

A KOLOZSVÁRI M. KIR. FERENCZ JÓZSEF TUD. EGYETEM
TÖRVÉNYSZÉKI-ORVOSTANI INTÉZETÉBŐL.

III.

ADATOK A VÉR FORENSIS VIZSGÁLATÁHOZ.

Dr. Berenczei Kováts Sándor tanszékétől.

(Előadatott az erd. orsz. muzeum-egylet orvos-természettudományi szakosztályának 1884. decz 1-én tartott orvosi szakülésén.)

Vérre gyanus foltok forensis vizsgálata egyike azon feladatoknak, melyek a szakértő leggondosabb, a legapróbb részletekre is kiterjedő, szabatos munkáját igénylik.

Igen gyakran jut a szakértő oly helyzetbe, hogy a vizsgáló-bíróság kérdést intéz hozzá az iránt, vajjon valamely a gyanúsított-nak ruháin vagy más corpus delictin talált gyanus színű folt vértől származik-e, vagy nem, s ehez járul még rendszeren azon detail kérdés, hogy ha vértől származik, embervér, vagy esetleg minő állat vére által hozatott létre.

E kérdések megfejtése úgy szaktudományunk, mint igazságszolgáltatásunk érdekeire nézve, kiváló fontossággal bír.

A mi az első kérdést illeti, ritkán jövünk zavarba arra megfelelni; e részben oly tökéletes és majdnem minden kétséget kizáró vizsgálati módszerekkel rendelkezünk, hogy csak a legkivételesebb esetekben, nevezetesen akkor, midőn a vizsgálandó anyag mennyisége elenyészőleg csekély, vagy a vérfestény különböző anyagokkal szoros vegyi összeköttetésbe lépett, maradunk adások positiv felelettel.

A második kérdésre nézve azonban, bármily fontos is az, a legtöbb esetben csak részben fogunk kielégítő feleletet adhatni, s

ritkábbak lesznek azon esetek, melyekben e részletes kérdésekre is nagy valószínűséggel adhatjuk véleményünket.

Ez év tavaszán egy dolgozatot volt alkalmam közölni, melyben a vér és a rendelkezésemre álló szinanyagok színképi vizsgálatával s a Van Deen-féle guajac-ozon próbával foglalkoztam¹⁾; jelen közleményem tárgyát a fentebb említett részletes kérdések fogják szolgáltatni; nevezetesen az e részben elért és elérhető eredmények.

A vér forensis vizsgálata tudvalevőleg vagy a vér alakelemeinek, vagy pedig a vérfestenynek, esetleg derivatumainak kimutatásában áll; ez utóbbiaknak kimutatása csak is a vér jelenlétének nyújtván kétségtelen bizonyítékát; azon részletes kérdésre azonban, hogy emberi vértől-e vagy nem attól, esetleg minő állat véréből származik a vizsgálandó anyag, csakis a vér alakelemeitől, s ezek közt a veres vérsejtektől várhatunk kedvező esetben felvilágosítást. A veres vérsejtek ugyanis nemcsak kétségtelenül bizonyítják a vér jelenlétét, de alakjuk s különböző nagyságuknál fogva a felsorolt részletes kérdések megvilágítására is közreműködnek, s e részben egyedül reájok vagyunk utalva.

Mint inkább csak történelmi jelentőségű adatot, melyre azonban komoly s hitelt érdemlő buvárok is reflectálnak, felemlítem itt a Barruel-féle vérszaglási theoriát²⁾, mely állítólag némely esetben (pl. friss halvérnél), sőt Maschka szerint³⁾ beszáradt vérnél is, a vérben kis mennyiségben előforduló különféle szagu zsírsavaknak kénsav általi szabaddá tétele folytán, a vér eredetének kiderítésére, felhasználható volna.

Azt hiszem azonban, nagyon messze mennénk, ha — mint Huenefeld egy esetet felemlít — konkrét esetben a vér szagából egy bizonyos állat vérére következtetnénk; az efféle vizsgálati módszereknek forensis értékéből sokat levon — mint Maschka helyesen megjegyzi — a vizsgálóknak különböző egyéni perceptiója, s pillanatnyi hangulata. A törvényszéki orvosi szakértő vizsgálati anyagát többnyire beszáradt vér képezi.

¹⁾ L. Ezen értesítő 1854. évf. 153. l.

²⁾ Barruel *Annal. d' Hygiène* publ. 1829.

³⁾ Maschka *Gericht Mediz.* I 497.

Mint egyedül álló, s a vérsejtek eredetének meghatározására nézve igen kedvező körülményt, már itt fel kell említenem azon eseteket, midőn a vér vékony rétegben, átlátszó alapon, pl. üveglapon szárad be; ez, hogy úgy mondjam, az egyedüli eset, midőn a vér eredete felől bizonyossággal nyilatkozhatunk.

Ily esetekben ugyanis, a vérsejtek, a gyorsan bekövetkező száradás folytán, csak vastagsági átmérőjükben szenvednek változást, s mintegy az alaphoz rögzítettnek, úgy, hogy haránt átmérőjük az eredeti nagyságot megtartja, melyből számos és pontos mérések által (ezek közép értékét véve tekintetbe), a vér faji eredetét a legnagyobb valószínűséggel, sőt biztossággal következtethetünk. Ily esetekben azonban, mint említém, csak ritkán fogják a szakértő vizsgálati anyagát szolgáltatni.

Minden más esetben a vérsejtek alá vannak vetve az általános természettani törvényeknek.

Ha a vér valamely indifferens alapon száradni kezd, azzal a következő elváltozások mennek végbe: a vér színe előbb élénk veres, s az egész folt homályos, egyenletes felületű lesz; később ezen élénk veres színnek, barnaveressé változása mellett a felület sajátosan reflectáló színt vesz fel, majd apró repedéseket, majd ugyanoly pikkelyeket mutat, míg hosszabb idő multán egész szürkés színt vesz fel, mely alig emlékeztet a vér megszokott színére. Ha ezen elváltozások okát kutatjuk, egyrészt a vizes részek elvesztésén, de másrészt, s főleg a haemoglobinnak, a vér e sajátos festanyagának vegyi átalakulásain alapszanak a fenti tünetek. A haemoglobin előbb metahaemoglobinná, majd haematinná alakul át; a mily mértékben ezen vegyi átváltozások előre haladnak, éppen oly fokban esökken a vérfesténynek vízben oldhatósága; míg a friss vérfestény rendkívül könnyen, s majdnem határtalan mennyiségben oldódik abban; a metahaemoglobin már kevésbbé, a haematin pedig éppen nem oldódik vízben.

Ezen vegyi átalakulások lényegükben véve a vérfesténynek lassu élenyülési folyamatai, melyeknek létrehozására a levegő, (annak éleny, s ozon tartalma) továbbá a fény (különösen direct napfény) s talán a levegőben, főleg városok levegőjében jelenlévő savgőzök (Sorby) működnek közre.

A veres vérsejtek vérfesténye az említett vegyi átalakulásokban részt vesz, a nélkül, hogy a sejtek alakja s stromája nagyobb-foku elváltozásokat szenvedne el, eltekintve a beszáradás okozta zsugorodástól.

A - haemoglobinnak ezen átalakulási módját felhasználhatjuk az illető vérfolt korának megközelítő meghatározására; figyelembe véve annak oldhatóságát és színét; azonban soha sem szabad szem elől téveszteniünk ama fentebb elősorolt körülményeket, melyek éppen ezen elváltozásokat létrehozzák, mert csakis ezek gondos méltatásával tehetünk némi valószínűsége igényt tartható kormeghatározásokat; így pl. egy napfénynek kitett vérfolt már néhány óra mulva elér oly foku elváltozásokat, melyeket lég- s világosságtól védve, talán csak hónapok mulva ért volna el.

Tekintetbe kell vennünk ezenfelül azon alapot, melyen a beszáradás végbe megy, mihelyt vas-, fém tárgyakon, vagy pedig színes szöveteken következik ez be, még megközelítő kormeghatározásokat sem vagyunk képesek tenni, mivel a vérfestény a vas- és más fém-oxydokkal, nemkülönben némely színekkel igen szoros, eddig még közelebről nem ismert vegyi összeköttetéseket képez, melyek annak oldhatóságára és színére, ismeretlen módon hatnak be.

A haemoglobinnak fent leírt vegyi elváltozásait, s azok lényegét pontosan ismerni igen fontos a vizsgálat sikere érdekében, már csak azért is, mivel némely körülményekre, melyeken ezen tünetek ismerete nélkül talán megütköznénk, bizonyos világot vetnek, mire alább visszatérek.

Ha a vérsejtek még beszáradásuk előtt különböző ártalmas behatásoknak, mint víz (kimosás), magas hőfok, ismételt megfagyás és fellágyulás stb. ki vannak téve, részben vagy egészben tönkremennek, mely utóbbi esetben többé ki nem mutathatók; általánosságban megjegyzem a vérsejtek életképességére nézve, hogy az emlősök kerekded alaku vérsejtjei sokkal nagyobb ellentálló képességgel bírnak, mint a többi állatfajok ovális vérsejtjei; defibrinált s beszáradt vérnél az egyes sejtek nehezebben, sokkal kisebb számban mutathatók ki, mint defibrinátlanul beszáradt vérnél.

Hogy vastag rétegben beszáradt vérnél a sejtek nem pusztulnak el oly könnyen, mint vékony rétegbeni beszáradásnál, könnyen

érthető, ha meggondoljuk, hogy a külső rétegek mintegy védik a mélyebbieket.

Ha a vérsejtek az említett káros behatásoktól menten beszáradhatnak, eljutnak oly stadiumba, melyben nagyon hosszú ideig megmaradnak, s felismerhetők.

Nem oly rég ideje még azon inkább csak theoreticus következtetésekből, mint a közvetlen tapasztalatból levont — nézet uralkodott, hogy a vér alakelemeinek elpusztulására, minden káros körülmény közbejötté nélkül is, hosszabb időköz már magában elegendő.

Az újabb vizsgálatok azonban teljesen bebizonyították e nézet alaptalan voltát. Legjobban igazolva látjuk ezt Schaffhausen¹⁾ lelete által, kinek sikerült régi római koponyákban a sinusok mentét jelző gyakran található veres csíkokban, veres vérsejteket feltalálni.

„Meglepő tény“ — írja Schaffhausen — „ha látjuk göreső alatt ezen apró sejteket, melyek több mint ezer év előtt egy ember tüdején s szívéen át áramlottak.“

Ily tények tehát bizonyítják, hogy a veres vérsejtek kedvező körülmények között határtalan hosszú ideig megmaradnak.

Ha egy beszáradt vérrögöcskét göreső alatt megtekintünk, észlelhetjük azon, hogy az nem egy compact darabból, hanem igen sok apró, különböző alakot mutató sejtyszerű képletből van összealkotva.

Hogy azonban ezen sejtyszerű képleteknek valódi természetét s alakját felismerhessük, szükségünk van különféle eljárásokra s reagensekre, melyek azt fellágyítják, a sejtyszerű képleteket pedig némileg eredeti s természetes nagyságukat megközelítőleg feltüntető alakban ismét láthatóvá tenni képesek.

Ezen ezélnak elérésére már rég időktől fogva, nagy számmal különböző folyadékok állanak használatban, melyeknek alkalmazási módját, behatását, s az elérhető eredmények értékét érdemük szerint méltányolni igyekezendünk.

Hogy ezt tehessük, előbb meg kell fontolnunk, hogy egyáltalában mit várjunk egy ilyen reagenstől, s minő igényeknek felelhet az meg. Egy ily reagenstől meg kell várnunk, hogy a sejteket összekötő anyagot annyira fellágyítsa s duzzadtá tegye, miszerint azok

¹⁾ Schaffhausen: Über die Methode der vorgeschichtlichen Forschung, Arch. f. Anthropologie V. k. 1 füz. 125. l.

lehetőleg izolálva legyenek; hogy a beszáradás folytán létrejött alakváltozásokat lehetőleg kiegyenlítse, s ez által a sejtek eredeti nagyságát legalább megközelítőleg helyreállítsa; hogy a vérfestényt ne oldja, s ezáltal a sejtek természetes színe változást ne szenvedjen. Röviden tehát izolálás, alak, nagyság és szín ama követelmények, melyeket az illető reagensnek ki kellene elégítenie.

Hivatkozással a fentebb elősorolt vérfestény átalakulásokra, s azok lényegének szükséges ismeretére, egy vérfoltnak már külső physikalis tulajdonságai (szín, oldhatóság) bizonyos támpontot nyújtanak a reagens megválasztására; így ha azt találjuk, hogy a haemoglobin már átalakult haematinná, akkor a fősúlyt a sejtek izolálására fektetjük, s nem törődünk azzal, vajjon oldja-e reagensünk a haemoglobint vagy nem; ellenben, ha látjuk, hogy a haemoglobinnak átalakulása még nem ment végbe, akkor oly reagenst választunk, mely a haemoglobinra közönyös, habár az izolálás rovására is.

Megfejtethető lesz továbbá azon, első pillanatra talán idegenszerű lelet is, hogy néha teljesen halvány, alig kivehető színtelen sejtek mellett egészen élesen határolt, barnaveresen színezett sejteket találunk; ilyenkor feltehető, hogy a színezett sejtek a felületes rétegekből valók, a hol a vérfestény már átalakult haematinná, míg a színtelen sejtekben — melyek a mélyebb, tehát védettebb rétegekből valók — ezen átalakulás még nem történt meg, s így e sejteknek haemoglobin tartalma a reagens által kivonatott.

Ha az eddig használt reagenseket megvizsgáljuk hatásukra nézve, s az általuk elért eredményeket mérlegeljük, azon meggyőződésre jutunk, hogy egyik sem felel meg az összes iránta támasztott igényeknek, s valljuk meg, ily arcanum nem is létezhetik; mindenki, ki ilyes vizsgálatokkal foglalkozott, be fogja látni, hogy ilyenre nem is számíthatunk; csakis a gyakorlat a kellő reagens megválasztásában, s hatásmódjának pontos ismeretében az, mely bennünket e téren támogathat.

Pedig történtek e részben olyan állítások is, melyeknek szaktudományuk érdekében soha sem kellett volna történniök. Felemlitem itt csak Malinin¹⁾ adatait, ki az ő különböző %-os Kaliumhydroxyd oldataival csodálatos eredményeket vélt elérhetni, s e mel-

¹⁾ Malinin. Über die Erkennung menschl. u. thier- Blutes in trockenen Flecken in gericht. mediz. Beziehung. Virchow Archiv 65 k. 528 l.

lett a kalilug forensis alkalmazásának elsőségét is magának vindicálja, holott azt Virchow már sokkal előbb behozta a törvényszéki orvosi gyakorlatba, de nem mert általa oly messze menő következtetéseket vonni, mint ő maga megjegyzi.

Schaffhausen pedig a német természetvizsgálók Lipcsében tartott 45-ik nagygyűlésén felolvasott értekezésében, az emberi vérsejtek és az emlős állatok vérsejtjei közti differentialis diagnosisra vonatkozó mérések eszközésére egy módszert ajánl, mely abban áll, hogy egyik szemünkkel a göresőbe nézve az illető vérsejt alakját egy, a tárgy asztalra helyezett papírlapra rajzoljuk, mi némi gyakorlat mellett könnyen sikerül; az így nyert képet hasonlításuk össze egy emberi vérsejtnak hasonló módon rajzolt képével, s a nagysági különbözetekből következtessünk származására.

„Bármily „Imés is“ — írja Hofmann¹⁾ — „ezen Schaffhausen által ajánlott nagyság meghatározó eljárás, még is kétlem, hogy általa forensis esetekben ne több, mint merész, s így birói czélokra használhatatlan következtetések volnának vonhatók, már csak azért is, mivel azon különböző befolyásoknál fogva, melyeket egyrészt a beszáradás, másrészt a vérsejteknek ismét láthatóvá tétele azok alakjára, s térbeli kiterjedésére gyakorol, minden egyes esetben kételyek merülhetnek fel az iránt, hogy vajjon egy ismét láthatóvá tett vérsejtnak bármily módszer által constatált nagysága valóban megfelelőe természetes nagyságának.“

Lássuk most azon reagenseket és folyadékokat, melyek a vérsejteknek felismerhetővé tételére leginkább használtak.

Mint legegyszerűbről először is a destillált vízről szólhatunk. Ha friss vérsejteket víz behatásának teszünk ki, ismeretes, hogy az legkevésbé sem közömbös reájuk nézve; a sejtek gyorsan elvesztik haemoglobin tartalmukat, elhalványodnak, alakjuk megváltozik s végre felismerhetetlenekké lesznek; ha ellenben régi, beszáradt vérögöcskéket vízzel kezelünk, azoknak sejtjei a vérfestenynek átalakult volta miatt nem hogy tönkre nem mennek, sőt kötőanyaguk annyira fellazul a víz hosszabb behatása alatt, hogy egyes sejt conglomeratumok láthatókká lesznek és kedvező esetben egyes sejteket is észlelhetünk. Még jobb sikerrel alkalmazhatjuk a víz és glicerinn keverékét; a glicerinnel ugyanis, annak a szöveteiket felvilágosító és

¹⁾ Vierteljahresschrift f. ger. Med. u. öff. Sanitätswesen N. F. XIX. k. 126. l.

duzzasztó tulajdonságánál fogva, tisztább képet nyerünk, de más részről a behatás idejét hosszabbitanunk kell. A víznek ezen alkalmazása régebb vérfoltoknál Hofmanntól származik, s a mi a technikát is illeti, legezélszerűben az ő alkalmazás módját követhetjük, mely abban áll, hogy a vizsgálandó anyagból egy keveset tüvel tárgy-lemezre karczolunk, s vagy rögtön hozzáadjuk a reagenst, vagy előbb befödve görcsö alá teszszük, s a fedlemez széléről hagyjuk beszívárogni, a mikor is a közvetlen behatás jelenségeit tanulmányozhatjuk.

Konyhasónak 0.5%-os oldata használható friss, még nem egészen száradt foltok feláztatására és vizsgálatára is, és ezeknél a mindjárt említendő Pacini-féle folyadékkal, az egyedül alkalmazandó reagens; indifferens voltánál fogva csupán mechanikailag hat be, s így jó szolgálatokat tehet a sejtek izolálására nézve.

A rég óta bizonyos hirnévnek örvendő s a vérsejtek conserválására nézve gyakran használt Pacini-féle folyadékot Hofmann a következő kis módosítással ajánlja: 300 súlyrész víz, 100 s. r. glicerin 2 s. r. chlornatrium s 1 s. r. higanybichlorid. Alkalmazása egyszerű, előnye, hogy a haemoglobint nem támadja meg s így a sejtek színét nem alterálja; a mi a sejtek izolációját illeti, csak úgy hat, mint a konyhasó, előnye felette azonban, hogy glicerin tartalmánál fogva világosabb képet nyújt.

Az arsenessav-oldat (1 : 120) alkalmazható régebb foltoknál; a mellett, hogy a sejtek színét nem erősen változtatja, azok elkülönítésére is közreműködik, bár nem oly mértékben, hogy alkalmazása mellett méréseket eszközölhessünk; csak ritkán alkalmazzák.

Ajánlva vannak ezeken kívül különböző sóoldatok s szerves folyadékok, melyek fölött röviden napirendre térhetünk, így: ezukoroldat, Glaubersó 5--6%-os oldata, valamint ennek $\frac{1}{5}$ s. r. konyhasóval, 94 s. r. vízben való oldata, nem különben jódkaliumnak 20—25%-os oldata, telített boraxoldat stb.; hatásuk abban állana, hogy a kötőanyag fellazítása folytán a sejteket izolálnák; mint saját vizsgálataim alapján állíthatom, ezt csak igen tökéletlenül teszik, a mellett, ha csak nem teljesen átalakult a haemoglobin, a sejtek színét egészen elhalványítják.

Meg kell továbbá emlékezni, az amnios-, üvegtest-folyadékokról, hígpepe-, fehérnye-, gumm-, jódserum-oldatok-

ról; azt hiszem, hogy az alább felsorolandó, hatásukra nézve sokkal tökéletesebb reagensek alkalmazása mellett, ezeket egészen nélkülözhetjük, már csak azért is, mivel megszerzésük s elkészítésük — különösen gyakorló törvényszéki orvosok részéről — sok időt, s utánjárást igényel, behatásukra hosszabb időtartam kell, az elérhető eredmények pedig nem mulják felül, az alább említendőket.

A Gwosde w által 1866-ban ajánlott eljárás, mely a vérfoltnak absolut alkohol-, aether- s a mylalkohollal való kezeléséből áll, már körülményessége, valamint az illető anyagok gyors elpárolgása-, nem különben az azokkal való dolgozás kellemetlensége miatt nem ajánlható, annyival is inkább, mert Hofmann szerint nem nyújt nagyobb előnyöket, mint a Roussin-féle folyadék, melynek recipéje: 3. s. r. glycerin, 1 s. r. tömény kénsav, az egész keverék vízzel 1:028 fajsúlyig hígítva. E reagenst némely részről ajánlják (Hofmann) míg más részről (Maschka, Huenefeld) egészen hasznavehetetlennek mondják; saját tapasztalataim alapján állíthatom, hogy különös előnyöket nem nyújt semmi tekintetben.

A Virchow által először a törvényszéki orvosi gyakorlatba behozott, Rollet s Brücke által is előnyösen ajánlott 30—32%-os kalilug egyike a jelenleg leginkább használatban levő vérfolt vizsgáló reagenseknek. Hatása abban áll, hogy a zsugorodott sejteket felduzzasztja, majdnem eredeti nagyságukban feltüntetve fixirozza, s a sejtek eredeti színét megtartja; a mi azonban azok izolálását illeti, e részben nem felel meg a kívánalmaknak. Alkalmazása Schmidt szerint akként történik, hogy a vér-rögöcskét 34—36 óráig maceráljuk, vele, a kocsonyaszerűen fellágyult anyagból egy keveset pár csepp kalilug hozzáadása mellett, a fedlemez gyenge lenyomása által szétterítve, górcső alá teszünk.

Ilyenkor az egyenletesen vérfestényszínű alapanyagot számtalan sejtszerű képletből összealkotottnak láthatjuk, melyek szorosan egymás mellett, részben egymás felett, sokszor több rétegben is fekszenek; az egyes sejtek contourjai azonban, éppen e tömeges felhalmozódás miatt, nehezen vagy éppen nem vehetők ki; szerencsés körülmények között, különösen a széleken, találhatunk egy-egy többé-kevésbé izolált sejtet is, mely mérhető. Malinin a kaliumhydroxyd alcoholicus oldatát is használja e czélokra.

Struwe két reagenst ajánl; egyik a szénsavnak vízen átvezetése, melyben az illető folt ázik; körülményessége mellett nem nyújt semmi különös előnyt, a vérfestényt daczára a szénsavnak, erősen oldja; a másik reagens azonban, a borkősav tömény adata, az eddig felsorolt reagensek között páratlanul áll, a mi a sejtek izolálását illeti. Ezen hatása különösen érvényesül nem emlősök vérénel úgy anynyira, hogy a kötő anyagnak szinte nyomát sem látjuk itt s minden egyes sejt külön áll, tisztán kivehető maggal. Emlősök vérsejtjeinél a fehér vérsejtek is szépen kivehetőek. Nagy hátránya azonban e reagensnek, hogy a sejteket zsugorítja, s színüket tökéletesen elhalványítja, még ha át is alakult a haemoglobin haematinná. Ehhez egészen hasonlóan hat a citrom-, phosphoroxalsav s még más növényi savak, melyek között az elsőség, a borkősavat is ideértve, az oxalsavat illeti.

Hogy ezen hatást tökéletesbitsük, oly összetétel után kelle törekednünk, mely eme szerek előnyös hatásának megtartása mellett, azok hátrányait lehetőleg ellensúlyozza; nevezetesen a sejtek színének megtartására s a zsugorodás elkerülésére nézve. E célra a glycerint vettem combinatióba, mely míg egyrészt a vizet kötve tartván annak oldó hatását paralizálja, másrészt a szöveteket felvilágosító és duzzasztó behatásánál fogva, azt eszközölheti, hogy tisztább képet, s áttekintést s megközelítőleg eredeti nagyságu s alakú sejteket nyerhetünk.

A Roussin-féle reagens mintájára a következő keveréket állítottam össze: 3 s. r. glycerin, 1 s. r. jegeczes oxalsav, az egész keverék destillált vízzel 1028—1030 fajsúlyig felhígítva. A glycerin reménylett compensáló hatásában nem csalódtam, s ilyenforma összeállítású keveréket, e részben tett beható vizsgálataim alapján a legmelegebben ajánlhatok.

Alkalmazása akként történik, mint a kalilugé, csak hogy a behatási idő sokkal rövidebb lehet. Főelőnye a tiszta oxalsav felett, hogy a tökéletes izolálás mellett, a sejtek színét nem halványítja el nagy mértékben, főleg emlősöktől származó vérnél nem. Hatásának előnyösségére nézve felhozok egy-két kísérletet e reagenssel: közel egy éves. nem éppen a legkedvezőbb körülmények közt volt marhavérből, már egy órai macerálás után sikerült sejteket kimutatnom; 15—16 órai behatás után azonban, azok nagy számmal láthatók let-

tek, a sárgás alapon barnaveres (haematin) színben, éles kontourokkal, kissé ellapult kerekded alakban; számos mérések által konstataált közép nagyságuk 0 0056 mm. volt (az eredeti nagyság 0 0058 mm.) Ez esetben a vérfestény már annyira át volt alakulva, hogy spektroskopice csakis a Stokes-féle redukált haematint lehetett kimutatni. Ugyanezen keverék alkalmazása mellett 4—5 hetes beszáradt juhvérből már $\frac{1}{2}$ órai behatás után sikerült jól felismerhető sejteket kapnom, melyek nagysága az eredetit igen megközelítette.

Felemlítem végül még a hangyasavat, mely szintén előnyvel alkalmazható, különösen oly esetekben, midőn a többi reagensekkel nem igen érünk czélt; különösen kiemelem igen erős isoláló behatását mi által mint ultimum remedium nagy becsesül bír reánk nézve; hatása igen gyors, hátránya, hogy a sejtek színét elveszi, még glycerinnel kombinálva is.

A fentebbiekben tehát felsoroltam, mind ama reagenseket és folyadékokat, melyek vérfolt vizsgálatoknál használatban voltak, melyek mellé a két utóbbit saját vizsgálataim eredményeként ajánlhatom; feltüntettem azok alkalmazás módját, hatását, előnyeit és hátrányait. Hogy adott esetben melyiket kell választanunk, az éppen a vizsgáló gyakorlottságától és belátásától függ; nem vélek igen messze menni, midőn e czélra négy fő reagenst: u. m. 0.5 %-os konyhasó-oldatot (vagy Pacini-féle folyadékot) 30 %-os kalilugot az említett oxalsavas glycerin keveréket és hangyasavat, ajánlok és pedig ezen vizsgálati sorrend megtartása mellett. Ha ezekkel vizsgálatainkat a kellő gond- s pontossággal végezzük, ritkán fog a siker elmaradni. Azonban bármily szép eredményeket érhetünk is el e részben, következtetéseinkben igen merészek ne legyünk, nevezetesen a méretekből csak nagy elővigyázat mellett lesz lehetséges a sejtek faji eredetére következtetést vonni; igaz ugyan, hogy némely esetben a sejtek visszanyerik megközelítőleg eredeti alakjukat s nagyságukat, de másrészt semmi tudomásunk nincs arról, hogy minő szabályok szerint történik ez, s semmi garantiánk a felől, hogy ez mindig egyformán történék. Ha meggondoljuk egyrészt a dolog komoly természetét, másrészt tekintetbe vesszük ama minimalis különbségeket, melyeken az ily következtetések alapulnak, valóban csodálkozunk kell a felett, hogy némelyek annyira mentek e részben, hogy zsugorodási együtthatókat (Schrumpfungs-Coëfficient) szá-

mitottak ki, mely által a beszáradt sejtek méreteiből, számítás útján akarták a sejtek eredeti nagyságát meghatározni; mondanunk sem kell, hogy ilyen általános normák felállítása éppen a törvénytörvényes orvostanban, hol magunkat mindig az adott individuális esethez kell alkalmaznunk, egészen elvetendő, s az ily kísérletek csak a hypothesisok országába valók, de forensis becsesél nem bírnak. Anynyit azonban mindig nagy valószínűséggel állithatunk, hogy ha a sejtek méreteinek közép átlaga a 0.0072 mm. t. meghaladja, vagy annál nagyobb, emberi vértől származó sejtekkel van dolgunk; többnyire azonban meg kell elégednünk, ha kielégítő feleletet adhatunk az iránt, vajjon a kérdéses vér emlősöktől származik, vagy nem; ezt pedig a fentti reagensek alkalmazása mellett biztosan elérhetjük.

Mint az eljárás kiegészítő részét felemlithetem, hogy ha az illető reagens igen elhalványítaná a sejteket, azokat jodnak jodkaliumbani oldatával igen czélszerűen festhetjük; különösen ajánlható e festés hangyasav alkalmazása mellett; ez által a sejtek élesebb contourokat nyernek, mérésre alkalmasabbak lesznek, valamint az esetleg jelenlevő magvak is jobban kivehetőkké válnak; hasonlóan használhatjuk e célra a barna anilin színeknek (Bismarck barna, Vesuvin) glycerines oldatát (Koch).

Vizsgáltam ezeken kívül különböző festanyagoknak a vérsejtekre való hatását; figyelmem főleg az eosinra irányult, melyről tudva van, hogy a vérfestényt, ha csak nyomokban is tartalmazó képleteket narancssárgára, míg a többieket rózsaszínűvé festi; eljárásom a következő volt: régi beszáradt emlősállat (marha) vérből egy keveset tüvel fedlemezre karczoltam s az említett oxalsavas glycerines keverékkel egy ideig kezelve 40–50° C. között beszáradni engedtem, mi a glycerin lassu párolgása miatt kissé hosszasan tartott; a teljes beszáradás után a fedlemez eosinnak 1%-os vizes oldatán huzamosabban (körülbelül 15 óráig) úsztattam s ismét beszárítva a fölös festéket erős alkohollal való kimosás által eltávolítottam; erre újból megszáritva 50%-os kalcium aceticum oldatban gőceső alá tettem. A nyert kép a rózsaszínű alapon igen szép narancssárga színű vérsejteket mutatott, melyek nagyságukat illetőleg (középatlagot értve) a rendes nagyságtól egy-két tized μ -el különböztek; madár vérsejtekkel hasonló módon tett vizsgálatataim nem sikerültek, s csakis a fes-

tett sejtmagvakat nyertem; valószínű, hogy a kevésbbé ellentálló madár vérsejtestek a kezelés közben tönkrementek.

A gyakrabban használt festő színek közül az eosin, saffuchsin, methyloöld, a sejtestet kitűnően festik; így pl. a saffuchsinnal festett madárvérsejteknek teste szép piros színűvé lesz, míg a mag egészen fehéren, igen erősen fénytörően tűnik fel; máskor a behatás rövidege mellett a sejtest csak halványan van ugyan színezve, de az egyes kontourok mindig szembetűnőleg kivehetők.

A pikrokarmin, lithioncarmin, vesűvin Bismarck barna, dahlia, carminsavas ammoniak legjobban azonban a methylenkék csupán a magot színezik. Midőn eme festő eljárásokat vizsgálatom tárgyává tettem, s azok hatásmódját felemlítém, azon czél lebegett előttem, hogy azon ritka esetekben, midőn az alak nem nyújtott tájékozást az iránt, vajjon emlős, vagy nem emlős állat vérével vándolgunk, talán eme festanyagoknak a sejtestre s a sejtmagra való különböző behatásánál fogva, felvilágosítást nyerhetünk; e részben ajánlatos e magfestő színeknek alkalmazása, s jóllehet a hígított eczetsav is képes feltüntetni a magot, nem nyerünk általa oly frappans képet, mint az említett színekkel, melyet a kevésbbé gyakorlott szem is rögtön felismer.

Végül felemlitendőnek tartom a vizsgálandó anyag esetleges szennyezettségeit, u. m. epidermis czafatokat, sejteket a test különböző üreiből és kivezető nyílásaiból, állati vagy emberi szőröket, madártoll részeket stb., melyek, ha kizárható, hogy az előállítás közben kerültek az illető készítménybe — egybevetve s összehangzásban találva a lelet többi részeivel, igen nagy valószínűséggel engednek a vér részletes eredetére következtetni.¹⁾

Mint bizonyos óvatosságra intő körülményeket figyelembe ajánlom, hogy némely penészgombák sporái hasonlítanak a vérsejtekhez. Így Erdmann a *Porphyridium cruentum*, Rindfleisch az *Achorion Schönleinii* gombákra figyelmeztet; Hofmann szerint azonban e képletek erős lugok és savak behatásának sokkal inkább ellentállanak, mint a vérsejtek s ez által megkülönböztethetők; azonban Struwe szerint a haemin jegeczek előállíthatását ké-

¹⁾ A különböző szőrök jelesül vannak feltüntetve fényképek után Waldeyer művében: Atlas der menschlichen u. thierischen Haare.

pesek megakadályozni ; zsírcseppecskékkel való összetévesztés csak igen felületés vizsgálat mellett volna lehetséges, minek felkerülésére aethert, benzint stb. vehetünk segítségül.

Ha mindezen elővigyázatok — s a kellő reagensek — pontos alkalmazása daczára sem sikerülend alakelemeket kimutatnunk, ez azt jelenti, hogy az illető vérfolt — feltéve, hogy valóban az — beszáradása előtt oly kedvezőtlen, s fenntebb elősorolt körülményeknek volt kitéve, melyek az alakelemek elpusztulását vonták maguk után, s ily esetekben meg kell elégednünk azzal, ha a kérdésnek vér jelenlétére vagy hiányára vonatkozó részét megfejtettük.