zugeschrieben werden, als die, welche auch anderen Salzen und insbesondere allen Kalisalzen als solchen zukommt.“

Kolozsvár, 1887. Február 1.