

A VITALIS REACTIÓK ÉS TÖRVÉNYSZÉKI ORVOSTANI JELENTŐSÉGÜK.*

Írta: ORSÓS FERENC dr.

(17 szövegekőzti és 30 színes ábrával.)

Annak megállapítása, hogy valamely sérülés a halál előtt vagy a halál után keletkezett, már másfél századdal ezelőtt elsőrendű problémája volt a törvényszéki orvostannak. Plenk 1786-ban megjelent *Medicina forensis*-ában az akasztási halál ismertetésének első pontjában mondja, hogy akasztás esetében elsősorban tisztázandó: élve, vagy a már bekövetkezett halál után akasztatott-e fel az illető? Rác Sámuel 1794-ben megjelent «borbélyi tanításai»-ban szószerint ugyanezt mondja. De hogy mivel bizonyítható a sérülésnek az életben keletkezett volta, erre nézve nagyon szűkszavúak az első autorok, többnyire a «*körülmények*» alapján vélik eldönthetni a kérdést, amellyel voltaképp mint rejtéllyel állhattak csak szemben. Mert e «*körülmények*» kipuhatólása, igen sok törvényszéki orvos odaadó munkája dacára, kielégítő módon a mai napig sem sikerült. Ez érthető is, hiszen nemcsak a XVIII. század második, de a XIX. század első felében is megoldhatatlan volt még ez a feladat, minthogy akkor úgy a kórboncnokok, mint a törvényszéki orvosok még a hullajelenségekkel sem voltak tisztában. De felismerően az utóbbiak nagy fontosságát, a mult század első felében szorgalommal kutatták és vitatták a hullajelenségeket, nagy irodalom, külön monographiák jöttek létre e téren.

Ezen érdemes munkákkal nem foglalkozhatom, csak az azokat megelőző kor jellemzésére érinteni óhajtom a gyomor kórbonctani elváltozásai körül támadt nagy vitát.** Broussais a gyomornak boncoláskor talált úgyszólván minden elváltozását gyulladásra akarta visszavezetni. Bár TroussEAU, Rigot, Billard, Orfila, Andral, Yelloly és mások küzdöttek e tévedés ellen, mindazonáltal Hoffman a «*De inflammatione ventriculi frequentissima*» című munkájában csodálkozásának ad kifejezést, hogy a gyomor gyulladását oly ritkán veszik észre az életben, habár a boncolások szerint nagyon gyakran fordul elő. De Haen, Cullen, Portal és Haller szintén kiemelik, hogy a gyomor gyulladása, sőt halált okozó gyulladása milyen gyakori bonclelet, anélkül hogy az életben fájdalom, láz vagy egyéb tünet ész-

* A budapesti Kir. Orvosegyesületben 1934. október 27-én tartott «Balassa-előadás».

** Irodalom: W. D. Chowne, *Leichenerscheinungen*. Leipzig. 1843.

lehető lett volna. Elképzelhető, hogy milyen ádáz vita után sikerült a gyomor és belek úgyszólván mindennapos postmortalis elváltozásainak postmortalis voltát megnyugtatóan bizonyítani, amikor elismert kapacitások szentül meg voltak győződve ezen elváltozások vitalis eredetéről. P o r t a l pl. még a bolyhok festenyzettségét is gyulladás, vagy mérreg hatásának tartotta. Elképzelhetjük, hogy hány téves törvényszéki orvosi vélemény látott akkor napvilágot, és hány esetben az volt a gyanúsított legfőbb szerencsétlensége, hogy «orvosszakértőt» alkalmazott ügyében a törvényszék. Szinte fellelegzünk, ha meggondoljuk, hogy mennyivel nagyobb tudással és a gyanúsítottra nézve mennyivel kisebb veszedelemmel lép most a törvényszéki orvos a boncasz talhoz.

A *vitalis reactio*, másszóval a *vitalis eredet jeleinek* többé-kevésbbé biztos felismerése még jóval későbbi keletű. Egyszerűbbnek látták a problémát addig, amíg nem tudták, hogy az individuum halála még nem jelenti a szövetek és sejtek halálát is. Az ú. n. *intermediaer-élet*, vagyis a szövetek túlélésének felismerésével a feladat sokkal bonyolultabbá, nehezebbé vált. A törvényszéki orvostan kézikönyvei általában csak a részben rég ismert makroszkópos vitalis jeleket tárgyalják; nevezetesen a *vérzést* (az alvadással, a savó-infiltrációval kapcsolatban), a *szövetek retractióját*, a *thrombosit*, a *lég-, zsír- és szövetemboliát*, végül a nem közvetlenül a halál előtt keletkezett sérüléseknél a *gyulladás*, illetve a *gyógyulás* első jeleit. A gyakorlatban a törvényszéki orvosnak általában ezen jelek felkutatása és beható mérlegelése, tehát a szabadszem lelete alapján, lehetőleg mindjárt a boncolás után kell nyilatkoznia. Úgy a kórbonctan, mint a törvényszéki orvostan művelői nem egy alapos tanulmányt szenteltek e jelek bizonyító értékének megállapítására. Ma minden törvényszéki orvos ismeri a probléma nagy nehézségeit, hiszen abszolút qualitativ vagy quantitativ különbség e jelek intravitalis vagy postmortalis eredetét illetőleg nem áll fenn. Nem egyszer látunk életben keletkezett sérüléseket jelentékenyebb vérbeszűrődés nélkül és viszont halálutáni, esetleg kísérletileg előállított sérüléseket jelentékeny vérbeszűrődéssel. A feltételeket, melyek az egyik vagy másik végleletet szülik, szintén behatóan taglalták már nem egyszer. Nagyon fontos P a l t a u f-nak ismert észlelete, hogy súlyos agyrázkódást szenvedett egyéneknél a vitalis reakciók úgyszólván elmaradhatnak.

A legnagyobb nehézség a halál előtt és a halál után keletkezett sérülések megkülönböztetésénél, mint említettem, éppen abból ered, hogy a szövetek szempontjából nincs éles határ az individualis élet és a halál utáni állapot között. Az egyén halálát attól a pillanattól számítjuk, amikor a központi idegrendszer, a légző centrum és a szív működése megszűnt, de a szövetek ekkor még korántsem halottak, egyrészük órákig, kedvező feltételek mellett akár napokig is még élhet, ingerelhető és izoláltan tovább tenyészthető.

Már a mult század közepén észlelték, hogy lefejezett egyéneknél spontán és ingerekre mozgások, functiók mutatkozhatnak. D u v a l 1868-ban (Congrès med. internat. de Paris) 5—4 órával a lefejezés után rhythmikus összehúzódásokat látott a jobb pitvaron, dacára, hogy a tüdők és a hasi szervek már el voltak távolítva. Szét daraboltan világra hozott magzatokon ismételtén észleltek órákkal a műtét után rhythmikus lüktetést a kivett szíven. Asphyxiás magzatoknak kb. 1 órával a halál után végzett boncolásánál is észleltek szívösszehúzódásokat. C h i a r i (Handb. d. ärztl. Sachverständigen-Tätigkeiten, Bd. II.) azonban az ilyen

esetekben a halált nem tekinti teljesnek, hanem úgy véli, hogy a boncolás még csak asphyxiás magzatokon történt. Jól tudjuk azonban, hogy holtan született és semmiféle módszerrel fel nem éleszthető magzatok szívei oxygen-tartalmú Ringer-oldattal táplálva, még 24 órán túl is rhythmikus működésbe hozhatók. A csillómozgásról is már régen megállapították, hogy órákig, sőt egy napnál is tovább fennállhat a hullában. Az idegrendszer és az izomzat ingerlésével is már sokat kísérleteztek és megkülönböztetik a postmortalis reflectorikus és direct ingerlékenységet. A reflectorikus ingerlékenység hamar megszűnik, éppen ezért pl. a cornea-reflex megszüntét a legkorábban jelentkező haláljelenségekhez sorozzák. F a y e l kísérleteiben pl. (Bull. de l'Acad., 1893. Nr. 25.) lefejezettnél a szemreflex 2 perc 50 mp, a patellareflex 3 p 50 mp, a könyökreflex 5 p 50 mp-cel a lefejezés után szűnt meg. Sokkal tovább ingerelhetők az idegek, de különösen az izmok direct úton. R e g n a r d és L o y e (Progrés méd., 1885.) 32 perccel a lefejezés után a vagusok villanyos ingerlésére a tüdő-térfogat kisebbedését és újabb 13 perccel később a gyomor és a belek mozgását, továbbá gyomornedv képződését észlelték. F a y e l (Bull. de l'Acad., 1893. Nr. 25.) egy lefejezettnak elektromosan izgatta trepanált jobb homloklebenyét, miután előzetesen meleg vizet fecskendezett a carotisba. 2 perc és 50 mp-cel a lefejezés után ily módon izom-összehúzódásokat tudott 10 p és 50 mp-en keresztül kiváltani az arc jobb alsó felén.

Az izmoknak az idegeken át történő ingerlése csak percekig sikerül, ellenben sokkal tovább áll fenn a közvetlen mechanikai, vagy elektromos ingerlékenység. Az utóbbit F u b i n i (Virch. Jahresber., 1884. I. p. 459.) 9 órával a kivégzés után, C h i a r i egyszer 13 órával a halál után észlelte. Mi is sok kísérletet végeztünk a különböző halálnemek után és általában megerősíthetjük az e téren eddig szerzett tapasztalatokat, pl. azt, hogy a lesóványodott, cachexiás egyének izmai a halál után sokszor feltűnően sokáig húzódnak össze erőművi és villanyos behatásokra. Fényképen is rögzítettük a bicepsen a megütés pillanatában keletkező erős duzzanatot. Az 1. A felvételen egy 32 éves önakasztott férfi jobbkarján látjuk az 5 órával a halál után késfokkal a bőrön keresztül gyakorolt ütésre támadt csaknem diónyi duzzanatot. Az 1. B. felvételen egy 62 éves önakasztott férfi bal lecsupaszított bicepsére 5 órával a halál után mért hasonló ütés hatását rögzíti. A kb. 2 cm-nyire kiugró harántirányú taraj az izomrostnyalábok erős contractiók megfeszülése folytán egyszersmind hosszanti behúzódásokat is létesített az izom hasán. Az a benyomásom, hogy sok esetben a halál utáni idiomuscularis reactio nagyobb és maradandóbb duzzanattal jár, mint az életben hasonló fokú ingerrel létesített. A duzzanat lassú eltűnése az oxygen-hiányban leli magyarázatát. Az izom restitutója u. i. oxybiotikus folyamat. Az ilyen kísérletek után az izomban visszamaradó szöveti elváltozásokat később fogom demonstrálni. A 2 órával a halál után beszállított hullákon sem a physiologiás határon belüli, sem ezeknél sokkal erősebb elektromos ingerekkel nem sikerült az idegen keresztül izom-összehúzó-dást kiváltani.

A szívizomzat ingerlékenysége sokkal hamarabb megszűnik, mint a törzsizomzaté. Nagyon figyelemreméltók P r u s 1900-ban (Wien, klin. Woch.) közölt kísérletei, melyekben sikerült megfullasztott, vagy chloroformmal megölt kutyákat 1 órával a halál után mesterséges légzés, physiologiás konyhasóbefecskendezés és szív-massage által ismét fel-

élesztetni. Prus maga hangsúlyozza, hogy ezen eredmények emberek életrekeltése szempontjából is útmutatók.

A szivárványhártyának postmortalis viselkedése vegyi ingerekkel szemben már igen sokszor képezte kísérletek tárgyát, hiszen valóságos »pupillatan« keletkezett már e kísérletek nyomán, de ebben még mindig sok homály és ellentmondás tapasztalható. Schmeichler (Wien, med. Woch., 1885. 39—42.) pl. közvetlenül a halál után sem tapasztalt atropinhatást. Bouchut (Traité des signes de la mort etc. Paris, 1883) $\frac{1}{4}$, Marshall (The Lancet 1885. p. 286.) 4 óráig a halál után. Általában véve a legtöbb vizsgáló már a pupilla hullamerevségének beállta előtt nem kapott a szemészetben alkalmazott szerekre reakciót. Meglepők Majoros-nak ez évben az Orvosi Hetilapban (1934. 18. sz.) »A pupilla halálutáni gyógyszeres reakciói«-ról megjelent közleménye. Majoros sokszor még 2—3 nappal a halál után is kiváltott gyógyszeres reakciókat. Histaminnal, tonogennel, atropinnal és pilocarpinnal végzett befecskendezéseket, többnyire 0·05 ccm-rel az *elülső csarnokba*. Az általa nyert reakciókban az idegrendszernek semmi szerepet nem tulajdonít, hanem azok szerinte nyilvánvalóan physicalis okok által létesítettettek. Az iris-szövet geljének duzzadása miosist, apadása pedig mydriasiszt hozna létre, vagyis elsősorban colloid-elváltozásokon alapulnának a megfigyelt jelenségek.

Magunk is végeztünk pupillakísérleteket részint a szaruhártyára cseppentett, részint az elülső csarnokba, vagy pedig az üvegtestbe fecskendezett szerekkel (homatropin, tonogen). Mindazonáltal nem érzem magam indítatva, hogy Majoros vizsgálatainak eredményét már felülbíráljam. Annál kevésbbé tartom ezt szükségesnek, minthogy Majoros kijelenti, hogy a látott reakciókat colloidális, tehát nem határozottan vitalis reakcióknak tartja. Hiszen nem szabad elfelejtenünk, hogy 76 órával a halál után is kapott reakciót. Semmikép sem gondolhatunk ilyen extrem esetekben vitalis reakcióra. Tapasztalatom szerint a pupilla postmortalis vitalis reakciói már a hullamerevség beállta előtt megszűnnek. Mindazonáltal az e téren a jövőben végzendő hasonló kísérletek szempontjából szükségesnek tartom, hogy egyet-mást a saját észleléseimből elmondjak. Tapasztaltuk pl., hogy a corneának közönséges vízzel való áztatására is szemelláthatóan megnagyobbodhatik azon az oldalon a pupilla. Itt csakis a cornea domborulatának fokozódásáról, illetve a csarnokvíz kiscukú megszorodásáról lehet szó, tehát egyszerű physicalis jelenségekről. A hullamerevség után az elülső csarnokba 0·15 ccm-nyi közönséges víznek befecskendezésére is észleltünk mindjárt beálló 8 mm-es pupillatágulást, ami azonban pár perc multán fokozatosan megszűnik. Tehát a csarnokvíz aránylag kiscukú, hirtelen megszorodása minden vitalis reactio nélkül tisztán mechanikai, illetve hydrostatikai úton pupillatágulást létesíthet. Ha víz helyett homatropint, vagy tonogent fecskendeztünk be az elülső csarnokba a hullamerevség után, mindig ugyanezt a jelenséget, vagyis pupillatágulást láttunk. Ha a reagenseket 0·05 ccm-nyi mennyiségben fecskendeztük be trauma elkerülésével, a hullamerevség után a pupillákon reakciót nem észleltünk. Egy esetben 0·05 ccm-nyi homatropin után a merev hullán is láttam a pupilla 1 mm-nyi tágulását, de a szem enyhe megnyomása után az ismét maradandóan eredeti 6 mm-es méretére tért vissza. Azért az ilyen esetben sem tartom lehetetlennnek, hogy a hydrostatikai nyomásfokozódás tágitotta a már elernyedtt pupillát, illetve irist. Szintén merev hullán

6 mm-es pupillatágasságnál 0.1 ccm dest. víznek a csarnokba fecskendezésére 7.5 mm-ig terjedő tartós tágulást észleltem. Ugyanazon hullának a balszemén 1 ccm dest. vizet fecskendezvén az üvegtest közepébe, a befecskendezés alatt a pupillának enyhe symmetriás tágulása mutatkozott, de az injectio vége fe é viszont fokozatos beszűkülés 4 mm-nyire. A nagyon puha bulbus közben porckeménnyé vált. 5—10 perc múlva a pupilla ismét 5.5 mm-nyire tágult, de a bulbus változatlanul kemény maradt. $\frac{1}{4}$ óra múlva a két pupilla ismét egyforma, 6 mm átmérőjű volt, de a bal bulbus keménysége, corneájának teljes átlátszósága, fokozott domborúsága tovább is fennállt. Nyomással a jobbszem pupillájának alakja idomítható, a feszes balszemé azonban a nyomás alatt is teljesen stabil.

Eme néhány kísérletünkkel csak arra akartam utalni, hogy milyen döntő szerepet játszik a pupilla postmortalis vizsgálatánál a cornea domborulata, továbbá a csarnok vagy az egész bulbus hydrostatikai nyomása. A jövőben végzendő ezirányú kísérleteknél ezek könnyen megtevesztő szerepére tehát a legmesszebbmenő figyelemmel kell lenni, különösen a bulbusba történő befecskendezések esetén.

A törvényszéki orvostanban «vitalis reactio» alatt eddig általában az életben keletkezett sérüléseken észlelhető fentemlített makroszkópos jelenségeket értették. A mikroszkópos lelettel márcsak kivételesen foglalkoztak és akkor is inkább a sebgyógyást és nem a törvényszéki orvosi vonatkozásokat kutatták, mint pl. M a r c h a n d és M a x i m o w. Az újabb időben W a l c h e r (1930)* müncheni törvényszéki orvos behatóbban vizsgálta az életben keletkezett különböző korú sérülések mikroszkópos vitalis reakcióit. A vitalis elváltozások közül elsősorban a traumatikus, thermikus és egyéb káros hatásokra beálló necrosisra és a gyulladás jeleire helyezi a fősúlyt. Ezek vizsgálásával mintegy kimerítettnek látja a törvényszéki orvosi szempontból érdeklélő mikroszkópos vitalis reakciókat. A vérzés, a retractio és a fibrin-kiválás kérdését inkább csak elméletileg érinti és nagyon aláhúzza ezeknek postmortalis felléphetését is. A thrombus-képződést mindenestre kizárólag vitalisnak tartja. Nagyon hangsúlyozza azután, hogy az ismert makroszkópos jelek megítélésében elkerülhetetlen a bizonytalanság és a subjectivitás bizonyos foka. Éppen azért sokat vár a mikroszkóposan megállapítható biológiai jelektől, nevezetesen a necrosis és a gyulladás kimutatásával az intravitalis sérülések biztos megkülönböztetését reméli a halál után keletkezettektől. Mint saját vizsgálataim kapcsán mindjárt reá fogok mutatni, e két jelenség közül egyedül a gyulladás kétségtelen qualitativ bizonyítotték e téren. Eredményeinek W a l c h e r nemcsak törvényszéki orvosi, de physiologiai szempontból is nagy jelentőséget tulajdonít. Törvényszéki orvostani szempontból különös értéket ad W a l c h e r vizsgálatainak a forensikus cél, amennyiben a fősúlyt nem az állatkísérletre helyezte, hanem a törvényszéki gyakorlat által szolgáltatott sérüléseken végezte összehasonlító vizsgálatait. Eredményeit kellő kritikával bírálja, amennyiben a qualitativ és quantitativ különbségeket nem veszi teljes mértékükben számba, hanem az egyes esetek megítélésénél a szövettani leleten kívül szükségesnek tartja a teljes makroszkópos lelet és az egész kórlefolyás tekintetbevételét és figyelmeztet P a l t a u f már említett tapasztalatára commotio esetében. Éppen ezért csak az erősen positiv mikroszkópos lelet felhasználását ajánlja a vélemény megalkotásánál.

* Über vitale Reaktionen, Zeitschr. f. d. gesam. gerichtl. Med. 15. B. 1930.

A vitalis reactio fogalma és osztályozása.

Elkerülhetetlennek tartom, hogy néhány szóval a vitalis reactio fogalmára általában is kitérjek. «*Vitalis sérülés*» csak élő szövetet érhet. Minthogy az individuum halálakor nem halnak el egyidejűleg a szövetek és a sejtek is, ennél fogva vitalis reactio a halál után is lehetséges mindaddig, míg a sejtek halála is be nem áll. Az élő szövet sérülésével járó elváltozások szövetvényes folyamat, melyben mint componenst megkülönböztetjük először a sérülés tényét, t. i. a káros behatás okozta elsődleges physikai elváltozást, pl. a folytonossághiányt, azután a szervezet vitalis actiója folytán létesülő következményes elváltozásokat, amelyek közt szerepelnek:

1. ismét pusztán mechanikai, illetve physiko-chemiai szerkezet-elváltozások, melyeket azonban az élő szövet termel és

2. specifikus biogen átalakulások, azaz szorosan vett vitalis reactiók. Az utóbbiak ismét functionalisak és szerkezetiiek lehetnek. A szerkezeti elváltozások, ha már egyszer nyilvánultak és amennyiben nem pusztán physikai jellegűek, kétségkívül feltételezik a functionalis zavart is.

A halál előtti és utáni állapotok, időszakok megkülönböztetésében és megnevezésében néha bizonyos pontatlanság mutatkozik. A meghalás jelenségei olykor összezavartatnak a haláljelenségekkel, a haláljelenségek a hullajelenségekkel, ezek pedig a rothadás jelenségeivel. De minthogy minden szóbanforgó időszaknak megvannak a saját jelenségei és esetleg vitalis reactiói is, óvatosoknak kell lennünk és különbséget kell tennünk:

1. az intravitalis,
2. az agonalis elváltozások,
3. a meghalás jelenségei,
4. a halál beállta után közvetlen mutatózó haláljelenségek,
5. a később jelentkező hullajelenségek és végül
6. a rothadás jelenségei között.

Ezen successiót a vitalis reactiók jellemzésénél is alapul kell vennünk és így megkülönböztethetünk:

1. az életben keletkezett intravitalis,
2. az agonia alatt keletkezett agonalis,
3. a meghalás pillanatában és

4. a halál után az ú. n. intermediaer időszakban keletkezett, másnéven postmortalis reactiókat. A postmortalis folyamatoknál a szervezet mint «egész» már nem reagál, csupán a sérült szerv, illetve szövet, de ez is csak rövid ideig.

Ezzel azonban még nem merítettük ki a vitalis reactiók megkülönböztethető fajait és azok componenseit. A következőkben azért megkísérlem a vitalis reactiók áttekinthető beosztását. Ezek lehetnek:

I. Az életben keletkezett vitalis reactiók vagy intravitalis reactiók. Ezek külön-külön is complex folyamatok, melyek componensei:

1. Az elsődleges sérülés maga, ami alatt az elsődleges physikai vagy chemiai laesiót, pl. a folytonosságmegszakítást értem, még biológiai hatás és ellenhatás nélkül.

2. A laesio által azonnal kiváltott vitalis folyamatok:

a) A szövetek passív biogen elváltozása, a necrobiosis és a partialis necrosis.

b) A szövetek momentán vitalis reakciója, a szervezet «elsősegélye»:

a) Egyszerű vitalis reakció (pl. a retractio),

β) Egyszerű vitalis jel (pl. a vérzés, a habos vér, a mag-elongatio).

3. A sérült terület már bonyolultabb és valamivel később fellépő reakciói: Az összehúzódott véredények vérlemezkékkel való eldugasztása, a folytonosságihiány véralvadékkal, alvadt vérplasmával, rostonyával való bevonása, szóval a palliatív reparatio, a gyógyulás biztosítása.

4. A tulajdonképpen, fél órán túli, activ vagy praeventiv reactio, a gyógyulás megindulása (phagocytosis, hyperaemia, emigratio).

5. A síma, vagy szövődmenyes gyógyulás.

A 2. a) alatti passiv biogen elváltozások specifikus cellularis, következményeiben esetleg lethalis functio látható jelei lehetnek. Partialis halálnak tekinthető pl. a véralvadás is. Ennél u. i. a vérplasma felbomlik, tehát mint ilyen megszűnik, fibrin és vérsavó keletkezik belőle. A thrombocyták is elpusztulnak, de az erythrocyták, a leukocyták és a lymphocyták egyideig még élnek és utóbbiak tenyésztethők is. A sérülésekkel kapcsolatos véralvadás a szervezet védelmi készségeként fogható fel.

A 2. b) alatti reakcióknál megkülönböztethetjük:

a) az egyszerű *vitalis reactiót*, melynek példája a sérült arteria, vagy az izmok összehúzódása;

β) az egyszerű *vitalis jelt*, melynek példája a sértett arteriából kilövelő vérsugár jellegzetes freccsenési nyoma. *Vitalis jel* lehet a vérfolt minősége is, pl. habos szerkezete, a légutakban habossá vált vér kicseppenése folytán. Vitalis jel az emphysema interstitiale. Érdekes vitalis jelt látunk pl. az élő testből, vagy kioperált, még élő szervből kimetszett szövetdarabokon, ha azokat azonnal rögzítjük. A rögzített metszési felszínnek zónájában fonalszerűleg elnyújtott magokat látunk (mag-elongatio), melyek első pillanatra festett rostok benyomását keltik. A kiirtott tonsillák nyiroktüszői gyakran sűrűn körül vannak spékelve ilyen fonalszerűen elnyúlt magvaktól. Ez a kép jellegzetes vitalis jel, mely szintén passiv létesül, de csakis élő magon jön létre. A halott szövetek hasonló technikai kezelésénél nem találkozunk a sejtmag ilyen plastikus nyújthatóságával. A vitalis reactio tehát más fogalom, mint a vitalis jel. A vitalis reactio csak az élő sejten magán mehet végbe, a vitalis jel azonban esetleg élettelen tárgyon, vagy élő szövet productumain is felismerhető mint lefolyt vitalis functio nyoma.

Végül megkülönböztethetünk *összetett vitalis reakciókat*, melyek részben passiv, részben activ egyszerű vitalis folyamatokból, továbbá egyszerű vitalis jelekből, sőt csupán physiko-chemiai, nem biológiai elváltozások összegeződéséből tevődnek össze. A súlyosabban sérült harántcsikolt izomnak majd bemutatandó elváltozásai, pl. *összetett vitalis reakciók*. Az intravitalis szövetközi vérömleny megalvadása is complex vitalis reakciónak fogható fel. Bár az intravitalis véralvadéknak a szövetekhez való szorosabb tapadása önmagában inkább csak vitalis jelnek minősíthető, de ez ellen felhozható, hogy az erősebb tapadás is a sérült szövetnek activ reakciója, ha u. i. a sérült sejtek thrombokinase-termelését activ reakciónak vesszük. *Törvényszerű orvosi szempontból* a vitalis reactio passiv, degenerativ formái éppen olyan fontosak lehetnek, mint az activak, praeventivek, mert ha az elváltozás nem csupán fizikai, vagy chemiai, az élő szervezetben való keletkezés bizonyítására mindkettő értékes lehet.

II. Agonia alatti vitalis reakciók, vagy agonialis reakciók. Az intravitalisakhoz képest elsősorban quantitativ különbségek jellemzik ezeket. Megkülönböztethetünk:

1. agonialis reakciókat halálos vagy nem halálos sérülés után, mikor a sérült már más okból agoniában, illetve comában fekszik, pl. agyrázkódás, súlyos cachexia esetén;

2. halálos sérülés után, de még a szív, a tüdők és az idegrendszer működése alatt keletkezett vitalis reakciók;

3. a szív és az idegrendszer rögtöni hűdésével járó halálos sérülés vitalis reakciói.

Adott esetben e felsorolt körülmények lényegesen befolyásolhatják az agonialis vitalis reactio qualitativ, de főképp quantitativ képét, mint már P a l t a u f is a commotió nál tapasztalta.

III. Halál utáni vitalis, ú. n. postvitalis vagy supravitalis reakciók. A régen ismert makroszkópos vitalis jelenségek egynémelyike, pl. a retractio tudvalevőleg bizonyos fokig a hullamerevség után is nyilvánulhat, mert a test helyzetéből kifolyólag a hullamerev szövetekben, illetőleg izomkötegekben rugalmas feszültségek állhatnak fenn, melyek folytonosságmegszakítás esetén más statikai egyensúlyt keresnek. A rothadásakor beálló részleges szövetoldódás csakhamar lényegesen csökkenti a szövetfeszültséget.

A szövetekben postvitalisan is felléphetnek a sejthalál jelenségei. Ezek nem azonosak az individuum haláljelenségeivel. A postmortalis sejthalálra nem illik a *necrosis* elnevezés, mert ez le van kötve az intravitalis szövetelhalásra. A sejthalál egyik látható jele annak hullamerevsége. Az izomrostokon *kétféle tempóban nyilvánulhat a sejthalál*. Bekövetkezhetik hirtelen kritikus tünetek kíséretében, ami megfelel a coagulationak, necrosisnak, a fibrinoid-, vagy Zenker-féle viaszos elfajulásnak (ezen elnevezések voltaképp synonymák), de bekövetkezhetik fokozatosan, lassan, a protoplasma különösebb rázkódtatása nélkül, ami a hullamerevség fogalmát fedi.

A postmortalis vitalis reakciók qualitativ és quantitativ kifejeződése bizonyos körülményektől függ, esetleg az egész szervezet halálutáni állapotától, mert az *individuum halála is kétféle lehet*, t. i. *feltételes és végleges*. A *feltételes halál* megfelel a tetszhalálnak. De kétségkívül gyakoribb, mint az életrekeltett tetszhalottak. A feltételes halálnál kivételiesen a vérkeringés és esetleg a légzés is minimális fokban fennállhatnak és így az ezekről függő, általában intravitalisaknak tartott folyamatok nyomai még felléphetnek, pl. szembetűnőbb vérzések, esetleg emphysema interstitiale és thrombosis, talán embolia is. A feltételes halál alatt az idegrendszer még irritabilis, csak mintegy ájult állapotban van, melyből alkalmas ingerekre felocsúdíthatik; a meghalt tehát feléleszthető, éppen ezért feltételes halál az ilyen állapot. A haláljelenségek és a hullajelenségek bizonyos fokon természetesen felléphetnek, de a vitalis reactio jelenségei is. A szövetek tonusa is még részben megvan. Feltételes halálnak tekinthetjük a hirtelen halál bizonyos eseteit, amikor a vér rendszerint folyékony marad. Az ilyen vér tapasztalat szerint még életképes, transfundálható. A vér folyékony volta az asphyxiás halálnál praeventív védelem is lehet. Az asphyxiás állapotnak sok esetben reversibilis volta is ezt bizonyítja. A fulladásos vér folyékony állapota a phylogenesis folyamán szerzett képességnak tekinthető, éppúgy, mint a vér alvadása is. Az utóbbi az elvérzést háríthatja el, a folyékony vér pedig a hirtelen

halálnál a «feltételes halál» vagyis a felélesztés feltétele lehet. Hogy mennyire nem unicum a feltételes halál, ezt újabban a 3—4 órai élesztés után feltámasztott áldozatai az elektromos áram okozta baleseteknek igazolják.

Végleges a halál, ha a jelenlegi eszközeinkkel a felélesztés nem lehetséges, pl. lefejezés után, vagy másszóval a központi idegrendszer, a keringési- és a légző-apparatus az összműködést felfüggesztő irreparabilis sérülése vagy bénulása után. A végleges halál után agyi, vérkeringési, légzési functio nincsen, vagy elhaló nyomaiban is csak nagyon rövid ideig és ez is csak erős ingerekkel váltható ki. Az egész testre beállított működésre e rendszerek egyike sem képes már. A vérkeringéstől, a légzéstől függő folyamatok, elváltozások teljesen elmaradnak és kiválthatatlanok, természetesen a sejtlegzéstől függő folyamatok is. Az izom tehát összehúzódásra ingerelhető, de restitutióra képtelen, minthogy csupán a contractio anoxybiotikus folyamat. A végleges halál esetében is jelentkezhetnek még az intermediaer élet tartama alatt minden szövetben bizonyos functiók és ezek révén morphologiailag kifejezett postmortalis vitalis elváltozások is.

Walcher és a többi újabb vizsgáló, mint említettem, úgyszólván kizárólag az életben keletkezett sérülések mikroszkópos vitalis jeleinek kutatására szorítkoztak és a mélyebbre hatoló Walcher is csak a necrosis és a gyulladás durvának mondható jelenségeit vette figyelembe a mindennapos festési eljárásokkal. Az újabb differentiáló módszerekkel saját tapasztalataim szerint több, eddig nem észlelt faja a vitalis reaction állapítható meg. A mult évben az Orvosi Hetilap 12. számában kivonatossan közöltem évekre visszamenő ezirányú vizsgálataimnak eredményeit, amikor különösen az akasztási és zsinegelési barázdák mentén észlelhető elváltozásokról számoltam be. Ma kiegészíteni óhajtom az akkor közölt eredményeimet azokkal, melyeket egyrészt a különböző sérülési nemeknél, másrészt a különböző ingerek alkalmazásával kísérleteileg létesített postmortalis sérüléseken nyertem.*

Mielőtt a részletekbe bocsátkoznánk, összefoglalom az egyes szövet-nemek szerint azon mikroszkopikus vitalis elváltozásokat, melyeket az életben keletkezett sérüléseken eddig észleltem. Miután úgyszólván minden sérülési nemet számos esetben, könnyebb és súlyosabb formában, különböző módszerekkel és mindig controll-paeparatumok figyelembevételével átvizsgáltam, mind világosabban láttam, hogy az alapjelenséget illetőleg valamennyi szövet- és sejtféleségen egy bizonyos általános typus szerint mennek végbe a vitalis reactionok. A legszembe-tűnőbbek és legkövetkezetesebbek az elváltozások a legkontraktilisabb elemeken, t. i. a harántcsíkolt izomrostokon. Az ezeken mutatkozó jelenségek azonban enyhébb és módosult fokozatban felfalálhatók a többi

* Technikai jegyzet: A beágyazásra szánt szervdarabok kimetszésénél ügyeltünk minden trauma elkerülésére, a legélesebb eszközöket használtuk és a spontán zsugorodást előzetes in situ keményítéssel, a beszáradást a sérült területnek azonnal a beszállítás, vagy a kísérlet után vaselinnel való bekenésével akadályoztuk meg. — A színes felvételek Mallory-paeparatumokról Agfa-autochromlemezeken készültek, mégpedig szigorúan azonos opticaival: Leitz 3. objectivvel, I. ocularral és 50 cm kamarahosszal. Mindenütt egyforma lévén a nagyítás, a sérült és ép izomrostok méretei egymással közvetlenül összehasonlíthatók. Ahol a nagyítás eltérő, ott az ábra alatt az optica külön meg van adva. Az idő rövidsége miatt több eredetileg színes felvétel csak feketén volt reprodukálható.

szöveteken is, igaz, hogy sokszor csak nehezen és tökéletlenül felismerhető alakban. A főszűlyt azért most is a harántcsíkolt izmokon látható elváltozásokra fogom fektetni. A verejtékmirigyeken, a szőrtüszőkön és a nyirokcsomókon található elváltozásokat illetőleg utalok előző közleményemre, azonban a laphám, a kötőszövet, a zsírszövet és az idegek elváltozásait felvételekkel is demonstrálni fogom.

Egyes szövetnemek jellegzetes vitalis reactiói.

Laphám.

A laphámnak különböző természetű sérelmekre keletkező vitalis reactiói általában nehezen különböztethetők meg. A tompa erőbehatás bizonyos fokán túl momentán sejtnecrosist létesíthet, ami, ha az egyén azonnal meghal, nem mindig fejeződik ki, mert nem fejlődhetnek ki a másodlagos plasma- és magelváltozások. A bekövetkező beszáradás-okozta nagyon feltűnő elváltozások természetesen nem számíthatók a vitalisakhoz, ellenben nagyon alkalmasak arra, hogy finom vitalis elváltozásokat leplezzenek, illetve eltüntessenek. Az akasztási barázdákon és a horzsolt-zúzott sebeken különösen szembetűnő ez, mert a csakhamar bekövetkező beszáradás itt lényegesen módosítja vagy felismerhetetlenné is teheti az eredeti képet. Ha a friss hámsérüléseket olajjal megóvjuk a beszáradástól, úgy, mint általában minden sejten, az esetleg durvább deformáción kívül a protoplasma megzavarodását és erősebb fokban acidophil (Mallory-festésnél narancsvörös vagy vörös) festődését észleljük, ami megfelel a coagulatiós necrosis első phasisának. Mint jellegzetes vitalis reactiót megemlítem a hámnál a *hólyagképződést*, ami különösen hőokozta sérüléseknél ismeretes. Előfordul azonban a villanyáram-okozta sérüléseknél is, valószínűleg mint másodlagos hőhatás eredménye. Néhány esetben az akasztási barázda felső szélén is észleltem hólyagképződést, egy esetben csaknem babnyi, víztiszta tartalmú hámhólyagot.

Az ember túlhevített gőz okozta sérüléseinél is találkozunk az úgyszólván momentán hámleválással. A Tisza István Tudományos Társaság Munkálataiban (II. köt. 1926.) közöltem a bőrnek gőzkazánrobbanásnál előforduló jellegzetes sérülését, amikor ugyanis a kilövelt gőz hatására vitalisan leválik a hám és az alája hatoló gőz feltolja azt a szőrzetre, ami sajátzerű, zuzmós faágra emlékeztető képet eredményez.

Jól ismert és a gyakorlatban, az elméleti alap ismerete nélkül, igen kiterjedten felhasznált vitalis reactiója a bőrnek a hámleválás, ami együttjár a hámképletek, nevezetesen a szőrzet leválásával is. Így például céltudatosan használják ki a hám vitalis reactióját a levágott állatok kopasztásánál. A tiszta kopasztás sikere nagyon pontosan betartandó feltételekhez van kötve. A forrázásnak a megölés utáni 10 percen belül kell történnie, egy félóra elmúltával már nem sikerül. A forrázásra a 70—75 C fokos víz alkalmas, de semmiesetre sem lehet az 80 C foknál melegebb, mert különben éppen az ellenkező hatás áll be. A 75 fokos víz alkalmazására ugyanis a hámréteg az egész szőrzettel együtt válik le. A szőrök hagymáikkal együtt lökődnek le. Ha a kellő időpontot elmulasztják, a hámrétegnek a szőrzettel való teljes leválása már lehetetlen, szintúgy, ha 80 fokosnál melegebb vizet alkalmaznak, amikor is a hám nemcsak hogy nem válik le a szőrzettel, hanem nagyon erősen reá-

rögzül a bőrre, sőt ha a leforrázásra használt víz 100 fokos volt, az írha is feltűnően szakadékonnyá, sérülékennyé válik, de a hámtól és szőröktől megfosztani többé egyáltalán nem sikerül. A 100 fokos víz ugyanis azonnal megöli, rögzíti a bőrt összes függelékeivel együtt és így a kívánt hámleválást eszközölő vitalis reactio ki sem fejlődhetik.

Kötőszövet.

A kötőszövet vitalis reakcióját egységesen jellemezni alig lehet, minthogy másként viselkednek a kötőszöveti sejtek és másként a kötőszöveti rostok, illetve kötegek. A kötőszöveti sejtekre is általában áll az, amit a hámsejtekről mondtam. A kötőszöveti kötegek vitalis reakciója problémánk legkényesebb pontja. Tudjuk, hogy a kötőszöveti rostok vitalitását illetőleg is megoszlottak a nézetek. A magam részéről mindenestre egy bizonyos, a sejtekénél alacsonyabb fokú vitalitást tulajdonítok a kötőszövet rostos elemeinek is. A különböző ártalmakkal szemben szinte szeszélyesnek kell mondanunk a kötőszöveti kötegek magatartását. Egyszer feltűnő elváltozás észlelhető, máskor úgyszólván semmi, természetesen az esetleges folytonosságmegszakítás és a durvább avitalis physico-chemiai elváltozásokon kívül.

Az egyszerű haematoxylin-eosin festés után az egészen friss sérülések esetében úgyszólván alig találunk a kötőszöveten jelentékenyebb festődési, fénytörési vagy egyéb eltérést. Az érzékeny poly- vagy metachromatikus festéseknél ellenben sokszor szembeszökő elváltozást kapunk. Saját vizsgálataimnál különösen a Mallory-festésre helyeztem a súlyt, melyet különféle módosításokkal is alkalmaztunk. Első közleményemben is foglalkoztam már a kötőszövet viselkedésével. Azóta jelentékenyen szaporodtak észleléseim, úgy a casuistikus sérülésekkel, mint a minden irányban folytatott kísérleteinkkel kapcsolatban is. Még korántsem tekinthetem lezártak vizsgálataimat, éppen ezért csak főbb vonásokban ismertetem eddigi eredményeim és álláspontomat. A legszembetűnőbb elváltozás a festődés tekintetében a sérült kötőszöveten a *metachromasia*, ami alatt azt értem, hogy a sérült köteg ugyanazon praeparatumban teljesen más színben jelenik meg, mint az ép. A Mallory-festés eredményét veszem itt is alapul. Úgyszólván mindennemű sérülésnél észleltem a metachromasiát hol kisebb, hol nagyobb terjedelemben és fokozatban. Nagyon szembeszökően látható a metachromasia az akasztási barázdákban, úgy az irhán, mint a mélyebben fekvő kötőszöveti képleteken is. Ellenben seholsem olyan könnyű a tévedés a metachromasia vitalis és avitalis componensének megítélésében, mint éppen itt. A zavart ugyanis nemcsak az akasztási barázdáknál, de a zúzott, repesztett, szakított, vágott, metszett, szúrt, lött sebeknél, sőt a mart és égetett sebeknél is, szóval minden sérülési formánál leginkább a beszáradás okozhatja. Mert úgy az életben, mint a halál után keletkezett sérüléseknél maga a beszáradás is nagyon kifejezett metachromasiát létesít a kötőszöveten. Mindazonáltal, mint a tehető ellenvetések szempontjából végzett kontroll-kísérleteim mutatják, a beszáradás-okozta metachromasián kívül előfordul attól teljesen független és több tekintetben eltérő metachromasia is, melynek vitalis eredete egyelőre főként irreversibilis volta és quantitativ fokozata révén bizonyítható. A legmeggyőzőbbek e tekintetben azok a sérülések, melyeknél a beszáradás a közönséges értelemben egyáltalán fel sem vehető, mint pl. a sértetlen hám alatti irhasérülések (l. a

2. ábrát), vagy egyáltalán a sértetlen bőralatti zúzódások területében előforduló metachromasia, továbbá külsérülésekkel kapcsolatban a belső szervekben, pl. akasztási barázdáknál a gégefő különböző képletein mutatkozó, továbbá a megharapott nyelvben, a lócsatorna mélyében, a strangulált vagy erős nyomásnak alávetett garatfalban, vagy a sérült szülőutakban előforduló kötőszövet-metachromasia. A casuistikánál ki fogok térni ezen specialis esetekre. Most csak megemlítem, hogy a metachromasia *normalisan is előfordul* a nagyon tömött kötőszöveti képletekben, pl. a fasciákban és inakban, másrészt bizonyos körülmények között az erős kötőszöveti kötegekben, pl. az irhában is. Ez a sajátsága a kötőszövetnek nagyon ingadozó, függ a kortól, a bőr vagy az illető szövet állapotától, adott nedvtartalmától és egyéb körülményektől, melyeket itt most nem részletezhetek, bár ezirányban szintén külön vizsgálatokat és kísérleteket végeztünk. A beszáradástól független metachromasia tehát nem csupán a sértett szövet tulajdonsága, csak minőségében, topographiájában és fokozatában lehet a sérülés mutatója, jele.

Úgy a spontán, mint a sérüléssel kapcsolatos metachromasia egyáltalában nem azonos a beszáradás folytán keletkezettel. Erről már az is meggyőző, hogy a beszáradástól eredő legsúlyosabb fokú metachromasia is vízben való áztatással nyomtalanul eltüntethető, míg a sérülések folytán és különösen pedig thermikus és vegyi behatásra létesült metachromasia hosszú ideig tartó áztatással sem befolyásolható, legfeljebb a rothadásnál vész el a szövet teljes szétesésével együtt. A beszáradásos metachromasia ugyanis egyszerűen párolgás-okozta beszáradás, míg a sérüléseknél a káros behatásokra (hő-, vegyi hatásra stb.) keletkező metachromasia az alvadásnak, vagyis a colloidalis állapotváltozásnak egy formája, mely irreversibilis, t. i. az újabb nedvfelvétel, illetve áztatás szempontjából. Érdekes, hogy a vizes rögzítő folyadékok, pl. a formalin, conserválják a száradásos metachromasiát is. Hogy miért marad el egyes esetekben a metachromasia, mikor azt a tapasztalt példák alapján jogosan várhatnánk, egyelőre magyarázni nem tudom. Nem egy esetben épp a seb felszínén hiányzott a metachromasiának minden nyoma, amikor pedig valamivel távolabb a sebfelszíntől a spontán formájában észlelhető volt. Ilyen esetekben tehát éppen a metachromasia teljes hiánya lehet a sérülés mutatója. Igaz ugyan, hogy nemcsak az intravitalis, de a postmortalis, nevezetesen az intermediaer szakban létesített sérüléseken is tapasztaltam ezt. Ami a sérüléses metachromasiát illeti, ez színre nézve is különbözik az egyszerű beszáradásostól, mint-hogy az előbbi inkább carminvörös, az utóbbi pedig narancsvörös árnyalatú. A folyamat lényegét illetőleg azt hiszem, hogy úgy a spontán metachromasiánál, mint az elsődleges sérüléses metachromasiánál az esetek túlnyomó többségében nagy szerepet játszik a nedvvesztés, de semmi esetre sem a banális beszáradás formájában. Mert hiszen nagyon kifejezett metachromasiát lehet látni olyan sérüléseknél is, melyek mélyen a test belsejében ültek, feltárt állapotban legfeljebb néhány pecig voltak a levegő hatásának kitéve, és mindjárt rögzítő folyadékba helyeztetek. Itt tehát csakis arról lehet szó, hogy a sérülés pillanatában, illetve az azt követő időben a testen belül következik be a *filtratio*, vagy az *adsorptio* révén a nedvvesztésnek egy bizonyos foka vagy formája, ami colloidalis állapotváltozást létesít az illető kötegekben. Véleményem szerint ez az állapotváltozás az alvadásos folyamatok keretébe kell hogy tartozzék. Esetleg az alvadásnak egy olyan intravitalisan, sőt physiologiásan

is előforduló formája, mely a fibrinogen Hekma által állított dehydratációjával áll közeli rokonságban. A dehydratációs vagy víztelenedési flocculatio fogalmát Hekma elsősorban is a vér alvadásának tanulmányozásánál alkalmazta. A későbbi vizsgálatok azonban mindinkább ahhoz a belátáshoz vezettek, hogy a véralvadásnál, az izom- vagy hullamerevedésnél, a fermentes kicsapódásoknál és általában a többi biológiai coagulációs vagy flocculációs folyamatnál is ugyanazon physico-chemiai alapjelenségekkel állunk szemben. Nagyon valószínűnek tartom, hogy a kötőszövet metachromasiájánál is a dehydratációs flocculatio egyik formája áll fenn, mégpedig már a physiologiás viszonyok között is. A lényege a metachromasiát eredményező elváltozásnak abban állhat, hogy a kötőszöveti rostok vagy az őket összetartó synplasma fehérje-állománya az albumin rovására és a globulin javára tolódik el. Már 1925-ben a nyirokcsomókat tárgyaló munkámban* behatóan foglalkoztam az albumin-globulin-eltolódás kérdésével, mégpedig morphologiai alapon. Reámutattam arra, hogy a reticulumsejtek és általában a nyirokcsomókat felépítő sejtek protoplasmája, tehát általában a protoplasma, egy stabilabb albumin gerendázatból és egy labilisabb globulin-állományból áll főként. A különböző kóros folyamatoknál, kivált a gyulladásoknál az albumin kárára a globulinelem felszaporodhatik. A tuberculum-képződésnél részletesen elemeztem e kétféle alkotórész egymáshoz való viszonyát. Stuber és Lang (1930) a véralvadásra vonatkozólag a dehydratációs flocculatiót és az albumin-fractionsnak a globulin- és fibrinogen-fractions felé való eltolódását egységes jelenségnek fogják fel. A hullamerevséggel kapcsolatban még kitérek e kérdésre. Itt a kötőszövet metachromasiáját illetőleg ismétlem, hogy a *physiologiás és különösen a sérüléssel metachromasiájánál is szerepet tulajdonítok a dehydratationnak és az albumin-globulin-eltolódásnak*. Megkülönböztethető azonban a sérüléssel elsődleges metachromasiának egy bizonyos formája, melynél a banalis nedvvesztést magyarázatul venni felesleges, sőt lehetetlen is. A tompa erőbehatás által ért izmok, nyirokcsomók, idegek, mirigyek környezetében találkozunk ezen esettel, pl. az akasztási barázda területében, mégpedig vérömlenyek, vagy pedig nyirokömlenyek kíséretében (l. a 3. A ábrát). A sérült területben ilyenkor sokszor a legkifejezettebb metachromasia észlelhető: úgy az erős, mint a vékony kötőszöveti kötegek élénk carminvörösek, míg a környezetben a kötőszövet abszolút normalis cobaltkék színeződést mutat. Feltűnik olykor ezenkívül, hogy a sérült területekben a többé-kevésbé telődött nyirokedények sűrű alvadt tartalma szintén élénkvörös metachromasiát mutat (l. a 3. B ábrát), bár a metachromatikus területen túl a nyirokedények tartalma basophil, lilás-kék, mint általában. Ezen formájánál a metachromasiának az a benyomásom, hogy a sérült, zúzott, roncolt vagy mart területben a kötőszöveti rostok saját állományán kívül megváltozott a bennük, illetve a köztük levő szövetnedv colloidalis, egyszersmind vegyi állapota is, valószínűleg a fibrinkiválással analog, de azzal nem teljesen azonos értelemben. Talán mint diffúz fibrinogen, vagy globulin beivódás, illetve phanerosis fogható fel ez a jelenség, melynek lényege

* A debreceni Tisza István Tud. Társ. 1925. I. 27-i ülésében tartott székfoglaló előadás, 1925. IV. 3-án a Német Pathol. Társ. würtzburgi ülésén tartott előadás; Beitr. z. path. Anatomie u. z. allg. Pathol., Bd. 75. 1926, 35., 48., 49., 70., 71., 82., 87., 90., 107., 113., 114. és 130. old.

tehát szintén az ártalom már a nyirokesomóknál észlelt ^{labilisebb} ~~stabilabb~~, durvább dispersiójú globulin felé való eltolódásban, illetve kiválásban rejlik. A sérült zsírszövet még említendő elváltozásainak egyike valószínűleg szintén idetartozik, t. i. amelynél a zsírszövet septumaiban metachromasiás nyirok jelenik meg.

Izmok.

Az izomszövet intravitalis sérüléseinél általában az elhalás már említett két típusának a gyorsan lefolyó és kritikus contractióval, vagyis coagulatio elhalással járó alakjával találkozunk.

Mint feltűnő és fontos jelenséget, újra hangsúlyozom, hogy úgy szólván minden formájánál a durva ártalomnak, tehát a tompa erőbehatás okozta, az éllel bíró eszközökkel ejtett: vágott, metszett, szúrt sebeknél, a lövés, a hő, a villányáram és a maró vegyszerek okozta sérüléseknél mindig nagyon hasonló és lényegében azonos elváltozása az izomrostoknak ismétlődik. Természetesen nagyon befolyásolják az elsődleges alapelváltozást a különböző sérülési nemeknél szerepet játszó egyéb specifikus factorok. Az ezek által létesített árnyalatok azonban nem mossák el az általános alapsémát.

A harántcsíkolt izom reactiv elváltozásának típusos lefolyása a következő (l. a 4. ábrát): Ha az izom, illetve izomrost egy pontját az említett ártalmak közül valamelyik éri, úgy e direct hatásra elsősorban is helyi reactio támad. Enyhébb ingernél ez reversibilis contractio, mely egy vagy több hullám, illetve contractió csomó alakjában halad a rost végig. Az izomra nézve már maradandóan káros hatású erős inger után a behatás helyén, ahol a legsúlyosabb az ártalom, vagy az összehatásnak esetleg valamivel mélyebben fekvő csomópontjában a legsúlyosabban bántalmazott rost megfelelő szakaszában egy pathológiás fokú és minőségű kritikus contractio következik be, ami rendszerint az illetett izomrostrészlet homogen megduzzadásával jár. Ez a folyamat irreversibilis. A structura a homogen szakaszban úgy szólván nyomtalanul eltűnt, a festődés is teljesen megváltozik és nagyon sokszor az egyneműsödött darab azonnal le is szakad a két végén a rost szomszédos részeiről. Lényegében az elváltozás azonos az ú. n. *fibrinoid* vagy *viaszos* vagy *Zenker-féle elfajulással*. A homogenisálódott szakasz kialakulásával azonban az izomrost catastrophalis elváltozása még nem fejeződött be. A szomszédos rostsakaszok rendszerint elvékonyodnak és visszahúzódnak, sokszor igen nagy mértékben, miközben szerkezetük teljesen átförmálódik, kóros hosszcsíkolttság, vagy harántirányú korongos, recés-hólyagcsás széttagolódás lép fel. *Mallory*-festésnél a homogen, kétségkívül necrotikus szakasz narancssárgára, az elongálódott ibolyára színeződik. A kettő között gyakran egy rövid átmeneti szakasz különböztethető meg, mely nem ritkán úgy szólván lilásfeketere színeződik. (l. 5. ábrát). Az elongálódott részletre egy fokozatosan contrahálódott és egyszersmind finoman és sűrűn hullámos, majd távolabb még erősebben megduzzadt és durva, de szabályos hullámokba torlódott rostsakasz következik. Az utóbbi területben az izom rendszerint hasonlóan színeződik, mint az ép, de sokszor (*Mallory*-festésnél) lilásabb és piszkosabb árnyalattal, néha pedig az elemi rostoknak fellazulása folytán lazán hosszantcsíkolt és halványabb. *Haematoxylin-eosin*-festés után sokkal finomabbak és nehezebb-

ben ismerhetők fel az egyes phasisok. Az egyéb metachromatikus festések, mint pl. a Giemsa-féle, már nagyon feltűntetik a differentiákat.

Bár egészen természetes, de mégis meglepő, hogy nemcsak a behatás közvetlen helyén jön létre, tehát ú. n. direct sérülés, illetve vitalis elváltozás az izomrostokon, hanem hogy a typusos alapelváltozás rendszerint megismétlődik a sérült izomnyaláb tapadási helyén, vagyis az ellenhatás helyén is; legfeljebb indirect formájában valamivel enyhébb phasisban rögzül, mégpedig a nagyobb felületen való megoszlása miatt (l. a 6. ábrát). Tehát Newton III. dinamikai tétele, vagyis hogy minden hatás megfelelő ellenhatást okoz, a biológiában, illetve a vitalis reakciók esetében is érvényes. Az itt érintett reactiv elváltozásoknak az intravitalis és a postmortalis sérüléseken észlelhető minőleges és mennyileges fokozataira és ezek egymáshoz való viszonyára az egyes sérülési formáknál, azok elméleti magyarázatára pedig a hullamerevségnél fogok részletesebben kitérni.

Zsírszövet.

Érdekes és a törvényszéki orvosi diagnostika szempontjából nagyon értékes a zsír szövetnek az akasztási halálnál előforduló elváltozása. A barázda alatt, de a szomszédságában is a mélyebben fekvő zsír szövetlebenszövetekben gyakran jellegzetesen elváltozott szigetek láthatók (l. a 7. ábrát). Egyes lebenszövetekben, vagy lebenszövetekben a zsír sejtek egysége nagy zsírcseppje szövetnedv által számos apróbb cseppre van emulgálva, úgyhogy az újszülöttek ú. n. barna zsír szövetére emlékeztető kép támad. A zsír sejtek közti septumok csak igen kis mennyiségben, sokszor egyáltalán nem tartalmaznak emulgáló nedvet, illetőleg szövetnyirkot. Ezenkívül egyes zsír sejtek egymással össze is olvadnak, sőt nagyobb szakadások is keletkeznek ezáltal, úgyhogy az elváltozott zsírlebenszövet néha zsugorodást is mutat. Némelykor egy másik formájában is észlelhető a zsír szövet elváltozása. Ez abban nyilvánul, hogy a kiszélesedett septumokban felhalmozódott globulintartalmú szövetnedv Mallory-festésnél élénk narancsvörös színeződést ad. A zsír szövetben olykor látható vérzések körül gyakori ez az elváltozás. Az előbbi, t. i. a zsír sejtek tartalmának emulgálódása csakis az életben létesített akasztási és zsinegelési barázdák területében fordul elő és ez adja ezen elváltozás különös diagnostikai értékét; az akasztásra nézve specifikusnak azonban nem mondható, minthogy olykor más okból bekövetkezett fulladásos halálnál is észleltem. Eddigi tapasztalataim szerint tehát a zsír szövetnek ez az elváltozása általában a *fulladásos halálnak*, ezzel egyszersmind természetesen az *akasztási, zsinegelési és megfojtási halálnak* is nagyon jól értékesíthető *vitalis jele*.

Idegek.

Az idegek elváltozására már a mult évi közleményemben is részletesebben kitértem, most csak kiegészítem egy fotogrammal az akkor közöltet. Nem minden esetben észleltem az idegek elváltozását. Hogy az akasztási barázda kifejezett voltán, vagy pedig az idegrostok védett vagy nem védett fekvésén fordul-e meg a dolog, egyelőre határozottsággal eldönteni nem tudtam. Valószínűleg döntő szerepe van az elszennvedett nyomás nagyságának. Több esetben mindenesetre nagyon jellegze-

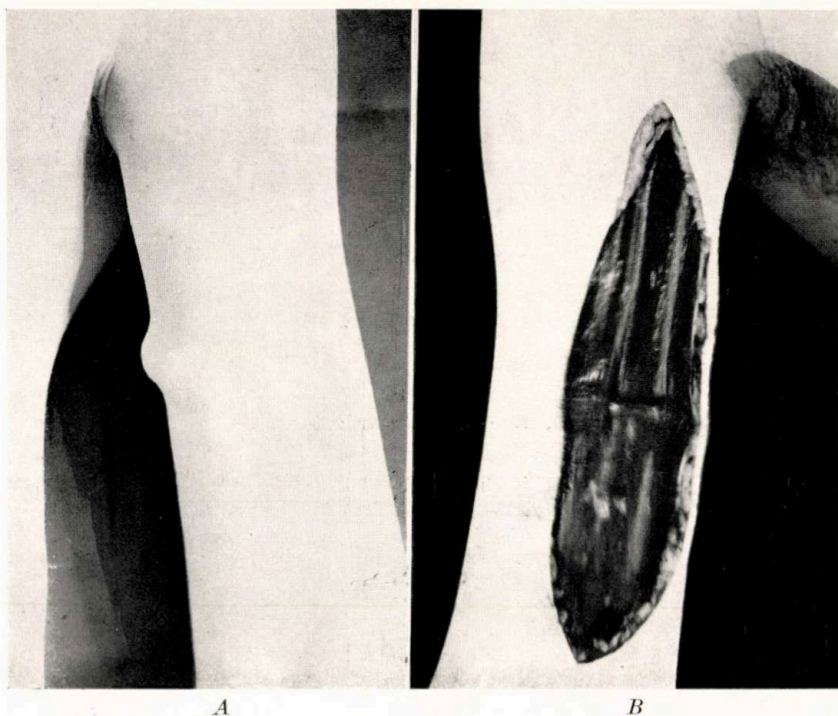
tes vitalis elváltozásokat észleltem. A közvetlenül az akasztási barázda alatt fekvő idegrostok rendszerint olyan erősen összesajtolódnak, hogy a velőshüvelyek és a tengelyszálak felismerhetetlenekké válnak, úgyszólván eltűnnek és az egész idegköteg kötőszöveti nyaláb képét ölti magára (l. a 8. A ábrát). Ellenben az akasztási barázda mellett mutatkozik az idegek tulajdonképpeni vitalis elváltozása. Összehasonlítván e határzónát a távolabbi ép idegekkel, a Schwann-féle hüvelyeket nagyfokban és szabálytalanul kitágultaknak találjuk. A velőshüvelyek csepiesen szétestek, a tengelyszálak vagy teljesen felismerhetetlenek, vagy csak kékesen, esetleg szennyeslilán festődő rögs maradványaik találhatók. Az egybeolvadt Schwann-hüvelyek átmetszetében több ilyen roncs is látható. A 8. ábrán egymás mellett látjuk az elváltozott idegrész (B) és ugyanazon metszet távolabbi pontjáról fotografált ép ideg (C) átmetszetét. Az utóbbiban a velőshüvelyek szabályos gyűrűjében látjuk a tüzespiros festődésű ép tengelyszálátmetseteket.

Ezen általános áttekintés után külön-külön beszámolok az egyes sérülési nemek jellegzetes vitalis reakcióról.

Intravitalis sérülések reakciói.

Tompa erőbehatás.

Az idesorozható sérülések nagy számban szerepeltek vizsgálataimban. A legkülönbözőbb formáikban foglalkoztam a zúzott, horzsolt, repesztett, szakított sebekkel. A jellegzetes képeket be is mutatom pár eset kapcsán. Az izomzaton a legszembetűnőbb itt is a reactio. A 9. ábrán vonatgázolás egy esetében (P. Mária, 68 é. Bjkasz. 1934/196. Rögtöni halál) látjuk a kettészakadt m. triceps csontjának részletét. Az egész látótérén végigterjed az izomrostok feltűnően vastag coagulált (viaszos) csontja, a sötét határterülete csak egynemelyik rostnak esik még a képbe, ellenben az e ongálódott szakaszok már kivétel nélkül a szomszédos látótérbe esnek. A homogen csontvégek hossza tehát sokszorosan felülmúlja a rostok átmetszetét. A perimysium is szétszakadozott és foltonként összetorlódott. Leukocyták a rostok között sehol sem láthatók. Ellenben olyan eseteiben az elgázoltatásnak, amikor a sérült egy óránál tovább, pl. néhány óráig élt, a csont izomrostjai közé már számtalan leukocyta hatolt. A sérült izmoknak a folytonosságmegszakítástól távolabb eső területeiben is nagyon súlyos és változatos képe mutatkozik az izom vitalis reakcióinak. A 10. ábrán ugyanazon egyén (P. Mária, 68 é.) m. tricepsének egy ilyen távolabbi részletét látjuk. Többé-kevésbé egyenes lefutású vastag coagulált narancsvörös rostszakaszok közt erősen hullámos vagy spirális vékonyabb, sötét ibolyavörös rostok kígyóznak. E lépten-nyomon mutatózó kép magyarázatára mindjárt ki fogok térni. Az izomrostok egy különös deformációját a könyöktáj nyílt ronsolásán mutatom be kocsival való vonszoltatás egy esetében (J. Bálint, 31 é. Törv. bonc. 1929. I. 7.). A szinte szétbomlott izomnyalábok harántmetszetein négy izomrost *invaginálódását* látjuk itt (11. ábra). A maximalisan összehúzódott izomrostok gyűrűalakú átmetszeteiben az invaginálódott, vékonyabb rostszakasz ül. Megértjük e jelenségeit az ilyen izomcsontok hosszmetsetein: A maximalisan összehúzódot, megvastagodott és egyneműsödött izomszakaszok végei gyakran tölcsér-

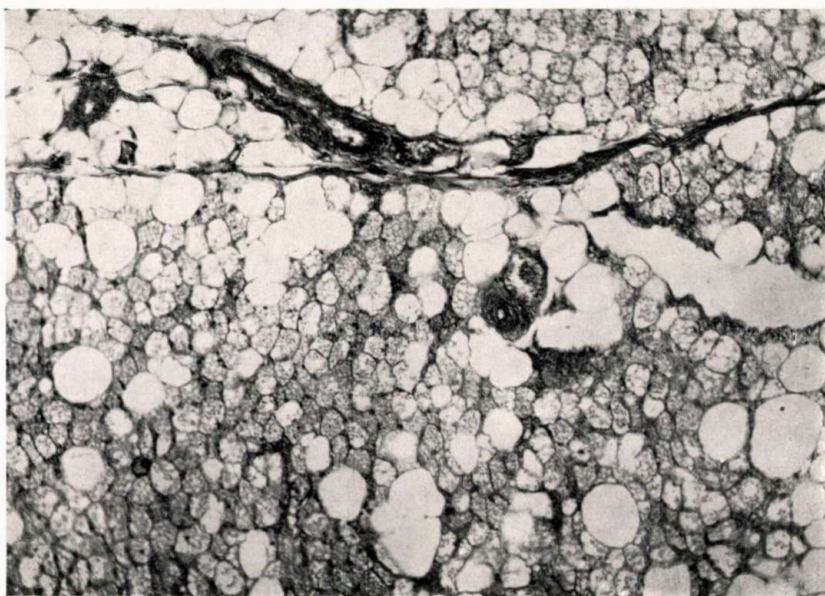


A

B

1. ábra.

Közelebbi magyarázat a szövegben.



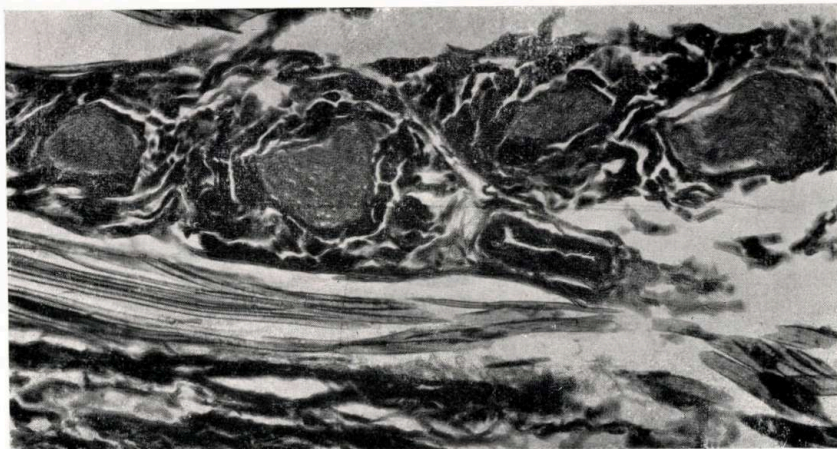
7. ábra.

A zsírszövet emulgalódása. A lebenyek közt húzódo septum metachromasiás. Közelében több helyen a zsírsejtek egybeolvadása, ezenkívül jobboldalt szakadás és ennek szélén a visszahúzódozott szövet összetorlódása látható. Szövetközi vérzés nincs jelen. — D. Jánosné, 20 é., önakasztás, bjksz. : 225/1933.

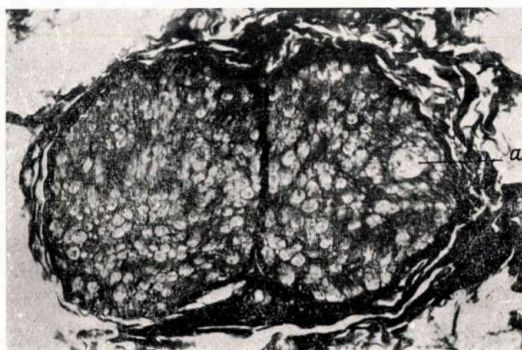
S. ábra.

A, B és C magyarázata.

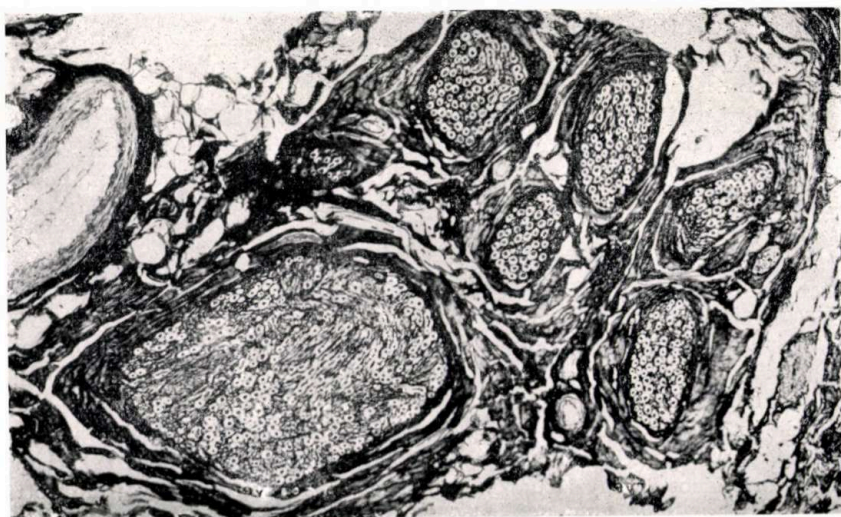
Idegek elváltozása az akasztási barázdában. — *A* = közvetlenül a barázda alatt az összesajtott platysma szomszédságában fekvő 4 idegköteg harántátmetszete: a szerkezet csaknem teljesen elmosódott. — *B* = a barázda szélébe eső idegkötegek átmetszete: a Schwann-hüvelyek egyenetlenül duzzadtak, részben egybeolvadtak, a velőshüvelyek cseppesen szétestek és a tengelyszálak nagyrésze már felismerhetetlen. — *a*-nál látszólag 3 szakadt Schwann-hüvely egybeolvadása folytán keletkezett csatorna látható. — *C* = a barázdától távolabb eső, fokozott metachromasiával bíró idegkötegek harántátmetszetei viszonylag ép szerkezettel. — W. Róbert, 62 é., önakasztás
bjksz. : 120/1934.



A



B



C



11. ábra.

Invaginálódott izomrostok harántmetszetben.

Közelebbi magyarázat a szövegben.

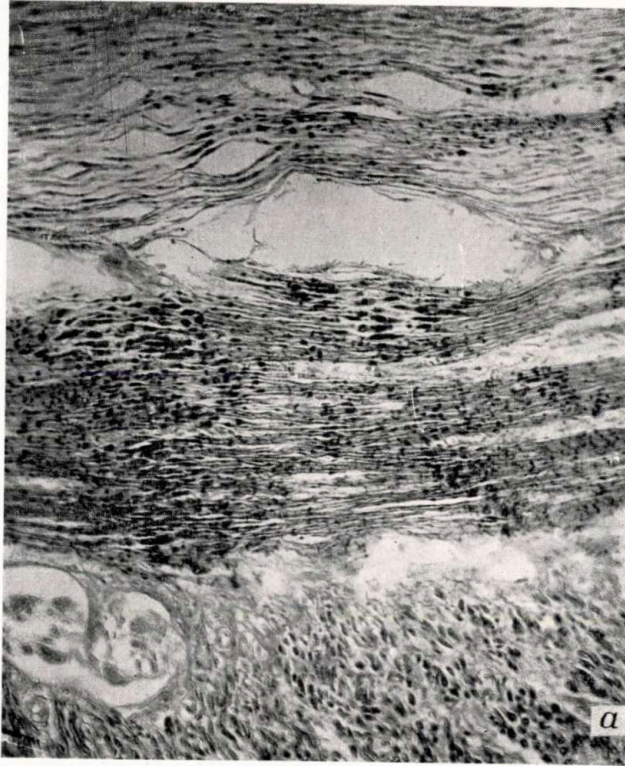
15. ábra.

Műhiba folytán kiszakított bélizomfal harántmetszete. A hosszanti izomrétegben (a) csak egyes perimysium-hüvelyekben láthatók a különböző fokban contrahálódott, egyenetlen festődésű sejtgöcsök. A körkörös izomzatban rhythmikus zónákban csoportosult a golyóalakban összehúzódtott contractilis állomány. A közbeeső területekben nagyfokban elvékonyodott perimysium-hüvelyek láthatók. — F. Piroska, 19 é., törvénysz. bonc.

1933. X. 15.

16. ábra.

Súlyos izomsérülések a barázda nyomán. a = a musc. lev. scapulae szakadása és nagyfokú vérömlenye. A szomszédos izomnyalábok hullámosan megrövidültek. b, c, d = a musc. sternocleidomastoideus hosszmetsetei, melyek közepe alatt jól látható a barázda okozta befűződés (f) és ennek kétoldalán a duzzanatok. Az a átmetszeten a barázdában áttűnő vörhenyesebb sáv van, e felett és alatt elmosódott fakóbb zóna, a felső duzzanatban pedig torlódásos örvény látható. A b átmetszetben véres savóval kitöltött rés látható, melynek különösen alsó szélén jól látható a fakó zóna. A c átmetszeten a barázda alatt a vörhenyes és ennek két oldalán a fakó zóna tűnik szembe. — A. István, 69 é., önakasztás. Jól táplált, 90 kg súlyú egyén. Bjkasz. : 853/1934.



15. ábra.



16. ábra.

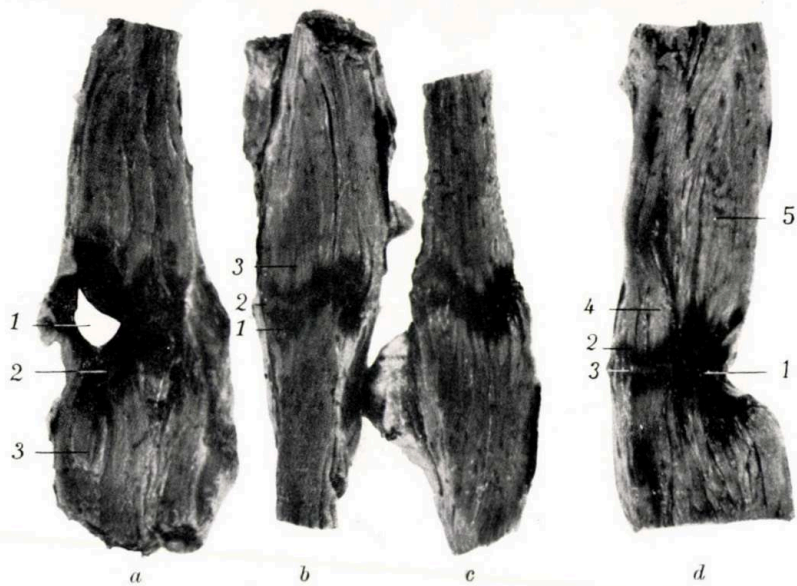
17. ábra.

Az akasztási barázda mentén súlyosan sérült fejbiccentőizom hosszmetaszetei. Az *a* metaszeten (baloldali izom) üregképződés (1) látható a folytonosságmegszakítás helyén. A szomszédos sötét terület (2) csak kiskokban vérzéses, túlnyomó része vörhenyesen áttűnő. A felette és alatta fekvő zóna (3) fakóbb az átlagosnál. A *b* és *c* metaszeten (baloldali izom) a barázdának megfelelően zeg-zugos vörhenyes-szürke áttűnő sáv (1) húzódik az egész izom vastagságán keresztül, melynek kifelé eső felének közepében finoman zeg-zugos 1 mm széles világosabb sáv (2) észlelhető, mely befelé eltűnik. A transparens sötétebb sáv két oldalán 3—5 mm széles, szembetűnően fakó zóna (3) látható, melynek határai finoman fogazottak. A fakó zónán túl is észlelhetők egyes fakóbb kötegek. *d* = a jobboldali izom hosszmetaszete. A mély barázda felőli külső oldalon itt is megtalálható a résalakú üregképződés (1), melyből néhány vérzéses sáv betérjed a szomszédságba. Az izom belső felében ismét a vörhenyes-szürke, áttűnő, több mm széles zónát (2) látjuk, melynek közepében 1 mm-nél szélesebb, világosabb középsáv (3) látható. A transparens sáv két oldalán a baloldaliaknál sokkal szélesebb fakó zónák (4) láthatók, melyek harántirányú fakó foltok (5) képében mennek át az izomvégekbe. — G. András, 32 é., önakasztás. Törvénysz. bonc.

1933. VIII. 28.

18. ábra.

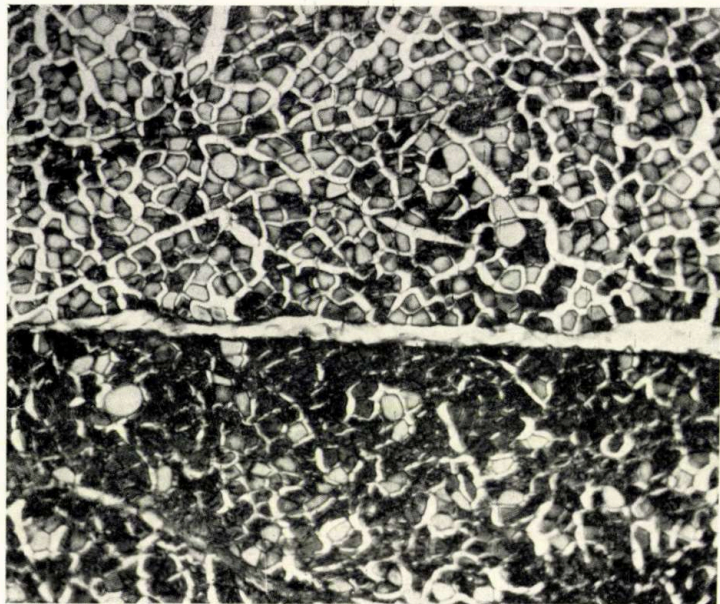
Typhusos egyén egyenes hasizmának hosszmetaszetei viaszos elfajulással, szakadással és vérömlenyyel. A szakadás az alsó inscriptióval esik egybe, felette és alatta a vérömlenybe ágyazott csontok vörhenyesen beivódottak, de áttűnőek, távolabb pedig, különösen alul, viaszsárgák, egyenmőek, áttűnőek. Alulról a 2. inscriptiónál újra szakadás és erősebb vérzés, felülről az első inscriptio szomszédságában elfakulás, a középső hosszmetaszetben pedig egyszersmind fascia-alatti vérzés észlelhető. — P. Béla, 17 é., typhus abd., bjksz. : 916/1934.



17. ábra.



18. ábra.



23. ábra.

Akasztási trauma kísérő távolhatása a fejbiccentőizom harántmetszetében. Az elváltozás szembetűnően különbözik a vékony septum által elválasztott két szomszédos nyalábban. A felső nyalábban igen sok a világos, viaszos átmetszet. Az alsó nyalábban kevés a viaszos, duzzadt átmetszet, a keskenyebb sötét átmetszetek részben homogének, részben pontozottan fel-lazultak. — K. József, 58 é., önakasztás, 239/1934.



28. ábra.

A szív löcsatornájának szétrobbant fala a folytonosságmegszakítás közelében (c). Az izomsejtek csontjai viaszosan zsugorodottak, részben egybe-olvadtak, sárgán színeződtek. A perimysium is szétfeszült közöttük. —

B. Róza, 18 é., szívlövés. Törvénysz. boncolás. 1929. IV. 5.

szerűleg behuzódottak és így megtörténhetik, hogy a vastaggal még összefüggő, vagy erről már le is szakadt vékonyabb izomszakasz a torlódásnál beleszorul a tölcserbe. Az izomrostok invaginációját kizárólag intravitális sérüléseken láttam.

A tompa erőbehatás folytán szétszakított izomcsomókat a *glykogen-tartalomra* nézve is megvizsgáltuk. Lezuhanás esetében, amikor a halál $\frac{1}{2}$ órán belül bekövetkezett, az érdekes lelet a következő volt. A coagulált homogen csomóvégekben a glykogen teljesen hiányzik; az elongálódott és szakadozott szakaszokban feltűnően nagy rögök alakjában van elhintve; az aránylag ép izomrostokban, melyeknek harántesikolata is még jól megőrzött, a harántesikolat structuráájához kötött végtelen finom szemcsék alakjában van elosztva. Úgy látszik, hogy a kritikus contractio a glykogen-tartalom teljes elhasználásával jár, az elongált és szakadozott részekben pedig a szerkezet felbomlása folytán szabaddá vált glykogen-cseppecskék nagyobbakká olvadnak egybe.

A *kötőszövet metachromasiája* mutatkozhatik a nyílt sérülések sebfalában, de sokszor jóval mélyebben is a szakadt kötőszöveti kötegekben, kivált ha azok vérömlenybe vannak ágyazva. A 12. ábrán egy vérömlenybe ágyazott, szétfoszlott septum harántmetszetén látjuk a különböző vastagságú kötegek tüzesvörös átmetszeteit. Egyes vörös átmetszetet még vékony cobaltkék szegély övez. Egy átmetszett idegkötegnek csak külső perineur-uma metachromasiás. A 13. ábrán pedig egy 17 éves typhusos fiú (P. Béla, bjksz. 1934—916.) elszakadt egyenes hasizmának metszetében egy szintén vérömlenybe ágyazott szakadt fascia hosszmetszetének csomója mutatja a metachromasia jellegzetes képét, a cobaltkék ép fascia-rétegek környezetében.

Az ellenhatás nagyon szép példáját is bemutatom a vonatgázolás egy esetében (14. ábra, V. Gábor, 30 é. törv. bonc. 1933. VI. 2.). A comb izomzatának metszetein a súlyosan zúzott izomnyaláboknak tapadási helyén, messze a direct behatás helyétől, egyrészt az izomrostoknak maximalis contrahálódását, fibrillaris fellazulását és hullámos összehúzótorlódását, továbbá a fascia nyúlványainak kifejezett metachromasiáját látjuk. A contrecoup itt tehát az izom- és kötőszöveten egyaránt nyilvánult.

A tompa erőbehatás okozta vitalis reactio változatos képeit egy törvényszéki boncolás tárgyát képező esetből (F. Piroksa, 19 é. 1933. X. 15.) kifolyólag a hasüri zsigereken is alkalmam volt látni. A vélt terhesség megszakításának szándékával az átfúrt méhen keresztül darabokban kiszakítottott többek közt a vastag- és vékonybél. A rétegeire bontott bélfalrészletekben — mint a 15. ábrán láthatjuk — a simaizomszövet is a legsúlyosabb formáját mutatja a vitalis reactionnak: Az egyes izomsejtek contractilis állománya teljesen kihúzódott a sejtek végeiből és egyetlen centralis fekvésű gömbalakú göccsé olvadt egybe. Az izomsejtek többi része kékes hüvelyként (Mallory-praep.) maradt vissza. A kötőszövet metachromasiájának különböző formái is voltak észlelhetők a nagyfokban roncsolt szervekben.

Akasztási és zsinegelési barázda.

Lényegileg az akasztás, a zsinegelés és általában a strangulatio által okozott sérülések is a tompa erőbehatás okozta sérülések keretébe tartoznak. Különös jelentőségük, sajnos, gyakoriságuk miatt van. Nagyon

és alig kifejezett, csak éppen sejthető barázdákat, illetve barázdaszakaszokat is vizsgáltam. A barázdák egy része be volt száradva. Többet röviddel a zsinegről való levágás után vaselinnel kentünk be és ezeken a beszáradás a boncoláskor szabad szemmel nem volt észlelhető.

Először is a barázda területébe eső izmokon észlelt néhány jellegzetes makroszkópos elváltozást óhajtók röviden bemutatni, melyek tudtommal csak kivételesen, részben pedig egyáltalában nem vonták eddig magukra a figyelmet. Mentül több akasztási barázdát vizsgálunk meg részletesen, annál gazdagabbnak látjuk a változatokat. Két egészen hasonló leletű barázda aligha fordul elő. A használt strangulum, a test súlya, a szövetek állapota stb. szerint nagyon eltérő a strangulációnak az izmokon látható nyoma. Olykor csak seké y, alig sejthető benyomat és elfajulás látszik, máskor jól kifejezett fakó barázda mutatkozik, esetleg apróbb vérzésektől tarkítva. Több esetben ennél is sokkal súlyosabb elváltozásokat láttam. Ezek közül a 16. és 17. ábrán kettőt demonstrálok is. Az izombarázda ezen esetekben nagyon kifejezett volt s felette és alatta az izom sáncszerű, hosszsmetszeteken csaknem retekszerű duzzanatot mutatott. A barázda medrében az izom bőnyéje petyhüdt, hólyagszerű tapintatot adott, s alóla egy ponton véres savógyülem tűnt át. A barázda partjain, a duzzanat kezdetén az izomszövet több mm széles, szembetűnően fakó zónát mutat. A hosszsmetszeten a barázda hólyagos része alatt részint az izom szakadásától, részint nyalábjainak elcsuszásától eredő szabálytalan rés látszott, melyet vér, vagy véres savó töltött ki. A rést határoló izomnyalábok csomókjai szemölcszerűen zsugorodottak. Azokon a helyeken, ahol a rés még nem képződött ki, a barázda medre alatt az izomszövet néhány mm széles, vörhenyesebb, áttűnőbb zónája feküdt. Ennek mindkét oldalán pedig 3—5 mm széles, kifejezetten fakó zóna következett, melyen túl a fakó állomány egyes fogak vagy szilánkok alakjában még beterjedt az összehúzódt, duzzadt izomzatba. A szakadás résének falát a transparens izomszövet keskeny rétege alkotta és csak ezen túl volt észlelhető a zavarodás. Az izom közepén vezetett hosszsmetszeten, ahol a résképződés is jelen volt, a két zavaros zónától distalisan, illetve proximalisan a contrahálódott izomban egy sajátos foltos mag, mintegy mandolamagnyi sziget volt észlelhető (16. ábra), melyben az izomnyalábok kissé összegomolyodtak és mintegy contractió örvényt vagy csomót alkottak, melyben fakó és áttűnő nyalábok változtak.

Háromszor a m. sternocleidomastoideuson, egyszer a m. levator scapulaen észleltük ezt a súlyos fokát az izom sérülésének. Az ilyen akasztási sérülésekhez teljesen hasonló az a kép, melyet typhusban elhaltak egyenes hasizmain találtunk, azzal a különbséggel, hogy az utóbbinál a vérzés rendszerint még sokkal súlyosabb. Eilenben a makroszkópos és a mikroszkópos kép és általában a megállapítható mechanizmus azonos. Egy ilyen hasizomról készült felvételen (18. ábra) be is mutathatom e meglepő hasonlóságot. Az akasztási barázdáknál észlelt zóna- és csomóképződés a typhusos sérüléseken is felismerhető, sőt még súlyosabban és terjedelmesebben. Az ellenhatás érdekes esetét is láttam a szakadt egyenes hasizmon, mégpedig az inscriptiók körül részint vérzés, részint elfakulás alakjában. Az akasztási sérülés makroszkópos sajátosságait érthető módon szövettanilag is kifejezve találjuk. Néhány színes felvételen szemléltetni is óhajtom az akasztási barázdának tipusos göröcsövi képét, mégpedig a már említett okokból elsősorban is Mallory-

praeparatumokon. A barázda alatt és mellett előforduló szövetféleségek általános reactiv vitalis elváltozásait az előzőekben már érintettem. Azért itt a strangulációs sérülésekkel járó reactiv elváltozások, és különösen ezek kölcsönös összefüggéseinek jellemzésére fogok súlyt helyezni.

A barázdába eső bőr elváltozásait első közleményemben már ismerttettem, most csak nyomatékosan ismétlem, hogy az irhában mutatkozó metachromasia nem tisztán a beszáradás következménye, hanem mint a kísérletek is igazolták, részben elsődleges traumás eredetű. A beszáradásnak u. i. a subpapillaris rétegben kellene leginkább érvényesülnie, mint hogy ez fekszik az összesajtolt hám közvetlen szomszédságában; mégis azt tapasztaljuk, hogy a subpapillaris réteg a legtöbb esetben nem mutat metachromasiát még akkor sem, amikor az irha mélyebb rétegében súlyosfokú és csak akkor tűnik el a subpapillaris réteg tiszta kobaltkék színeződése, amikor kivételesen erős, pörkös a beszáradás. Az irha metachromasiájának kialakulásánál a banalis beszáradáson kívül nagy szerepet játszik a szomszédság felé végbemenő nedvelvezetés, amit a zsineg sajtoló hatása okoz. Az irhakötegek nedvtartalma kisajtolódik a nyomás hatása alatt. Nagyon változatos és szeszélyes a metachromasia a platysma alatti kötőszöveti képletekben. Szembeszökő pl. olykor az idegek, vagy a nyirokcsomók hüvelyében.

A közvetlenül a bőr alatt fekvő platysma különösen érzékeny az akasztási és zsinegelési traumával szemben (l. a 19. ábrát). A barázdában magában a nyomás hirtelen érvén a vékony izomréteget, rendszerint rögtön traumás necrosist okoz. Az izomrostok nem érkezik a contractiohoz, hanem eredeti párhuzamos fekvésükben teljesen összesajtolódnak, ellapulnak és egyneműsödnek; színeződésük is hiányos, vagy olyan, mint a kritikusan összehúzódott és elhalt szakaszoké, vagyis Mallory-festésnél sárga. Itt tehát a hirtelen támadt nyomás a vitalis reactio kifejlődése előtt összesajtolja az izomrostokat, ellenben a barázda szélein a rostok egyenlőtlenül összehúzódottak és mindazokat a vitalis elváltozásokat mutatják, melyeket fentebb vázoltam.

Az izomzat jellegzetes vitalis sérüléseit a 20. és 21. ábra érzékelteti a fejbiccentőizom átlagos szakadás és vérzés nélküli akasztási barázdája területében. Itt is mindjárt szembetűnik az, hogy a szomszédos izomnyalábok nem egyforma mértékben részesednek az elváltozásokban. Szinte ritkaság az egyenletes mikroszkópos látótér. Még inkább előfordul ez az enyhén elváltozott területekben, ellenben a súlyos laesio helyein általában 2-, illetve 3-féle típusát az elváltozásnak látjuk. A legsúlyosabban elváltozott izomszakaszok az irreversibilis coagulatio, a necrosis állapotában vannak, rendszerint az összehúzódás végső fokát mutatják, feltűnően vastagok és mereven egyenesek, hengerszerűek (l. a 10. ábrát). E súlyosan elváltozott rostok, vagy rostszakaszok néha szinte egyenletesen vannak elhintve a kevésbé elváltozott gyengébben vagy erősebben hullámos, vagy spirális rostok között. Az utóbbiak egyike-másika egyszersmind erősen contrahálódott is és rendszerint hangsúlyozottan fibrillaris szerkezetet mutat. De vannak a homogen hengerek közötti spatiumokban magános, vagy kisebb pamatokban vékony izomrostok is, melyek szintén erősen kigyózóok lehetnek. A coagulált vastag rostok átmérete néha többszörösen felülmúlja a normalis izomrost vastagságát. Ez az állapot, t. i. a kritikus contractio bizonyára elsődleges jelenség. A hullámos alak kombinálódhat contractióval is, de előfordul enélkül, sőt elongatióval is. A hullámok és spirálisok semmiesetre sem

lehetnek az illető izomrostok összehúzódásának eredménye, mert hiszen *activ contractiónál* az izom csak vastagodhatik. A hullámos és spirális lefutás kétségtől másodlagos összehúzódás eredménye, ami a hengeres és homogén izomszakaszok maximális összehúzódása folytán kényszerűen jön létre. Hogy ez a hullámos összehúzódás olyan általánosan, úgyiszlóván mindig ki van fejeződve, kétségtől abban leli magyarázatát, hogy a súlyosan sérült izom a véredények szakadása miatt nem táplálthatik kellőképpen. A *contractio* u. i. *anoxibiotikus* folyamat, tehát a még élő izomban a szünetelő vérkeringés mellett is bekövetkezhetik, ellenben az izom *restitutioja* csakis *oxygen* jelenlétében mehet végbe.

A strangulatio folytán súlyosan sérült izmokon a 16. és 17. ábrán makroszkóposan is látható zónák közül az áttűnő vörhenyes *centralis* zóna a mikroszkópos képen a coagulált, viaszos szakaszoknak, a fakó az elongálódott és harántul szakadozott rostoknak, az örvényes csomóképződés pedig a hullámos összehúzódásnak felel meg.

Az akasztási barázda területébe eső nyirokcsomók érdekes elváltozásait már az Orvosi Hetilapban közöltem (1933. 12. sz.). Túlnyomó része ezen elváltozásoknak csak *intravitalisan* jöhet létre és részben mint egyszerű *vitalis* jel, részben mint *vitalis reactio* veendő számításba. A tokban, a trabeculákban és esetleg a nyirokszövetben, illetve magában a nyirokban nyilvánuló *metachromasia vitalis reactio*, ellenben a vérzés, illetve véromlensy a nyirokpangás, továbbá a sinusok *reticulumának* a túltelődés folytán beálló szakadása csak *vitalis* jel.

A zsinegelés eseteiben általában hasonló elváltozásokat és reakciókat észleltem; mint már az első közleményemben is említettem, még akkor is, ha az ing gallérja létesített, pl. elgázolásnál, zsinegeléshez hasonló stranguláló hatást.

A strangulatio okozta közvetlen fősérülésen, másszóval a barázdán vagy szakadáson kívül mindig figyelniük kell az azt kísérő *mellék-sérülésekre*, helyesebben *reactiv sérülésekre* is. Már a boncolásnál is többször feltűnt, hogy a m. *sternocleidomastoideus*nak az akasztási barázdán kívül eső helyén, de különösen alsó végén a szegycsont-kulcsocsonti ízület szomszédságában is találhatók voltak vérzések (l. a 22. ábrát), sőt egy esetben ferde fakó sávok is, melyek akasztási barázda nyomára emlékeztettek. Mászor pedig szinte zavarba hozott az akasztási barázdától távolabb kivágott izomrészek mikroszkópos lelete, amennyiben az ép izomnyalábok közt is akadtak egyesek, melyeken többé-kevésbé kifejezett elváltozások voltak találhatók, mégpedig sokkal erősebb fokúak, mint amilyeneket néha a hullamerevség folyamata önmagában is létesít (l. a 23. ábrát). E látszólag zavaró észleletek később érthetőkké váltak, amikor rendszeres vizsgálat alá vettem az akasztott és megfojtott vagy egyszerűen megfulladt egyének szájüregi és nyaki képleteit. Kitűnt pl., hogy akasztásnál nemcsak a barázda mentén és a fejbiccentő izomban, hanem egyebütt is a szomszédos izomképletekben keletkeznek bizonyos enyhébb elváltozások, rendszerint izomrost-contractiók és harántcsíklat-zavarok alakjában, melyek teljes magyarázatot nyernek a súlyosan sérült izmok makroszkópos képében. Hiszen mikor az akasztási barázda felett és alatt olyan hatalmas contractiós csomók támadnak, mint a makroszkópos képen láttuk, akkor csak természetes, hogy az izom távolabbi részeiben, sőt a coordinációs kapcsolatban álló többi izomban is súlyos contractióknak és elcsuszamlásoknak kell, hogy keletkezzenek, kivált a rögzítés, vagyis az ellenhatás helyein. Az izmok makroszkópos és

mikroszkópos képeről tehát világosan leolvasható, hogy a zsinag direct hatásán kívül szerephez jut az ellenhatás és a közvetlen, valamint reflectorikus eredetű görcsök traumája is. Határozott formában láttuk a garatfalban és általában a nyaki szervekben szétszórt eme elváltozásokat a megfojtásnak egy különleges esetében (l. a 24. ábrát), ahol t. i. a tettesek, miután összekötötték a megtámadt egyén kezeit és lábait, a nyelv alá helyezett zsebkendővel oly szorosan kötötték hátra a szájjugot, hogy a nyelvgyök és a szájpad teljesen nekiszorultak a garat hátsó falának, illetve a gerincoszlopnak. De nemcsak az erőszakos fulladási halál eseteiben észleltük e kísérő elváltozásokat a garat falában és a szomszédos izmokban, hanem olykor a természetes halál eseteiben is, amikor azt kivételesen súlyos dyspnoe, vagy hányási görcsök előzték meg. E sérülések nagyrészt mint agonialis sérülések foghatók fel és úgy értelmezhetők, hogy a vérrel rosszul ellátott izomszövet erején felül kényszerül kóros contractiókra, amit szerkezeti elváltozások árán tud csak teljesíteni. Az ilyen esetek mindenesetre csak kivételesek. Teljes jelentőségükben akkor méltattam a kísérő elváltozásokat, amikor a kísérleti sérülések vizsgálatánál is találkoztam az ellenhatás, a «contre-coup» markáns képeivel.

A motorikus harántcsikolt izomzaton kívül résztvesznek a felsorolt elváltozásokban és reactionokban a még problematikus működésű K ö l l i k e r—K ü h n e-féle *izomorsók* is. Ezek izomrostjain azonban az elváltozások a kisebb méretnek megfelelően kevésbé szembetűnőek.

Vágott, metszett, szúrt sebek.

A kötőszövet metachromasiája itt, ha beszáradás vagy más körülmények nem játszanak közre, akár teljesen hiányozhatik is, ami a szövetroncsolás aránylag kis fokában leli magyarázatát. Az izom-reactio azonban mind a három sérülési nemnél nagyon kifejezett lehet. A tompaélű eszközöktől származó *vágott sebeknél* természetesen ronsolódás is csatlakozhatik az egyszerű folytonosságmegszakításhoz és ekkor a vérömleny általi szövetszétbontás és a kötőszövet metachromasiája is szembetűnő lehet. Az izom reactiója a *metszett sebeknél* is nagyon szembetűnő. A nyak nagy harántmetszésein pl. a metszés síkjától több mikroszkópos látóterén át követhető a legsúlyosabb egyenműsödése az izomcsontoknak és széles környezetben láthatók a másodlagos elváltozások: az elongatio, a finom és durvahullámú összetorlódás és a szigetesen szétszórt coagulatio. Az eleven izom átvágásánál tehát nemcsak a behatás helyén, hanem általában az izom vagy izomnyaláb egész hosszában fel léphetnek reactiv elváltozások, egészen az ellenhatás helyéig. Nagyon érdekes formában mutatkozott a kötőszövet metachromasiája a gégefő harántirányú kettészelésénél (K. Erzsébet, 27 é. törv. bonc. 1934. IX. 13.). A szabadon fekvő metszési síkja a paizsporenak a metachromasia semmi nyomát nem mutatta, a szabadon fekvő kötőszövet sem; ellenben a porc valamivel mélyebben fekvő, fedett részén a pochartyán erős metachromasia tűnt fel, az egyes kötegek sajátságos zsugorodásával kapcsolatban.

A *szúrt sebek* általában hasonló elváltozások láthatók, hiszen ha a szúrás éles eszközzel történik, úgy az él oldalán a szúrási csatorna volta-kép metszett seb. A mellkas és a has szúrási sérüléseit több esetben vizsgáltam. Az izomzatban itt is, a szövődmények hiánya és az azonnal be-

következett halál mellett is, a legsúlyosabb vitalis elváltozásokat észleltem, amit a 25. ábrán be is mutatok. Itt is feltűnően nagy szakaszra terjedhet ki a megszakított izomrostok coagulatioja és itt is voltak a távolabbi szomszédságban másodlagos elváltozások láthatók.

Lövési sérülések.

Bemeneti és kimeneti nyílások, löcsatornák és a különböző szervek lövési sérülései képezték vizsgálatom tárgyát. A bemeneti nyílás mikroszkópos képe a *közvetlen közelről* történt lövési sérüléseknél nagyon jellegzetes (l. a 26. ábrát). Mégpedig nem annyira a füst- és lőporlecsapódás, mint inkább a löcsatorna falán észlelhető elváltozása a kötőszövetnek a szembeszökő. A löcsatorna falát alkotó kötőszövetköteg csomók u. i. göbösen zsugorodottak, egyneműek és a legkifejezettebb metachromasiát mutatják. Ez az állapot kétségtől *hőhatás okozta coagulatio*, amely tartós áztatás után sem változik. Kifejezett e coagulatio a bemenetben a hámon is, de különösen az irhában és sokszor megtalálható a löcsatorna kezdetén a mellkas, vagy a has falának egész vastagságában. Ha a löcsatornának nyúlványai vannak, úgy a nyúlványok kiemelkedő pontjain is nagyon kifejezett a kötőszöveten, a zsírszöveten (l. a 27. ábrát) és általában a kötőszöveti képletekben. A csatorna-nyúlványok mellékzukai olykor már nem mutatják, amiből világosan következtethető, hogy az explosiós gázok coaguláló hőhatása előbb szűnt meg, mint robbantó, repesztő hatásuk. A löcsatorna általános mikroszkópos képét nem érintem, csak megjegyzem, hogy centralis részeiben, pl. a tüdőben is mutatkozhatik sokszor feltűnő metachromasia. A löcsatorna közvetlen szomszédságában a vérrel elárasztott alveolusok falaiban a kötőszövetkötegek élénk carminvörösek, ami kivált az alveolus-szájadékok átmet-szeteiben szembetűnő. A porchártya és a nagyobb véredények fala is metachromasiás a löcsatorna falában, vagy szomszédságában. Ez a belső metachromasia azonban már bizonyára nem hőhatás következménye, hanem azonos a pusztán erőművivel, vagy a vérömleny hatására keletkezővel. A távolabbi lövések bemenete és a kimeneti nyílás természetesen nélkülözik a coagulatio jeleit és éppen ennek alapján mint ilyenek identifikálhatók még a rohadt hullán is.

Nagyon kifejezettek a vitalis elváltozások a szív lőtt sérülésein, különösen a közvetlen közelről történt lövéseknél, amikor az explosiós gázok hatása is érvényesülhet a szívben. A szakadozott szívizomzaton már szabad szemmel is világosan láthatók a fakó szegélyek. Mikroszkóposan, mint azt a 28., 29., és 30. sz. ábrák is szemléltetik, a legsúlyosabb elváltozások láthatók. A folytonosságmegszakítás felszínein itt is a homogen alvadást, illetve necrosist látjuk (28. ábra). Távolabb pedig a contractiós csomók vagy korongok rhythmikusan sorakozó zeg-zugos zónái nagyon emlékeztetnek az ú. n. tigris-rajzolatra (29. ábra). Majd a sűrűnkorongos, majd a göcsös-hengeres alvadásos contractio látható mindenféle változatban. A kritikus formáinál az összehúzódásnak a homogen szakaszok darabos szétszakadozása következik be, ami a *fragmentationak* egészen különleges és kétségtől *vitalis* formája (30. ábra). A contractiós korongok vagy göcsök közt is elváltozott az izomzat, nevezetesen elongálódott és ennek megfelelőleg kékes-lilán színeződik. Az égési halálnál is előfordul a myocardium hasonló elváltozása, de sokkal enyhébb alakban, amiről az idén a Magyar Pathologiai Társaságban számoltam be.

Forrázás és égés.

A forrázásnál is a reakciók több fokozatát különböztethetjük meg. A sérülés III. fokán, az írha elhalásakor a legerősebb mérvű, úgy szólván egyöntetű alvadását és metachromasiáját láthatjuk az írának, esetleg az alatta fekvő zsírszövetnek megfelelő reakcióját, sőt az izomzatnak is. De nem szabad összetévesztenünk ezt az elsődleges metachromasiát a beszáradással, ami a forrázási sérüléseknél az utólagos hámleválás folytán sokszor többszörösen felülmúlja az eredeti primaer coagulációs területet. A tartós áztatásnál teljesen eltűnik a beszáradásos metachromasia és így az általa okozott zavar könnyen kiküszöbölhető.

Az égésnél előforduló vitalis elváltozások körében csak éppen a szobanforgó reakciókkal kapcsolatban óhajtom egy-két észlelésemre felhívni a figyelmet. A sugárzó és kivált az odavezetett magas hő úgy szólván azonnal megöli és egyszersmind rögzíti is a szöveteket. A hirtelen bekövetkező III.-fokú égési sérüléseknél, mint pl. a nagy lánggal égő tűz, az izzó vagy olvasztott fémek és igen magasfeszültségű villanyáram okozta sérülések mikroszkópos metszeteiben láthatjuk, hogy az esetleg elszenesedett legfelszínebb réteg alatt az izomzat az első pillanatra a legkevésbé elváltozotttnak tetszik (l. a 31. A ábrát). Itt u. i. az izomrostoknak nem volt idejük a vitalis reactio produkálására, hanem eredeti fekvésükben és méretükben egyszerűen physikailag, vitalis reactio nélkül coagulálódtak. Az izomrostok alakján tehát e rétegben alig látható elváltozás, festődésük pedig teljesen eltér a vitalis reactio folyamán coagulált rostokétól. A Mallory-festésnél e rögzült rétegben az izomrostok kékeslilák, még a harántcsikolat is felismerhető rajtuk, csak felszínük sajátságosan finoman pikkelyes. Ellenben annál feltűnőbb a mélyebben fekvő izomréteg képe (l. a 31. B ábrát), melyhez u. i. a hőhatás lassabban és enyhébb fokban jutott el. Itt azután a vitalis reactio legkifejezettebb fokait láthatjuk: a legerősebben sérült helyeken teljes darabos szétszakadozását az izomrostoknak, maximalisan zsugorodott homogén göcsök képződésével, sőt helyenkint a szomszédos rostokról leszakadt göcsöknek alakatlan salakszerű tömeggé való egybeolvadását. A kevésbé tangált átmeneti helyeken viszont sajátos zebra-szerű tarkaságot mutat az izomzat.

A 32. és 33. ábrán látható nagyon érdekes formában mutatkozik a magasfokú hő okozta metachromasia a bőrben és a bőralatti kötőszövet-retegekben is. E felvételek, mint az előző izomképek is egy 8 éves (H. Imre, törv. bonc. 1934. IX. 2.) súlyosan égett fiútól származnak, aki a 15,000 voltos váltóáram kidőlt vezetékei közé mászott, ott azonnal meghalt és egyszersmind a szenesedésig menő égési sérüléseket szenvedett az egész testén. A 32. A ábrán a bőr könnyebb (II—III.-fokú), a 32. B ábrán pedig súlyos III.-fokú égését láthatjuk, de megszenesedés nélkül. Az A felvételen a karminvörös metachromasia csak az írha legfelszínebb rétegében diffúz; mélyebben bizarr alakú foltok alakjában fordul elő, melyek kezdetben rhythmikus sorokká olvadtak egybe, de a bőralatti zsírszövet határán és magában a zsírszövetben már csak fokozatosan gyérülő szigetekként vannak elhintve. Figyelemreméltó a közbeeső, még nem metachromasiás kötőszövet festődési viselkedése is. A vörös szigetek körüli szegély halványabb kék, míg egyes, a halványakba zárt foltok a szokottnál is tüzeesebb azurkék. A kötőszöveti kötegek zsugorodásával függ össze ez a jelenség, ami sokszor megelőzi az alvadásos

folyamatot. A *B* felvételen már a teljesen diffus és a bőralatti kötőszövetre is mélyen reáterjedő alvadásos (coagulatiós) metachromasiát látjuk. A bőr hám- és irharétege egyaránt elvesztette finomabb szerkezetét, egyneművé váltak és az utóbbi csak apró résektől áttört, melyek a zsugorodás és a gőzképződés közös termékei. Első pillanatra feltűnik az előbbi állapothoz képest a metachromasia narancssárga árnyalata, ami már magában is arra utal, hogy kifejlődésében az alvadáson kívül utólag a rohamos nedvvesztés, szóval beszáradás is közreműködött. Mindazonáltal az egész réteg irreversibilisen metachromasiásnak bizonyult. A középben beágyazott verejtékmirigy szintén alig bír structurával és jellegzetesen sárga árnyalatú, mint maga a felszínes laphám.

A 33. ábrán az inguinalis csatornába zárt here burkait láthatjuk. A bőr súlyosan égett állapotban még fedte a lágyékcsonatát. Tehát a hereburkokban látható elváltozások subcutan jöttek létre a hőhatásra. A *B* képen a könnyebben elváltozott burkokat látjuk a karminvörös metachromasia szigetes térképszerű bizarr foltjaival, melyek az erek falában is mutatkoznak. Az *A* kép a mellékhere burkait mutatja. Két vastag metachromasiás kötőszövetréteget látunk, melyek közül a külső súlyosabban, egyenletesebben elváltozott. E két vörös réteg között két széles, lilásszínű nyirokgyülem foglal helyet, melyek feltűnő módon egy teljesen kék, vagyis abszolút metachromasiamentes kötőszövetréteget fognak közre. A belső nyirokgyülemben egy gőzhólyag ül. A metachromasiának ezen ugrásszerű, selectáló tovaterjedésére még reáterék. Itt csak arra akarom a figyelmet felhívni, hogy a hő, mely a kötőszövet coagulatióját létesítette, nem lehetett valami magasfokú, különben nem maradhatott volna egy közbülső réteg teljesen szabad a látható elváltozástól és nem maradt volna meg határozott, durva kicsapódásos alvadás nélkül a nyirokgyülem.

A *marásos sérülésekkel*, különösen az acut lúgmarással, sajnos, az esetek igen nagy sorozatában foglalkozhattunk behatóbban. Az eredményeket összefoglalólag ismertette Ökrös Sándor dr., a Debreceni Kórbonctani és Kórszövettani Intézet Munkálatainak II. kötetében. Minthogy ezen témával még egy újabb közleményben fogunk foglalkozni, ez alkalommal mellőzöm leleteink felsorolását.

A kísérletileg előállított postmortalis vitalis reakciók.

Kísérleteim amputált emberi végtagokon, egészen friss és állott emberi hullákon, továbbá meleg- és hidegvérű állatokon végeztem. Ártalomnak az erőművi behatás legkülönbözőbb formáit: a csípést, ütést, gyenge és erős, pillanatnyi és tartós strangulatiót, továbbá az idegen át történő és direct villamos ingerlést, végül maró vegyszereket és hőhatást alkalmaztam. A nagyszámú, hosszabb időn át folytatott kísérletek eredményeit most nagy vonásokban sorolom fel.

A hullamerevség.

Minthogy az általam kísérletileg tanulmányozott postmortalis vitalis reakciókészség a hullamerevség beálltával megszűnik, másrészt a merevedés nem ritkán önmagában is mikroszkópos elváltozásokat

létesít az izomzatban, vizsgálataim körébe kellett vonnom a hullamerevség morphológiáját is. Ezen fontos hullajelenségnek a törvényszerű orvosok, pathologusok és physiologusok kölcsönös munkája folytán oly kiterjedt irodalma van és reá vonatkozó annyi alapos elmélet áll egymással szemben, hogy lehetetlen e témával most behatóbban foglalkoznom. Csak az újabb vizsgálatok legfőbb eredményeit óhajtom annyiban érinteni, amennyiben ezek a vitalis reakciók értelmezésével vagy kritikájával vonatkozásban állanak.

Még abban sem egyeznek a vizsgálók, hogy a hullamerevedés még vitalis folyamat-e vagy nem. Vannak, akik vitalis folyamatnak tekintik, pl. R o f f o (Prenza méd. argentina, XIII. Nr. 26, 1927), aki szerint a postmortalis szövetélet csak az autolysis kezdetekor szűnik meg. M a n g o l d (Ergebn. d. Physiol. Bd. 25, 1926) szerint is a hullamerevség csak physiologias állapotváltozása az izomnak, melynek megszűnte után az izmon még további életjelenségek nyilvánulhatnak. Az igaz, hogy M a n g o l d egy korábbi dolgozatával (1922) hatálytalanítja ezen nézetét, mert abban a hullamerevség utáni reakciókat úgy magyarázza, hogy egyes kötegei az izmoknak nem vesznek teljes mértékben részt a merevedésben, csupán a merevedési készségig jutnak el; ezek azután még később is ingerelhetők. E módosítással elfogadhatónak tartom M a n g o l d nézetét, mert saját észleléseim szintén a mellett szólanak, hogy egy-egy izom nyalábjai különböző időben és fokban vehetnek részt a merevedésben. A hullamerevedés véleményem szerint *complex, részben reversibilis*, tehát vitalis, *részben alvadásos*, vagyis *irreversibilis folyamat*. Szakaszosan fejlődhetik ki és már beállta előtt finom szerkezeti elváltozások, térbeli eltolódások jöhetnek létre az előbb merevedő izomkötegek vongáló hatása folytán. Különösen megzavarhatja a merevedés szokott lefolyását és ezzel együtt fokozhatja a finom mikroszkópos elváltozások kialakulását a hullának közvetlen a merevedés beállta előtt vagy alatt történt erős mozgatása, pl. a vetkőztetés vagy öltöztetés. Az ilyen traumákon átesett hullákon olykor szokatlan hullamerevségi elváltozások, helyesebben hullamerevségi zavarok észlelhetők a megfogásnak, a vongálásnak különösen kitett izmokban, illetve izomnyalábokban. Így magyarázható az, hogy egyazon izomban párhuzamos lefutású középvastag és normalis harántcsíkoltágú izomnyalábok között összehúzódtott, megvastagodott, gyengén hullámos és zavartcsíkoltatú rostokat is lehet látni, sőt egyes nyalábokban a homogen csomósodás legenyhébb jelenségei is mutatkozhatnak.

Elképzelhető ezek után, hogy a boncolással vagy szállítással járó mozgatás által megzavart izomzatban egyes, a merevedésre már készebb rostok jóval korábban merevednek meg és esetleg az erőszakos nyújtástól még olyan elváltozásokat is szenvednek, amelyek különben csak erősebb traumára lépnek fel a még élő izomrostokon, ugyanakkor, amikor a merevedésre még kevésbé kész nyalábok még hosszabb ideig vitalis állapotban vesztegelhetnek, és így azokon a látszólag teljesen kifejlődött merevedés idejében erősebb ingerekre még kivételesen kisebb reactio mutatkozhatik, illetve a már megkezdődött hullamerevség erőszakos megoldása után újabb merevedés állhat be.

Saját kísérleteimben azonban ilyen elkésett, partialis reakciót sohasem észleltem. Emberi cadavereken végzett kísérleteink folyamán kivétel nélkül eltűnt még a hullamerevség határozott jelentkezése előtt minden reactio, úgy erőművi, mint egyéb ingerekkel szemben. A hatá-

rozottan hullamerev izmokon pedig semmi nyomát a vitalis reakciónak nem tudtam kiváltani. Éppen ezen észleléseim alapján ahhoz a meggyőződéshez jutottam, hogy a hullamerevség már nem tekinthető vitalis állapotnak, illetve, hogy a teljesen *hullamerev izom már nem él*, hanem halott. De nem ellenkezik ezzel az a felfogás, amit vallok is, hogy a hullamerevedés a vitalisfolyamatok zárköve, vagyis a hullamerevedés az izom és általában a hullamerevségbe eső többi szövet haláljelensége, tehát a befejezett merevség nem vitalis állapot, hanem egy vitalis folyamat productuma, a már halott szövet állapota.

Az előzetes megoldás után beálló újabb merevedés érthetővé teszi N i p p e szerint (Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med. 18, 1932), hogy a hullának szétfeszített merev tenyerébe helyezett revolverre ismét reá-szorulhat a kéz.

Tudvalévő, hogy jelenleg *három elmélet küzd az elsőségért*: a *sav-elmélet*, az *osmosis-elmélet* és az *alvadási elmélet*. Mindegyik hivatkozhatik olyan észlelésekre és kísérleti tényekre, amelyek támogatják. W ö h l i s c h (Naturwiss. 1930. II.) szerint a savhatás a collagen zsugorodásán alapszik, tehát nem áll az izomrostokkal szorosabb kapcsolatban. A hullamerevség oldódása után ugyanis még mindig kifejezett *sav-contractio* létesíthető, de chloroform- vagy meleg-contractio nem. B e t h e (Pflüg. Arch. 199, 1923) szintén tagadja a savelmélet érvényességét.

Nagyon érdekesek és alaposak W a c k e r vizsgálatai (Biochem. Zeitschr. 184, 1927). W a c k e r szintén ellenese a savelméletnek, ellenben konstatálja, hogy az ember és állat hullamerevségének savtermelő formája a leggyakoribb. Állatokat túlhajtott dolgoztatással, strychninezéssel vagy éheztetéssel glykogenmentessé tevén, az *alkaliás merevség* jelentkezett, mely gyorsabban áll be és gyorsabban is oldódik, miért is *kimerültségi merevségnek* nevezte el. Nyulaknál pl. néhány perc alatt áll be ez a typusa a merevségnek, míg a savi több óra múltán. A hullamerevség alapkategorizálásaként a következő folyamatokat állapítja meg: 1. molekula-szétesés folytán növekvő osmotikus nyomást, 2. a keletkező szénsavokozta osmotikus vagy gáznyomást, 3. az izomszövet fixálódását a keletkezett alkali-albuminat folytán. Különös, hogy W a c k e r tagadja a kataleptikus hullamerevséget, habár az alkali-merevedés általa konstatált tünetei nagyjában fedik a kataleptikus hullamerevség fogalmát.

Mivel az idegek útján már jóval a hullamerevség beállta előtt sohasem sikerült az izmokat összehúzódnásra bírnom, egyelőre nem tudom osztani v. E i s e l s b e r g (Pflüg. Arch. 24, 1881) és B i e r f r e u n d (Pflüg. Arch. 43, 1888) azon nézetét, hogy az idegrendszer nagy befolyást gyakorol a hullamerevség lefolyására. Ők ugyanis azt állították, hogy az egyik ischiadicus átvágása után azon az oldalon a hullamerevség később állott be. R i t t e r újabban (Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med. 20, 1933) többször megismételte ezt a kísérletet, de nem tapasztalta a hullamerevségnek későbbi beállását az átvágás oldalán. Mindazonáltal a pupillán végzett kísérleteinél azt az észleletet, hogy atropin-becseppentésre később áll be az iris hullamerevsége, a parasymphaticus atropinokozta bénulására vezeti vissza. W a c k e r kísérleteit kiegészítik H o e t és M a r k s vizsgálatai (Proc. of the roy. oc. Ser. B. Bd. 100, Nr. B. 700, 1926). Nagy insulin-adagokra és erőszakkal thyreoidea-etetés után a hullamerevség közvetlenül a halál után

jelentkezett és gyorsan oldódott. A glikogen eltűnésében látják ők is ennek okát. Ha insulinnal mérgezett nyúlra átvágták egyik ischiadicusát, úgy csak a másik végtagon léptek fel görcsök, csak itt tűnt el a glikogen, és csak itt jelentkezett a gyors hullamerevség. Szerintük a lactacidogen-készlet elfogyása a hullamerevség feltétele.

Fontosnak tartom a hullamerevség problémájára nézve B. Stuber és K. Lang* a véralvadásra vonatkozó vizsgálatait. Ezek részben alátámasztják és kiegészítik Wacker, továbbá Hoet és Marks eredményeit. Stuber és Lang tagadják a ferment-elmélet jogosultságát és egyszerű physico-chemiai folyamatot látnak a véralvadásban, t. i. olyan alvadást, illetve kicsapódást, melynél a hidratvíz eltolódása a lényeg. A causa movens a vér glykolysise. Az utóbbi ferment-folyamat, mely acidosishoz (tejsavképződéshez) és mint anaerob folyamat minden synthesis kizárásával csupán decompositióhoz vezet. Már Kugelmass kimutatta, hogy a különböző alvadásos vagy praecipitációs folyamatoknál a *H*-ionokat a kicsapódó fehérjeanyag adsorbeálja és ezzel az alapfolyadék *H*-ion-concentratiója csökken. Ugyanez a jelenség észlelhető a hullamerevedésnél is, miért is Stuber és Lang szerint a hullamerevség biológiai analogonja a véralvadásnak, illetve az alvadás a vér hullamerevsége. Ezt a szempontot az izom vitalis reakciója körül szerzett tapasztalataim alapján kibővíthetem annyiban, hogy a *véralvadás és a hullamerevség és általában a biológiai flocculatiós és coagulatiós folyamatok körébe tartozónak tekintem az izom és általában az összes szövetek vitalis reakciójának kritikus fokát, t. i. a coagulatiós, fibrinoid vagy viaszos izom- és szövetelfajulást általában. Egyéb érveken kívül a súlyosan sérült, részben viaszosan elhalt izomrostok vázolt negatív glikogen-lelete is ezen általánosítás jogosultsága mellett szól. Stuber és Lang szerint a véralvadásnál is a glykolysis az alapjelenség. Wacker a glikogenmentessé tett izmokon észlelte a gyors alkaliás merevséget. Hoet és Marks is a glikogen eltűnésében látják a gyors merevedés okát.*

E rövid áttekintés után megkísérelhetjük az izom viaszos coagulációjánál eddig megismert jelenségek, továbbá a véralvadás és a hullamerevedés physico-chemiai alapfolyamatainak analogiája alapján a viaszos elhalásnál tekintetbe jövő physico-chemiai jelenségek felsorolását, ezek nevezetesen : a dehydratio, eltolódás egy stabilabb fehérjefractio felé, a glykolysis, a *H*-ionok adsorptiója, a negatív töltés csökkenése és ezek morphologiailag kifejezett eredménye a flocculatio, vagyis a viaszos coagulatio.

A véralvadásnak, nevezetesen az intravitalis alvadásnak a hullamerevség fogalmával való párhuzambaállítása azonban csakis addig engedhető meg, míg a vért egységes szövetnek fogjuk fel. Mert mint már előbb, a partialis halállal kapcsolatban utaltam rá, az intravitalis véralvadásnál a vér csak mint egységes szövet bomlik fel, ellenben egyes elemei még túlélnek az alvadást. A postmortalis alvadásnál nagyon valószínűen az alvadással együtt, vagy röviddel utána elhalnak a sejtes elemek is.

A harántcsíkolt izom viaszos elfajulása a partialis necrosis szempontjából is analogiába állítható az intravitalis véralvadással. Az előbbi-

* B. Stuber és K. Lang. Die Physiologie und Pathologie der Blutgerinnung, Urban u. Schwarzenberg, 1930.

nél a contractilis állomány irreversibilis kicsapódása és elhalása dacára életben maradhatnak a sarcoplasma magvai és a regeneratio forrásává válhatnak. *Ha a hullamerevséget a physiologiás vagy postmortalis vér-alvadással állítjuk párhuzamba, úgy véleményem szerint a viaszos elhalást a defibrinállással, illetve erőszakolt fibrin-kiválasztással és a pathologiás alvadással, vagyis thrombosissal hasonlíthatjuk össze.*

Az izomzatnak a hullamerevség beállta előtti vitalis reactibilitását a húsiparban legkiterjedtebben alkalmazzák. Az izmok, a «hús» bizonyos célokra való feldolgozásának feltétlenül a hullamerevség beállta előtt kell megtörténnie. A hullamerevség után készült izompép nem tapad többé össze, morzsálékony marad és állandóan húslevet ereszt magából. Ellenben a még nem hullamerev, vitalis reactiót adó izomzat colloidalis péppé dolgozható fel, melynek igen nagy a víz- és a sókötő képessége. A hullamerev izom a saját vizét is leadja, míg a hullamerevség előtt feldolgozott izom konyhasóval együtt 80% vizet is képes lekötni. A gyakorlatban óriási méretben végzett e technologiai reactio kritikus terminusa önmagában is bizonyítéka annak, hogy a vitalis reactio időszaka és a hullamerevség között határ van.

Tompa erőbehatás.

Tompa erőbehatásra elsősorban is az izom reagál. A legszembetűnőbb a reactio a hirtelen halál eseteiben, amikor egyideig a feltételesnek nevezett halál áll fenn. Akasztott és vízbefulladt egyének hulláin talán a legélénkebb a reactio. A vízbefúlás egy esetében 10 órával a halál bekövetkezése után, mikor a test felszíne már kihűltnek mutatkozott, olyan erős reactiókat sikerült kapnom, hogy egynémelyik mikroszkópos kép csaknem megközelíti az intravitalis spontán sérüléseket. Ha nem volna kivételes az ilyen erős postmortalis reactio, úgy szinte fel kellene adnunk a reményt, hogy a halál előtt röviddel keletkezett intravitalis elváltozásokat a postmortalis vitalis reactióktól szövettanilag meg tudjuk különböztetni. Ezen nehézségek igazolására szolgáljon a következő két példa.

A 34. sz. felvételen egy 22 éves férfi (D. József, bjksz. 608/1934) izomzatát mutatom be, akinél 30 perccel az agyvérzéses halál után végeztünk kísérleteket a még igen erősen reagáló hasizmon. Az ábra B oldalán a sértetlen izom, az A oldalon pedig a lecsupaszított állapotban a kés fokával ütögetett izom mikroszkópos képét látjuk. Az elváltozás a postmortalis reactio fokához képest oly kivételesen súlyos, hogy az előzmények ismeretének hiányában könnyen zavarba hozhatna. Mindenesetre nagyon lényeges negatív jel a vérzés úgyszólván abszolút hiánya. Hasonló fokú izomrostszakadások mellett intravitalis eredet esetében mindig található bizonyos mennyiségű vér a szétszakadozott rostcsomók között.

A 35. sz. ábra egy 21 éves vízbefulladt férfitől (Cs. József, bjksz. 198/1934) származik, akinél 10 órával a halál után a még szokatlanul erősen reagáló m. quadriceps femorisra mért erős tompa ütés hatását látjuk. A postvitalis reactio itt még súlyosabb fokán mutatkozott. A kritikusan contrahálódott és szétszakadozott izomrostok között nagy hézagok láthatók, de vérzés határozott nyomai nélkül. A kötőszövet passzív összetorlódása is figyelemre méltó.

E példák világosan igazolják a nagy nehézségeket, amelyekkel a

törvényszéki orvosnak véleménye alkotásánál meg kell küzdenie, de egyszersmind bíztatók arra nézve, hogy a feltételes halál több esete lesz a jövőben feltámasztható, mint jelenleg.

Strangulatio.

Strangulációs kísérleteket szintén többféle módon végeztünk. Zsinegeltünk puha gaze-csíkkal, kötéllel és dróttal, pillanatnyilag és huzamosan, erősen és gyengén. Közvetlenül a hullamerevség beállta előtt határozott vitalis reakciót már nem tudtunk az izomzaton előidézni, csupán mechanikai összesajtolódást, torlódásokat, amik a hullamerevség néha eléggé szembevető spontán harántesikolat-anomáliáival együtt a vitalis reactio enyhe fokát mímelhetik.

Nagyon erős izomelváltozásokat észleltem dróttal végzett strangulatio után. A 36. ábra *A* oldalán látunk ilyen barázdát. Az izomrostok a barázda alatt nagyfokban összesajtolódtak, sárgás árnyalatúak és egyneműek, a mélyebb rétegekben ellenben már contrahálódtak és itt-ott szakadozott rostok is láthatók. A *B* oldalon a barázdamelletti zónát látjuk nagyfokban megvastagodott és finoman hullámosan torlódott izomrostokkal. A rostokon látható éles harántvonalak nem az eredeti harántesikolat, hanem másodlagos barázdarendszer, t. i. a finoman hullámos torlódás.

Ha 2—3 mm-nyire egymás mellett feküdt két stranguláló drót, úgy azok között tarajszerű duzzanat boltosult elő. Az izomrostok a duzzanatban feltűnően szélesek, de e mellett igen halványak. A szomszédos izomrostok egymással a myocardiumban észlelhető módon helyenként össze is olvadtak. A szokott harántesikolat helyett kifejezett hosszcsikolat mutatkozik és ezenkívül a szívizomzat ú. n. ragasztóvonalaira emlékeztető vékony, de sötéten festődő harántsávok, rhythmikus és a szívizomra jellemző elosztódásban. Ezt a jelenséget figyelemre méltónak találok, amennyiben itt a nedvbesajtolással járó nyomás folytán olyan arteficialis structura állott elő, mely feltűnően hasonlít a szív hasonló mechanikai feltételek mellett működő izomzatához. A rokon mechanikai feltételek mellett arteficialisan létesített, továbbá a phylogenesis folyamán functionálisan differentiólódott szerkezet analogiájával állunk itt szemben.

Az *idegeken és a zsírszöveten vitalis reakciót nem tudtam kiváltani még a friss hullákon sem.* Ezt különösen hangsúlyozom, minthogy e tény mind a két elváltozásnak, de különösen a zsírszövet elváltozásának kétségtelen intravitalis eredetére, tehát a törvényszéki orvosi diagnostika szempontjából nagyon értékes magatartásra vall. A zsírszövet-emulgálódás eddigi tapasztalataim szerint a legértékesebb vitalis reakciók közé tartozik, habár kivételesen az egyszerű fulladásos halálnál is előfordul.

Ha a beszáradást idejében végzett vaselinezéssel megakadályoztuk, úgy a kísérleti postmortalis strangulatio barázdájában a kötőszövet metachromasiájának csak igen enyhe fokát tudtuk létesíteni és azt is amputált végtagokon 2—10 perccel a műtét után.

Éles eszközzel okozott sérülések : vágás, metszés, szúrás.

A sérülés e három típusánál kísérletileg is azonos jelenségeket sikerült előállítanunk, mint amilyeneket megfelelő intravitalis spontán sérüléseknél tapasztaltunk.

A 37. felvételen a postmortalis *vágott seb* nagyon szép példáját mutatom be. Az ékalakú folytonossághiány falain világosan láthatók a contrahálódott, duzzadt, teljesen homogen, részben sárga csomók. Ezek hossza azonban alig múlja felül az izomrostok keresztmetszetét. A sárga csomók után feltűnően kékes szakaszok, majd az elongatio és végül a hullámos összehúzódás, helyesen összetorlódás phasisai láthatók. Az ékalakú sebkéresztmetszet alatt az összehúzódott izomrostok felfelé és aláfelé ívesen görbült és finoman hullámosan torlódott hosszmetsetei a mitotikus orsó trajectorialis rajzára emlékeztetnek. A torlódásos ovalis terület közepében pedig úgy látszik az erőösszehatás csomópontjában, egy jellegzetes kritikusan coagulált, necrotikus izomrostdarab fekszik. Az íves és hullámos torlódás kétségkívül passiv eredetű és oka a coagulált izomszakasz nagyfokú összehúzódására vezethető vissza. Az itt látható kép a szó szoros értelmében typusa az izom vágott sérüléseinek. Ha százszor ismétljük meg a kísérletet hasonló feltételek mellett, mindig ezen séma szerint ismétlődik meg a vitalis reactio. Mechanismusa tekintetében az intravitalis és postmortalis reactio nem mutat eltérést.

A kísérleti *metszett seb* jellegzetes képét a 38. ábrán látjuk. Az első pillanatra szembetűnik a csomók coagulációs zónájának keskeny volta. Szélessége a legtöbb helyen a rostok átméretét sem éri el. A felső izomrostnyalábon nagyon kifejezett és aránylag hosszú az elongatio zónája, egyik-másik rostban jól látható a hosszcsíkolat. Az alsó nyalábon az elsődleges coagulációs zónára egy rövid elongatiós, majd egy szigetes másodlagos coagulációs zóna, és csakhamar a contrahálódott rostszakaszok finoman hullámos zónája következik. Bár az alsó pamatban telt véredényeket is látunk a sérült izomrostok között, egy-két vértestecstől eltekintve, vérzés nem látható.

A *tompaélú eszközzel vágott* izomsérülés példáját viszont a 39. ábra érzékelteti. Ugyanazon vízbefult egyénnél végeztük a vágási kísérleteket is, akinél 10 órával a halál után tompa erőbehatásra is még kivételesen élénk reactio mutatkozott. Kifejezést talált ez a vágott sérülésben is, ahol úgy a homogen coagulatio, mint az elongatio, továbbá a hullámos összehúzódás zónái is nagyon kifejezettek. Ellenben a vérzés itt is hiányzik. Érdekes a szomszédos coagulált csomóknak egybeolvadása, ami a kivételes vitalitásból, továbbá az alkalmazott trauma nagy erejéből magyarázható.

A leglényegesebb jel e sérülések postmortalis eredetére nézve, ha kizárólag a mikroszkópos készítményt tartjuk szem előtt, vagyis figyelmen kívül hagyjuk a régiók által annyira emlegetett *«körülmenyeket»*, a folytonosságmegszakítás helyén jelentkező *coagulációs csomkszakasz rövid volta*. Az intravitalis sérüléseknél ennek hossza sokszorosan: 20-szor, akár 30-szor felülmúlhatja az izomrostok harántmetszetét, míg a postmortalis sérüléseknél, mint láttuk, rendszerint még az egyszeres átmérőt is alig éri el.

Lövési sérülések.

A kísérleti lövési sérüléseket ólomlövedékű töltényekkel végeztük, részint közvetlen közelből, részint kisebb-nagyobb távolságból. Az eredményekből, mint témánkhoz tartozót megemlítem, hogy az intermediaer életben ejtett sérüléseknél, különösen, ha még jóval a hullamerevség beállta előtt végeztettek, az izomzatban jellegzetes, de az intravitalisak-

nál sokkal enyhébb fokú vitalis elváltozások adódtak. A hullamerevség után végzett lövéseknél ez a reactio is elmarad, ellenben a közvetlen közelből történt lövéseknél úgy a bemeneti nyílásban, mint a lócsatorna kezdetének falán, a sérülés passiv physicalis jelein kívül, a kötőszöveten jól felismerhető coagulatiós metachromasia állapítható meg, amely áztatásra sem tűnik el. A metachromasia nem olyan nagyfokú, mint az életben keletkezett lövési sérüléseknél, de mindenesetre jól kifejezett. Nem nagy távolságból, kb. 1 m-ről végzett lövéseknél az ó omlóvédék olykor elég jelentékeny nyomot hagy a bemeneti nyílás anyagihiánya körül, ami részint odakent lőporcsapadék, részint pedig ólomnyomnak felel meg.

Marás, forrázás és égetés.

Erős maróhatású vegyszerekkel, pl. tömény kénsavval az irhában a hullamerevség után is kifejezett metachromasia létesíthető már néhány pernyi behatással is, mely állandó jel egű és tartós áztatás után sem tűnik el.

Ugyanez áll a *kísérleti forrázásra és égetésre* nézve is, ellenben az elváltozások enyhébbfokúak, mint a még élő szöveten. A 100 C fokos vízzel például még 10 perces behatás után is csak gyenge, az intravitalisnál sokkal enyhébbfokú metachromasia létesíthető az irhában. 1—2 perces behatás pedig alig sejthetően fokozza a spontán metachromasiát. Ellenben kifejezett, intenzív metachromasia idézhető elő pl. 24 órás hullánál a már teljes hullamerevség szakában is forrásban lévő glycerin-nel, melynek hőfoka tudvalevőleg 290 C°. A forró glycerin behatására az irhán virágágszerű, gyengén barnás árnyalatú folt keletkezik, melyet 1 mm széles, áttűnő, kissé kékes szegély vesz körül, az ezen kívül eső szomszédos hámréteg pedig legfinomabb sugaras ráncokba szedődik. A bőr, nevezetesen az irha, tehát az izomzat hullamerevsége után is még bizonyos fokig reagál. Erősen rohadt hullákon e jelenségeket már forró glycerin behatására sem látjuk, bár a metachromasia enyhe foka még itt is létrejön. Az irhának a hullamerevség alatt és után való viselkedéséből arra következtethetünk, hogy a kötőszövet alacsonyabbrendű postmortalis lappangó élete jóval később szűnik meg, mint az izom nagyobb anyagforgalomhoz kötött élete. Az élő kötőszövet, úgy látszik, éles határ nélkül, vagy legalább is csak fokozatosan válik teljesen élettelen anyaggá. Az organizált anyag ezen átmeneteire utaltam a kocsonyás csontvelőről szóló dolgozatomban (Zieglers Beitr. Bd. 78. 1927).

Az *égetést* $\frac{1}{2}$ cm vastag vörösen izzó vaspálcával végeztük, mégpedig pillanatnyi és hosszabb érintéssel. A halálutáni órákban a vitalis reactio nagyon élénk lehet, csak a hullamerevség szakában tűnik el. Az égés physicalis következményei természetesen a hullamerevség után is beállanak (40. ábra). A *túlélő izmon* meglepő szabályszerűséggel ismétlődnek ugyanazok a típusos jelenségek. Az érintés helyén egy alacsony domb, duzzanat keletkezik. Ennek mikroszkópos átmetszetén a felszínes fascia coagulatiós metachromasiát mutat, egy alatta fekvő lencsealakú területben pedig, melynek nagysága a hőfoktól függ, az izomrostok minden contractio nélkül eredeti állapotukban elhalnak, rögzülnek; ellenben a lencsealakú terület körzetén a megfelelő izomrostszakaszok nagyfokban megduzzadnak és a jellegzetes homogen coagulatiót, *Mallory-festés*nél a sárga színeződést mutatják (41. ábra). E duzzadtan coagulált izomszakaszok jellegzetes íveléssel mennek át az elongálódott, vékonyabb

izomszakaszok övébe, melyek azután a finoman vagy durván hullámos contractiós területbe folytatódnak (42. ábra). A túlélő izomrostokon létesíthető vitalis reactiónak e meglepő szabályszerűsége nagyon alkalmassá teszi ezt a kísérletet finomabb quantitativ hatások kipróbálására és általában a vitalis reactio problémájának kísérleti kutatására.

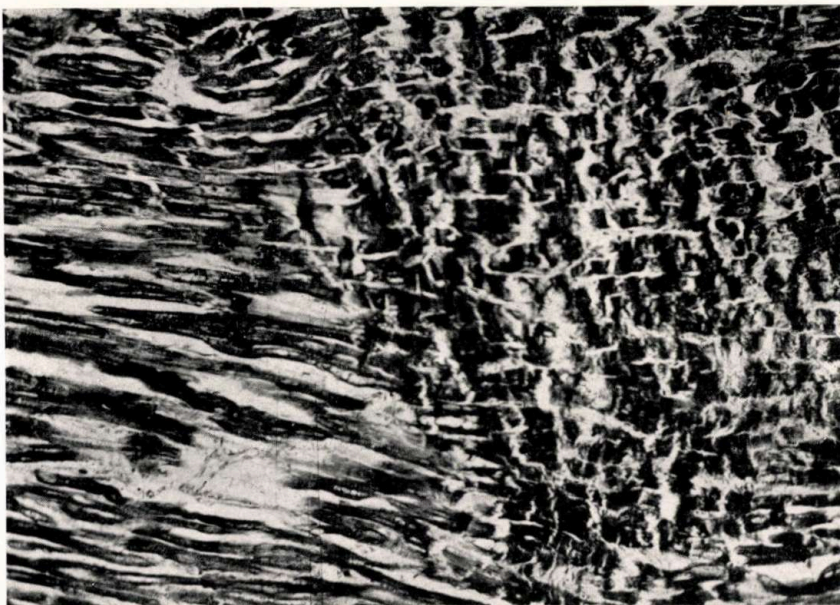
Villanyáram okozta sérülések.

220 voltos egyenárammal kísérletezvé, elkerülhetetlen volt a Volta-ívek és a Joule-féle hőhatás érvényesülése. Az általános elváltozásokat illetőleg észleleteim nagyjában megegyeznek a *Schridde* és *Beckmann* (*Virch. Arch. Bd. 252, 1924*), továbbá *Strassmann* (*Deutsch. Zeitschr. f. d. ges. gericht. Med. 20, 1933*) által leírtakkal. Ezért nem is térek ki különlegesen a direct sérülések vázolására, csak kiemelem, hogy a + sarkon keletkezett égési sérüléseknél sokkal kiterjedtebb a hullámos contractio területe, mint a tüzes vassal való egyszerű érintésnél. Nagyon érdekes a villanyszikra átugrással okozott sérüléseken az indirect «contrecoup» hatás is.

Állatkísérletek.

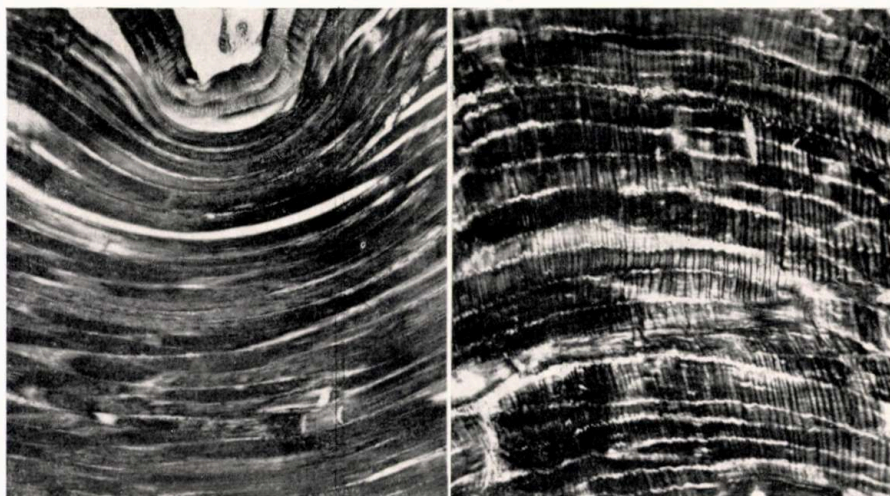
Úgy emlősök, mint a béka izmain a látottakhoz teljesen hasonló alakú és színeződési jelenségek kíséretében létesíthető a postmortalis vitalis reactio. A nyúlánál figyelembe vettük a kétféle (vörös és fehér) izom viselkedését is. A béka aránylag igen vastag izomrostjain vágás után csodálatos szabályszerűséggel jelennek meg az emberi izomrostokon látott vitalis elváltozások: a csont egyiptomi oszlop fő mintájára ívesen kiszélesedik, az alvadásos zóna sokszor élesen demarkálódik és nem ritkán szélein bekunkorodván, rugalmas lemez módjára le is válik a sugarasan felritkult alapjáról. Különösen érdekes a *myocardium* viselkedése. Tüzes kötőtűvel narcosisban érintvén a békaszívet, az érintés helyén felszínes pörkölődés kíséretében hirtelen contractiós domb keletkezett és a szív megállt, de néhány másodperc múlva ismét lüktetni kezdett. Körülbelül egy órai pulsálás után a szív rögzítettett és sorozatosan felmetsetett. Az égetés helyén a *myocardium* izomsejtjein a szív lövési sérüléseinél bemutatott elváltozáshoz nagyon hasonló kép mutatkozott. Közvetlenül az égetés helyén az izomrostok vitalis reactio nélkül elhaltak, rögzültek. Valamivel távolabb félgömbalakú zónában coagulált contractiós csomók keletkeztek, melyek mintegy kihúzták az egész contractilis állományt a sejtek többi részéből. Erős nagyításkor aztán a kisebb fokban contrahálódott gócból világosan látható, hogy a békánál aránylag vastag elemi izomfibrillumokon hasonló, de miniatűr contractiós csomók láthatók gyöngyszerűen egymás mellett, mint az egész izomsejten. A narancsvörös gyöngysorok közti szakaszok tisztán Mallory-kékek, sőt a vörös contractiós csomókat is vékony kék réteg fedi. Szóval, minden egyes elemi rostban külön-külön megfigyelhető az izomrostokra jellegzetes kritikus contractio jelensége.

Hogy a különféle törzs- és a szívizomzaton egyaránt észlelt kritikus coagulációs csomók tényleg irreversibilis elváltozás végső phasisai, azt világosan bizonyítja a békaszíven tapasztalt jelenség, amikor ugyanis láttuk, hogy az égetéssel létesített contractiós csomók változatlanul fennmaradtak, bár a szív a behatás után még teljes óráig szabályosan működött.



30. ábra.

A látótér jobbfelében a szívizomsejtek fragmentációja, balfelében pedig elongációja látható. — B. Róza.

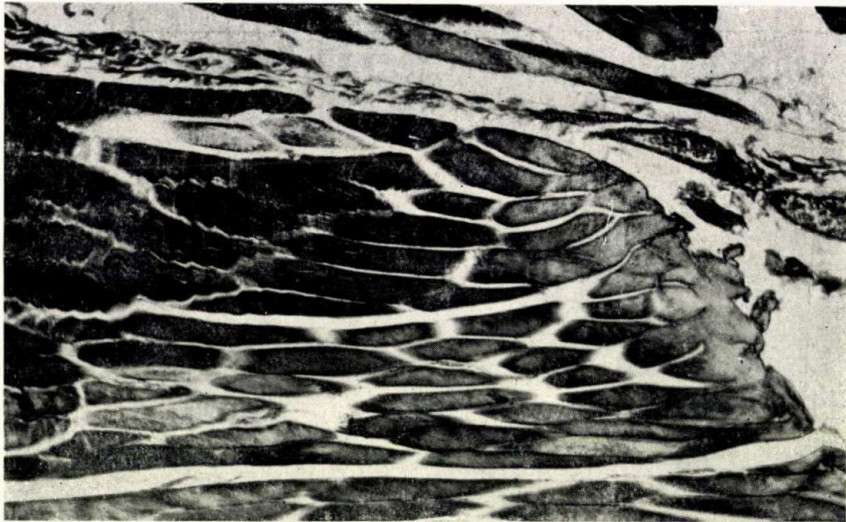


A

B

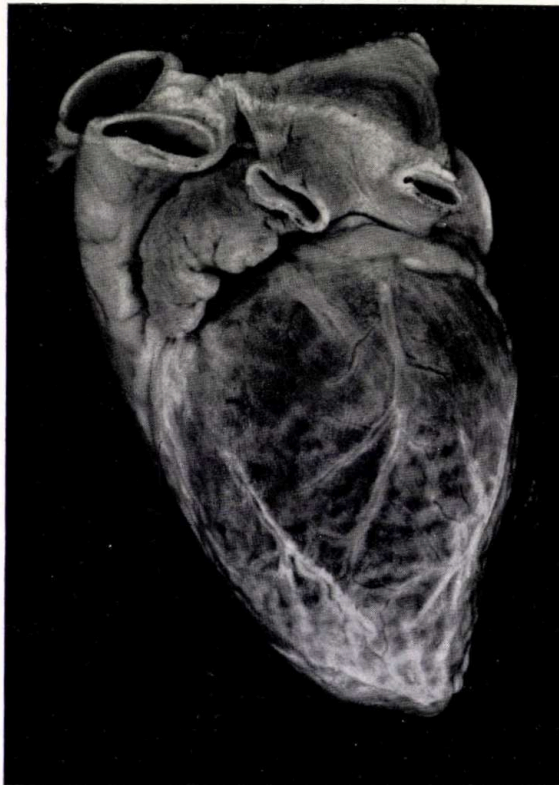
36. ábra.

7 órával a halál után a csupasz izmon dróttal végzett pár perces strangulatio. A = a barázda alatti izomrostok, B = a barázda melletti izomrostok. — A. Gyula, 27 é., tuberculosis puln., bjksz. : 883/1933.



39. ábra.

10 órával a halál után létesített vágott izomsérülés. (Közelebbi magyarázat a szövegben.) — Cs. József.



A

43. ábra.

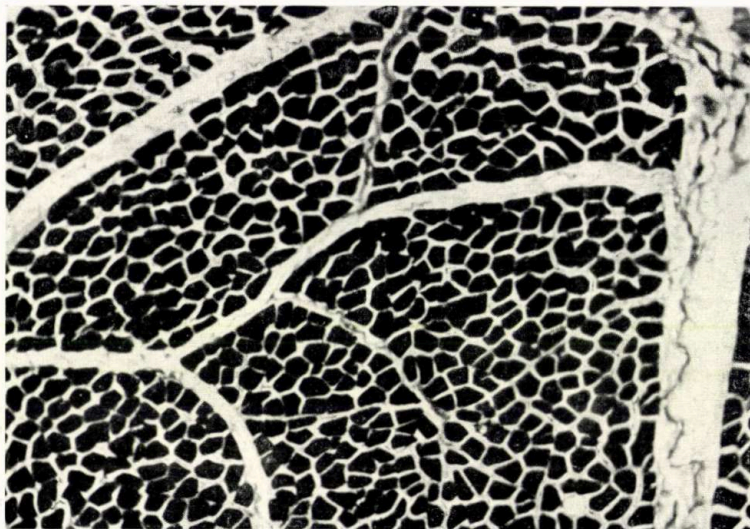


B

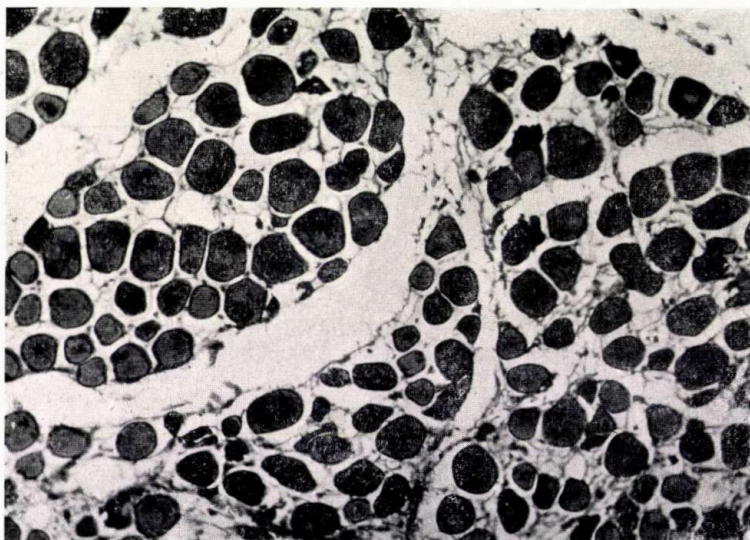
43. ábra.

43. ábra. (A és B)

A = H. Magda, 2 éves, lúgmérgezett (törvényszéki boncolás 1934. VI. 8). A bal kamara baloldala (margo optusus). A vörhenyesebb és áttűnőbb harántsávok aláfelé sűrűsödnek, a korona-barázdától a csúcsig mintegy 12—13 sötétebb és ugyanannyi fakóbb sáv különböztethető meg. — B = G. István, 4 hónapos, toxikus colitis. Törvényszéki bonc. 1934. VI. 5. A feltárt bal kamara képe. A metszfelületen az izomzat külső rétegében különösen élesen láthatók a sötétebb áttűnő sávok harántmetszetei, melyek szinte vérzések benyomását kelthetnék. Mind a két szemölcsizmon szintén 5—5 sávpár váltakozik. Minthogy a szemölcsizmok nyálábjai a tengely irányában kissé eltolódtak, az eltolódás a sávrendszerek sakkátblaszerű csoportosulását eredményezte.



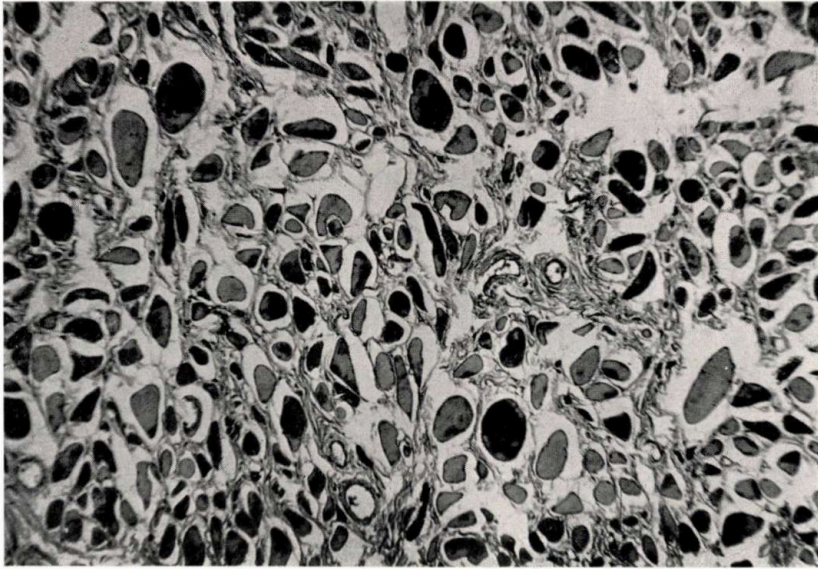
A



B

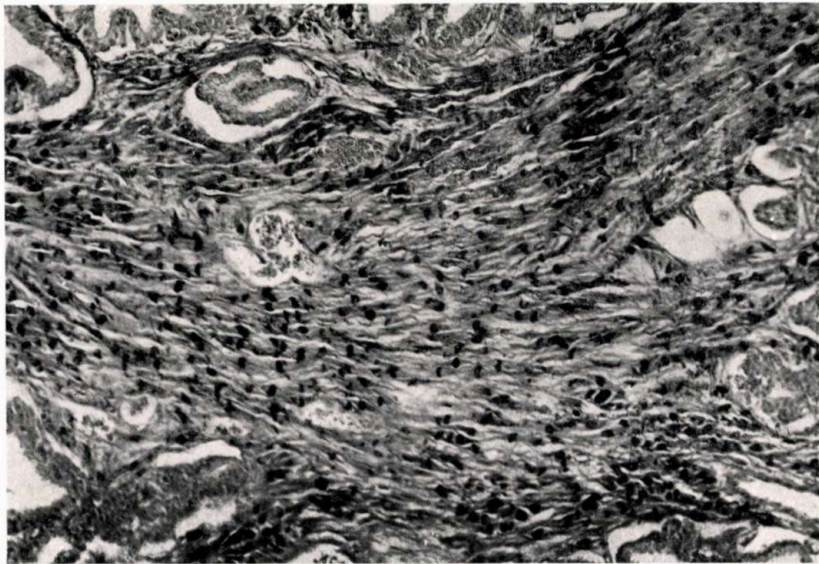
45. ábra.

T. Lajos, 22 é. (Törvénysz. bonc. 1934. IX. 17). 10 órás laparotomiás met-
szés képe. A = a műtét területétől messzebb eső részlete az egyenes has-
izomnak harántmetszetben. — B = a műtési metszés szomszédságában
fekvő izomrostok harántmetszete.



46. ábra.

N. Ferencné, 26 é., nehéz szülés gátrepedés nélkül (sepsis, bjksz. : 1141/1932).
A gát medián metszetének mikroszkópos képe nagyfokban viaszosan elfajult harántesikoltizomrost átmetszetekkel.



47. ábra.

A gát elfajult símaizomsejtjei viaszosan contrahálódott (a metszetben vörös, a felvételen fekete) csomókkal.

THE JOURNAL OF THE

THE JOURNAL OF THE

A vitalis reakciók általános biológiai vonatkozásai.

Az ingerlékenység, a reactivitás az élő protoplasma egyik alap tulajdonsága. Az ingerekre bekövetkező elváltozások bizonyos határon belül reversibilisek, azon túl a protoplasma már vagy tartósan megváltozik, vagy elhal: ez a határa a physiologiás ingereknek, az ennél erősebb hatású ingert kórosnak, *ártalomnak* nevezzük. A kóros inger-behatásokra jelentkező sejtelváltozásokkal már sokat foglalkozott úgy a biológia, mint a pathológia is. Egységes képét azonban a pathologiás fokú vitalis elváltozásoknak, reakcióknak még eddig nem tudtuk megalkotni. Az eddigi észlelések nagyrésze még magában állott; a gyakran kórismézett coagulatiós necrosis sok esetben inkább csak felvétel, mint tárgyilagos megállapítás és rendszerint csak a súlyosabb formáiban észlelhető a valóságban. Az izmokon megfigyelhető reactiv elváltozások is különböző névvel jelöltenek és a saját vizsgálataim alapján most bemutatott típusos, egységes izomelváltozás egyes fokozatai gyakran önálló kóros folyamatokként irattak le. Elég, ha pl. a Zenker-féle viaszos elfajulásra utalok, amelyet némelyek a typhusnál előforduló karakterisztikus elváltozásra szerettek volna korlátozni, holott, mint ahogy mutattam, a typhusos elszakadt egyenes hasizom teljesen azonos makroszkópos és mikroszkópos képet ad, mint az akasztásnál elszakadt. m. sternocleidomastoideus, vagy levator scapulae. A bemutatott esetek alapján láthatjuk, hogy a különböző szöveteken különféle káros behatásokra jelentkező elváltozások közt nagy rokonság áll fenn és azok végeredményben egy jól meghatározható alaptípusra vezethetők vissza, amely a harántcsíkolt izomrostok reactiv magatartásán mintegy megnagyított, specialisált formában figyelhető meg a legkifejezettebben. Láttuk, hogy a harántcsíkolt izom a legkülönbözőbb ingerekre azonos módon reagálhat és hogy reakcióiban jól érzékelhető alakban követhetjük a contractibilis protoplasma reakcióját a legenyhébb foktól kezdve, egészen az alvadásos elhalásig. A harántcsíkolt izom ezen következetes törvényszerű magatartása nagyon jól felhasználható a kísérleti biológiában az ingerek minőleges és mennyileges hatásának vizsgálatában.

A tapasztalat, hogy minden szövet és különösen a harántcsíkolt izomszövet a legkülönbözőbb kóros ingerhatásokra lényegében azonos típusú vitalis reakcióval felel, arra mutat, hogy ezen reakciókat bár eltérő külső aetiologiai mozzanat indítja meg, de a bekövetkező elváltozásokat az élő izom, illetve szövet vitalis tulajdonságai határozzák meg és az élő szövet — tekintet nélkül az ártalom minőségére — ennek bizonyos fokán túl nagyjában azonos reakcióval felel. Ezen következetesség természetesen az élő protoplasma legsajátosabb vitalis functio- és reakcióképességén alapszik, aminek tudvalevőleg egyes ionok határozott arányviszonya a feltétele. Meggyőződésem szerint az itt mutatott nyomon lehetne a protoplasma problémáját megfelelően kifinomított kísérletekkel morfológiai irányban megközelíteni. Az érzékeny metachromatikus festési eljárások alkalmazásánál, pl. a Mallory-festésnél a megnyilatkozó metachromasiás reakciók arra mutatnak, hogy a nekrobiosis vagy a halál pillanatában és általában a káros hatások beálltakor a protoplasmában és egyszersmind a kötőszöveti és az izomrostokban is lényeges, részben specifikusan biogen structuralis átalakulások és nem csupán physico-chemiai elváltozások állanak be. Lehetséges, hogy lényeges folyamatok közelebbi elemzése még nem áll módunkban, minthogy az élő proto-

plasma szerkezetének vitalis jelenségek kíséretében végbemenő finomabb elváltozásai reánknezve még megközelíthetetlenek. De nagyon valószínű, hogy ezen elváltozások egyes componensei részint a physico-chemiai, részint ferment-jelenségek ismeretével: a dehydratio, a glykolyis, a felületi feszültség, az electromos adsorptio, az electromos potenciál és a hydrogen-ion concentratio területén eddig szerzett tapasztalatok bevonásával pontosabban volnának meghatározhatók, amiből kétségkívül a pathologiai és a törvényszéki orvostan is jelentékeny hasznot húzhatna. Vítás sérüléseken például olyan finom behatásokat, előzményeket állapíthatnánk meg, amilyenekre most még gondolni sem merünk.

Ezzel azonban csak egyetlen irányban óhajtottam a vitalis reakciók biológiai jelentőségére rámutatni, hiszen ez a problema egymagában is úgyszólván áttekinthetetlen.

A vitalis reakciók kórbonctani jelentősége.

A kórbonctanban a vitalis reakcióknak jelentősége hatványozott mértékben van. Alig képzelhetünk a gyakorlati kórbonctanban problémát, melyet a vitalis reakciónak szemmeltartása nélkül teljesen tisztázni lehetne. Éppen a sokszoros kapcsolatra tekintettel, csak egy-két kimagasló példát óhajtok idézni. A *szívhalál* és a *hirtelen halál* eddig tárgyilagosan sokszor nem tisztázható eseteiben a szívizom vitalis elváltozásainak mikroszkópos kiderítése a halálok biztos basison nyugvó megállapítását teheti lehetővé. A hirtelen bénult szíven eddig felismert elváltozások, pl. a kamarák tágult, az izomzat petyhüdt, zavaros, foltozott volta, mint vitalis elváltozások sokszor kétségbevonattak. Az ilyenkor mikroszkóposan látható jelekre, nevezetesen az eddig leírt fragmentációra még inkább áll ez. Tehát felette kíváncsú, hogy kérdéses esetekben, akár makroszkóposan, akár mikroszkóposan, több realitással tudjuk megállapítani, illetve kizárni a szív elváltozását mint halálokat. Erre vonatkozott a Magyar Pathologus Társaságban az idén tartott előadásom. Ezirányú vizsgálataim azóta is kiegészítettem. Különböző halálnemeknél makroszkóposan is észleltünk elváltozásokat a myocardiumon, melyek vitalis eredetéhez kétség nem fér. Classikus kialakulásában egy lúgmérgezett (H. Magda, 2 é. törv. bonc. 1934. VI. 8.) és egy toxikus colitis-es (G. István, négyhónapos, törv. bonc. 1934. VI. 5.) gyermek szívének felvételén (43. ábra) mutatom be a makroszkópos képet. Mind a két szív külső és belső felszínén 1—2 mm széles, kiemelkedő, fakó, továbbá behúzódtott vörhenyesebb és áttűnőbb, rhythmikusán váltakozó sávrendszeret észleltem a myocardiumban. A mikroszkópos vizsgálat a fakó zónákban a kóros contractio és a fibrinoid elhalás minden formáját mutatta; az áttűnő foltok, illetve sávok pedig a distractio vagy elongatio jelenségeit. A fibrinoid elhaláshoz korongos fragmentatio csatlakozhatik, úgyhogy itt a fragmentatio az egészen friss, rothadástól teljesen mentes szíveken, mint kétségtelenül vitalis folyamat demonstrálható egyéb vitalis jelek, illetve jelenségek sorozata mellett. A legszembeütőbb az elváltozás a szívizomzat ismert tapadási helyein: a szemölcsismok csúcaiban és az atrioventricularis rostgyűrű közelében. Ezen localisatióból egyszerűsített megértjük a nevezett praedilectionalis pontok oly gyakori hegesedését. Bizonyára toxikus vagy mechanikus, de átélt sérelmek maradványai ezek, melyek esetleg olykor pillanatnyi túlságos igénybevétel

következményei. Az intézetemben előfordult esetei a szemölcsizomszakadásnak is a csúcsalatti kritikus helyen ültek.

A kísérleti *postmortalis sérülésekről* mondottakból önként következik, hogy az intermediaer szakban végzett boncolásnál maga a *boncolás technikai művelete* számtalan *postmortalis vitalis* elváltozást létesít a szövetekben, kivált az izomzatban.

A különböző *spontán kóros folyamatokat* is lépten-nyomon kísérik *vitalis* reakciók, melyek a specifikusan elváltozott szöveteken és ezek környezetében nyilvánulhatnak és nagymértékben módosítják az eredeti, specifikus képet. Ezt a megmásítást a fajlagos szöveti képnek akkor vesszük különösen észre, ha a *vitalis* reakciót a különféle sérülési nemek sok esetében már elemeztük és szemünk mintegy fogékonnyá vált a *vitalis* reactio és componenseinek felismerésére, selectálására.

Hogy milyen megtévesztő egybetolódása állhat be az elsődleges specifikus elváltozásoknak az alkalmi ingerekre létesülő másodlagos *vitalis* reakciókkal, ennek illusztrálására kitűnő példa a typhusosoknál előforduló klasszikus *Zenker-féle* viaszos elfajulás. Ezirányú rendszeres vizsgálataim folyamán kitűnt, hogy úgyszólván *minden typhusosnak* nem csupán egyenes hasizmaiban, hanem csaknem minden izmában előfordul egyrészt bizonyos elsődleges, valószínűleg toxikus eredetű alapelváltozás, mely enyhébb fokban szerkezetileg is kifejezést nyer, továbbá hol gyéribben, hol sűrűbben az izomrostok jellegzetes súlyosabb elváltozásai: végső fokon a *coagulatio* és a *szakadás* is. A typhusos beteg elkerülhetetlen mozgásai tehát már elégségesek, hogy a kórosan előkészített izomzatban apró *vitalis* defectusok támadjanak. Bizonyára összefügg ez a tapasztalat a *typhusosok* ismert *izomgyengeségével*. Aránylag túlerős igénybevételnél pedig létrejönnek az ismert, jelentékeny vérzéstől kísért, szabad szemmel is látható nagy szakadások. A specifikus elváltozás és a másodlagos alkalmi szakadások *vitalis* reakciói közt azonban nehezen tudnók a határt megvonni. Valószínűleg előfordulnak az izomzat hasonló elsődleges toxikus elváltozásai más kórformáknál is.

Tanulságos példa kedvéért még egy tuberculotikus izom *próbaexcisiójának* metszetét mutatom be (44. ábra). A sclerotikus gerendázatba ágyazott harántcsíkolt izomrostok a legsúlyosabb fokú *Zenker-féle* viaszos elfajulás képét adják. Ha nem észleltem volna a *vitalis* elváltozásokat minden vonatkozásukban és nem idéztem volna azokat elő kísérletileg különféle feltételek mellett, úgy azt hinném, hogy a gümős folyamat létesítette elfajulásról és esetleg már idősebb állapotról van szó. De kísérleti tapasztalataim alapján a leghatározottabban mondhatom, hogy az itt látható homogen *coagulatio*ja és teljes széttagolódása az izomrostoknak egy *pillanat*, t. i. a *próbaexcisio traumájának* műve. Közelebbről elemezvén e képet, feltűnik, hogy az izomrostcsomók közt csak a most már ismert lilás habos plasma foglal helyet és sehol egy leukocyta, vagy lymphocyta nincs, tehát a sejtes reakciónak, az acut gyulladásnak semmi nyoma. Egészen hasonló képet tudnánk előállítani a legegészségesebb izmon is, pl. egy erős ütéssel, sőt még a halál után is a túlélő izmon. A *próbaexcisio*s és általában az *operatió*nál eltávolított szervrészekben, kivált a folytonosságmegszakítás mentén, mindenütt nyomait találhatjuk a *vitalis* reakcióknak, különösen az izomzatban. Ez mindenestre tekintetbe veendő, főként kicsi kimetszések esetében. Meg tudjuk mondani az excindált szövetdarabkáról, hogy pl. a kimetszés éles késsel, vagy villanyos késsel történt-e, hogy valamilyen maratás szerepelt-e előzetesen, hogy

a darabka azonnal conserváló folyadékba került-e, vagy egyideig a levegőn feküdt.

Hogy *sebészi vonatkozásban* is jelentősége van a vitalis reakciónak, ezt szintén felesleges hangsúlyoznom. A hasfal egy 10 órás műtéti metszésének képe (45. ábra) meggyőző róla, hogy milyen súlyos elváltozásokat okozhat a szabályszerű sebészi beavatkozás is a folytonosságmegszakítás szomszédságában a szöveteken. A legfeltűnőbb az elváltozás a harántcsikolt izomban, ez azonban nem jelenti azt, hogy a többi szövet nem sérül, mert lehetséges, hogy azokon a laesio a szerkezeténél és a physiologiai sajátágánál fogva nem jut annyira kifejeződéshez.

A *szülészeti vonatkozásokból* is érinteni akarok egyet, hiszen e téren is sok problema vetődik fel. A *nehézszülések*, a *gátvédelem*, illetve a *gátszakadás* és a *gátmetszés szempontjából* voltam itt figyelemmel a vitalis reakciókra, illetve azokra a mikroszkópikus elváltozásokra, melyekből a gát szöveteinek túlságos mechanikai igénybevételére, illetve mechanikai sérüléseire következtetni lehet. Már a Debreceni Orvosegyesület 1932. október 27-i ülésében (O. H. 1932. 46. sz., 1052 old.) utaltam arra, hogy a gátszakadásoknál a viaszos elfajulást a gát izomzatában még szabadszemmel is meg lehet állapítani és szükségét látom a mikroszkópos összehasonlító vizsgálatnak. E vizsgálatokat azóta elvégeztük és megállapíthattam, hogy már magánál a nehéz születeknél is, nevezetesen amikor a fej aránylag nehezen és elhúzódottnan lép ki a szülőcsatornából, az egyébként épnek látszó gát izomzatában nagyon kiterjedt és súlyos fibrinoid, illetve viaszos elfajulást (46. ábra) lehet megállapítani, továbbá maximális göcsös contractiókat a síma izomzatban (47. ábra). A szakadt gát szöveteiben hasonlóképpen, különösen a szakadás szomszédságában. Ez a lelet mindenesetre nagyon alátámasztja annak a felfogásnak a jogosultságát, hogy a későbbi functio szempontjából jobb a gátat idejében bemetszeni, mint a spontán repedést bevárni. A vázolt leletekből ugyanis érthető, hogy a későbbi functióra nézve kedvezőbb lehet, ha az izomzat nagykiterjedésű degenerációjának bekövetkezése előtt vágjuk át a gátat. Hogy az egyszer megszakított és viaszosan elfajult izom milyen nehezen regenerálódik, ezt jól tudjuk, t. i. rendszerint egyáltalán nem, vagy csak viszonylag épen maradt rostok, de hiányosan. Ez irányban még tovább folytatjuk vizsgálatainkat.

A vitalis reakciók törvényszéki orvostani jelentősége.

Azzal, hogy a vitalis reakciók ismeretének, illetve felismerésének milyen döntő jelentősége van a törvényszéki orvostan feladataiban, felesleges összefoglalóan bővebben foglalkoznom, hiszen egész előadásom tárgya voltaképpen erre vonatkozott. Diagnostikai következtetések levonása pedig részben még időszerűtlen és részben önként adódik az elmondottakból, hiszen a törvényszéki orvostannak a sérülések és az erőszakos halálnemekről szóló fejezeteiben alig van probléma, melybe ne kapcsolódnék bele a vitalis reactio.

Egy pontra azonban ismételve nyomatékosan fel akarom hívni a figyelmet, t. i. arra, hogy milyen könnyen keletkezhettek a halál után is az intermediaer időszakban olyan sérülések, nevezetesen az izomzatban, melyek a vitalis reactio jelenségeit mutatják, különösen a hulláknak levetkőztetésénél és öltöztetésénél, a boncolás alatt, pl. a koponya megnyitásánál a fej csavargatása folytán. Már régen észlelték, hogy az

utóbbi műveletnél egyes nyaki izmok elszakadhatnak. Hogy milyen súlyos szöveti elváltozások jöhetnek létre, ha a boncolás még az intermediaer időszakban történt, ezt éppen felsorolt saját kísérleteim igazolják.

Megvallom, hogy amikor a vitalis reakciókkal foglalkozni kezdtem, könnyebbnek láttam a feladatot, mert sokkal nagyobbnak gondoltam az intravitalis és supravitalis vagy postvitalis sérülések közti különbségeket. Nagyon meglepődtem, amikor egyes nagyon reaktiv izomzatú esetekben a különböző behatásokra olyanfokú vitalis elváltozásokat tudtam kiváltani, amelyek kivételesen csaknem megközelítik az intravitalisakat. Egy időre lehangoltak ezek az eredmények és szinte úgy láttam a helyzetet, hogy még a mikroszkópos lelet alapján is csaknem lehetetlen megkülönböztetni a közvetlenül a halál előtt keletkezett sérüléseket a közvetlenül halálutániaktól. Később azonban mindinkább kifermálódtak azok a tapasztalatok, melyek a szinte áttekinthetetlen változatokból mégis mintegy kiemelték a törvényszéki gyakorlatban is felhasználható tényeket. De még távolról sem tartom befejezettnek ezt a munkát, és végezetül a tudománynak nem az a célja, hogy a vizsgáló elképzelt sémáját igazolja, hanem az igazság felismerése, még akkor is, ha az bizonyos tekintetben kiábrándítja, vagy a képzelnél nehezebb feladatok elé állítja a vizsgálót, a mi esetünkben a törvényszéki orvost.

A törvényszéki orvosi gyakorlat szempontjából talán körülményesnek látszik a mikroszkópos vizsgálat és különösen a komplikáltabb festések. Ez természetesen nem érv a vizsgálatok e módszerének mellőzésére, mert hiszen a megszületése óta a törvényszéki orvostan nagyon sok szövvényes vizsgálatot vett állandó alkalmazásba. Bármennyire kíváncsiak is az egyszerű és mégis pozitív eredményekkel szolgáló eljárások, mégis az egész orvosi tudományban a haladással állandóan szaporodtak a mind körülményesebb és mind nagyobb laboratoriumi készséget feltételező módszerek. Az bizonyos, hogy az átlagos vidéki törvényszéki orvos rendszerint nem rendelkezik azzal a felkészültséggel, hogy a vitás sérülések mikroszkópos vizsgálatát a technika és a szakismeret szempontjából jól tudja elvégezni. De nem szabad elfelednünk, hogy mindegyre szaporodik a vidéki prosectorok száma és ezek jelentékeny része alapos szövettani iskolát végzett. Másrészt az az intézkedés is életképes lehetne, hogy fontos és vitás törvényszéki orvosi kérdések esetében a sérülések szakszerű conserválás után az egyetemi törvényszéki orvostani intézeteknek küldessenek be specialis szövettani megállapítás végett. Hiszen valamikor a vegyvizsgálatot is törvényszéki orvos vagy gyógyszerész végezte, jelenleg pedig törvény rendeli azt az Országos Bírósági Vegyészeti Intézet hatáskörébe. Bizonyos, hogy a jövőben még az általam alkalmazottaknál is jobban kifinomított szövettani módszerek hódítanak majd a törvényszéki orvosi gyakorlatban elkerülhetetlenül teret. Egyébként pedig az általam eddig alkalmazott módszerek részben nagyon is egyszerűek, mint pl. a fixálás előtti feláztatás. Az igazság kiderítése érdekében pedig a rendelkezésre álló legterhesebb módszert is fel kell használnunk, ha egyéb eszközökkel nem juthatunk célhoz.

Kritikai összefoglalás.

Most pedig tekintsük át és mérlegeljük a megtárgyalt észleléseket elméleti jelentőségük és kivált a gyakorlati alkalmazhatóságuk szem-

pontjából, mégpedig először is általánosságban és azután az egyes szövet-nemek vitalis reactiója szerint.

A mikroszkópos képet illetőleg a halál előtt $\frac{1}{2}$ —1 órával keletkezett sérülések és a postmortalis sérülések között rendszerint *qualitativ különbség* is van, ellenben a halálelőtti félórán belül, továbbá az agonia alatt és az intermediaer-időszakban keletkezett postmortalis sérülések között, a zsírszövet emulgálódását és az idegrostok szétesését kivéve, csupán *quantitativ*, vagyis *fokozati eltérés* van. Mindazonáltal az intravitalis és a postmortalis keletkezésű vitalis reactiók között nagy *fokozatbeli hézag* van, mely a halál után eltelt idővel rohamosan nő. A hullamerevség alatt és után nem észleltem vitalis jelenségeket. Igaz ugyan, hogy a hullamerevség után különböző időben ejtett sérülések között is még észrevehető eltérések lehetnek, minthogy a nem élő szövet már a rothadás alatt és a rothadás előtt is fokozatosan megváltozik, nevezetesen physikai tonusában, rugalmas feszültségében, általában physico-chemiai tulajdonságaiban és így az alkalmazott behatásokra az egyes időszakokban eltérően reagálhat. A szövetek peptikus oldódása bizonyára igen lényeges szerepet játszik e téren. Törvényszéki orvosi szempontból a már teljesen halott és az előhaladott rothadásban lévő szöveteken keletkezett sérülések sajátosságainak ismerése is adott esetben nagyjelentőségű lehet. Az intermediaer szakban és a teljesen kifejlődött hullamerevség alatt létesült sérülések között, mint láttuk, ismét *qualitativ* eltérés van.

Az izomreactio kritikája.

A kiválasztott esetek megtárgyalása folyamán úgyszólván kizárólag olyan sérülések szerepeltek, melyek *közvetlenül a halál előtt keletkeztek*, illetve *kísérletileg létesítették a hullán az intermediaer időszakban*. Mindenütt feltűnhetett, hogy az intravitalisan sérült, folytonosságukban megszakított izomcsontok izomrostjai között a törmeléken és a plasmán, nyirkon kívül csak a normalis vér összetételének megfelelő arányban fordultak elő a különböző vérelemek. Ha ellenben a sérülés bizonyos, félóránál hosszabb idővel a halál előtt keletkezett, már lényegesen más volt a kép. Hiszen éppen e jelenségnek, nevezetesen a leukocyta-bevándorlásnak megfigyelése volt W a l c h e r sorozatos vizsgálatának legfőbb célja és eredménye. W a l c h e r félóránál öregebb sérüléseknél már leukocyta-kivándorlást talált. Az aortarupturáról szóló dolgozatomban (Zieglers Beitr. 95, 1934) én is utaltam reá, hogy $4\frac{1}{2}$ órával a halál előtt történt aorta-repedésnél az aorta sérült falában már sejtes beszűrődés és magoldódás, $8\frac{1}{2}$ óras aorta-sérülésnél pedig már hatalmas, csaknem kisujjnyi thrombusképződés volt található. A nyak elmettszése után *félóránál előbb beállott halál* esetében is észleltem leukocyta-felgyülemelést a vérömlenyben, de nem a seb felszínes rétegében, hanem egy látótérrel mélyebben. A folytonosságmegszakítás közvetlen szomszédságában ugyanis az elsődleges vérkiömlés után megszűnik a sérült capillarisokban a keringés, ellenben odább, ahol a keringés tovább is fennáll, a később kiszivárgó vér már félórán belül is jóval több leukocytát tartalmazhat az átlagosnál. E finom árnyalat is felhasználható adott esetben a sérülés *intravitalis keletkezésének*, illetve *idejének* megállapításánál. Itt tehát még rövidebb időszakról van szó, mint amilyent W a l c h e r mint alsó határt megállapított.

A postmortalis strangulációs barázdákban és sérüléseknél általában

előfordul az izomrostok harántesikolatának és átmetszetének szabálytalansága. A contractilis állomány homogen ú. n. viaszos összetömrülése is még előfordulhat. *Egészen friss hullákon* még nagyon élénken reagáló izomzat mellett és kivételesen erős, kis területekre szorítkozó ingerek behatására néha még a viaszos csomók szétszakadása is előfordulhat. De az izomrostok örvényszerű összetorlódása, invaginációja, továbbá a kritikus egyneműsödés és «viaszos elfajulásnak» az a foka, melynél az izomrost átmetszete az átlag négyszeresét is meghaladja, valamint a viaszos izomkorongoknak recés-korongos szétagolódása a halál után bekövetkezett sérüléseken már nem észlelhető. Mint láttuk, az utóbbiaknál az esetleg kilépő vér is hasonlíthatatlanul kevesebb, vagy teljesen hiányzik. A tapasztalt vizsgáló tehát itt is az elváltozások fokából az esetek egyrészében határozottsággal bizonyíthatja, hogy a sérülés még az idegrendszer és az érrendszer működése alatt létesült, vagyis intravitalis eredetű.

Szűcs, balassagyarmati prosector egy esetet közöl,* melyben az általam észlelt elváltozásokat egy olyan nő fejbiccentőjében látta kifejezett formában, aki a felakasztás után még megmentetvén, pár nap múlva más bajból kifolyólag halt meg. Itt tehát a halál után volt kétségkívül konstatalható, hogy az illető pár nappal halála előtt akasztási sérülést szenvedett, ami törvényszéki szempontból igen tanulságos.

Az izmok postmortalis erőművi és elektromos sértései révén nyert vitalis reakciók kétségkívül *myogen* természetűek, mert az arteriákon át történt előzetes *curare-befecskendezés* után is éppúgy beállanak.

A sérült izmokban talált érdekes eloszlási viszonya a glykogennek arra a feltevésre jogosít, hogy a szívizom ismert tigrisrajjalátú zsíros elfajulása is sokkal rövidebb idő alatt fejlődhetik ki, mint eddig gondoltuk.

A metachromasia kritikája.

A kötőszövet metachromasiája nem specifikus jele a vitalis sérüléseknek, mert hiszen spontán is előfordul bizonyos helyeken és bizonyos fokban, másrészt az intermediaer időszakban, sőt a hullamerevség után a teljesen elhalt kötőszöveten is előállítható, pl. hőhatással, vagy maró vegyszerekkel. A kötőszövet metachromasiájának tehát *csakis* *quantitativ nagy eltérései vehetők figyelembe a sérülés vitalis eredetének megítélésénél*. Mert kétségtelen, hogy az intravitalis sérüléseknél a metachromasia sokkal gyakrabban és ha jelen van, sokkal intenzívebb fokban mutatkozik, mint a postmortalis sérüléseknél. Az *intermediaer életben* mutatkozó metachromasia tehát *quantitativ sokkal csekélyebb és még csekélyebb a hullamerevség után* létesíthető. A számos sérülést vizsgált szakértő a *quantitativ* eltéréseket sok esetben jól fel tudja használni. Valószínűnek tartom, hogy az intravitalis és a postmortalis eredet szerint esetleg *qualitativ* eltérések is megállapíthatók lesznek, mint amelyet pl. az egyszerű beszáradásos és a hőeredetű metachromasia között máris megállapítanom sikerült. Ezeket a részleteket azonban kellőképpen kivizsgálni még eddig nem tudtuk.

Az *intravitalis sérüléseknél*, mint láttuk, nagyon kifejezett formája fordul elő a metachromasiának a szövetek mélyében is, ahol az elpárolgás útján való kiszáradás teljesen kizárt. A *nedvvesztésig mint előmozdító*

* Magy. Orv. Archivum, 1935.

tényező azonban ilyenkor is számításba veendő. A gégefőnél pl. nem szabad elfelejtenünk, hogy ennek ürét levegő tölti ki és ez adott esetben nedvelvonóan hathat a gégefő szöveteire. Hiszen tudjuk, hogy pl. a tüdők elülső szélét kivételes esetekben mindjárt a mellkas megnyitásakor kissé sárgult és mintegy kiszáradt állapotban látjuk a vele érintkező szívburokkal együtt. A nedvvesztésnek ilyen foka már metachromasiát létesíthet. Meggondolandó azonban még ezen lehetőség mellett is az a tény, hogy csak a sérült területben mutatkozik a nedvvesztés által okozottnak feltételezett metachromasia; míg távolabb a szövetek már a szokott képet mutatják. Tehát a sérülés mindenesetre mint döntő faktor játszik közre ilyen esetben is. Legfeljebb a vitalis eredet marad vitathatónak. Itt azonban segítségül jönnek mint említettem, a nagyon szembeszökő quantitativ eltérések. A *véromlennybe zárt roncsolt kötőszöveti kötegekre* nézve is felvehető, hogy a véromlenny valamilyen nedvelvonó, dehydratáló hatást gyakorol a sérült kötőszöveti kötegekre. Rostonyával való infiltrációról nem lehet szó, a fibrin-reactio negatív; csak a coagulált izom festődése emlékeztet némileg a rostonyáéra. Legfeljebb arra lehet gondolni, mint előbb is említettem, hogy a szövetekben, illetve a kötőszöveti kötegekben foglalt nedvből válik ki colloidalis elosztódású globulin, vagy a rostonyával bizonyos fokig rokon anyag.

Mindezen kételyek és nehézségek azonban nem képezhetnek akadályt arra nézve, hogy a metachromasiának minőlegesen és különösen mennyilegesen erősen kifejezett eseteit ne használjuk fel még a törvényszéki gyakorlatban is. Egyébként pedig e jelenségek általános biológiai és pathológiai szempontból önmagukban is nagyon érdekesek és útmutatóul szolgálhatnak eddig még fel nem tárt területeken.

A törvényszéki orvostani gyakorlat szempontjából pl. nagyon hátrányos volt, hogy az úgyszólván mindig bekövetkező beszáradás miatt nem tudtuk elhatárolni az intravitalisan keletkezett III.-fokú égési, vagy a marási sérülés terjedelmét a pörkösödött területben, sőt még a szokott mikroszkópos vizsgálattal sem. Ellenben *áztatással*, mint hangsúlyoztam, *nyomtalanul eltüntethetjük* a beszáradás folytáni pörkösödést, de *változtatlanul megmarad* a marásos, a hőhatásos, vagy a traumatikus metachromasia. *Lövési sérüléseknél* pl. az egyszerű szövettani vizsgálattal, még ha metachromasiás festéseket alkalmaznánk is, egyáltalán nem tudnók különválasztani a sokszor kiterjedt beszáradásos metachromasiát a hőhatás okozta alvadásos metachromasiától; az áztatás után fixált bőrön azonban könnyűszerrel. A törvényszéki orvosi gyakorlatban pontosan meg kell állapítanunk a bemeneti és kimeneti nyílást, továbbá a lövésnek távolból vagy közvetlen közelből történt voltát, mégpedig esetleg nagyfokban csonkított, vagy a rothadás igen előhaladott állapotában exhumált hullákon. Csupán a szokott vizsgáló eljárások birtokában úgyszólván tanácstalanul állunk az utóbbi esetekben, kivált ha pl. a sérült bőrterület már nincs meg, vagy a feloszlás azt nagyon megváltoztatta és a kénhydrogenes vagy formalinos pigmentesapadék a koromnyomot is elfedte. A jelen vizsgálataim alapját képező technika és szempontok révén azonban ilyen esetek egyrészében is határozott vélemény adható, pl. a bemeneti bőrsérülés hiányában még mindig meg lehet állapítani egyrészt az izomzaton, másrészt a kötőszöveten, az izom vitalis jelein kívül, a *hőhatást* a kötőszövet *alvadásos metachromasiája* alapján, ami a *közvetlen közelből történt lövést* és egyszersmind a *lőcsatorna bemeneti végét is identifikálja*. Az arc bőrén a száj körül talált sárgás-

barna pergamentszerű foltokról megállapítani azt, hogy marásos sérülések, vagy halálutáni beszáradt hámhorzsolások-e, egyes esetekben nehezen lehetséges, ellenben a hideg vízben való feláztatás és metachromasiás festés útján *teljes bizonyosság* szerezhető.

Hogy nyílt sérüléseknél is a sebfalakban talált metachromasia nem szükségképpen az egyszerű beszáradás, illetve nedvvesztés eredménye, arról lépten-nyomon meggyőződést szerezhetünk különösen azon lelet alapján, hogy a metszett, vágott sebeknél a levegő hatásának kitett és a szabad szemmel is konstatálható beszáradástól csak savó vagy vérréteg által védett legfelszínesebb szövetréteg teljesen mentes lehet a metachromasiától, ellenben 1—2 mm-rel mélyebben a metachromasiára alkalmasabb szövetféleségben, pl. az átvágott gégefő esetében a porchártyában, nagyon kifejezett metachromasia mutatkozhat.

Még az olyan esetekben is, mikor a nedvvesztés, mégpedig a vehemens nedvvesztés evidens, mint pl. a súlyos III.-fokú égési sérüléseknél, ezek szélein világosan leolvasható a praeparatumból, hogy a nedvvesztés nem a szerkezettől függetlenül terjed a mélybe, hanem határozott selectio mutatkozik egyrészt a *kötőszöveti rostok minősége, másrészt topographiája* szerint. Mint láttuk, a hőokozta subcután hereserülésnél egyes rétegek legkifejezettebb metachromasiája mellett az általuk közrefogott, metachromasiára kevésbé alkalmas rétegekben annak nyoma sem volt, sőt talán még a normalis spontán metachromasia nyomai is eltűntek azon rétegben. Az enyhébb fokban elváltozott területben pedig a különböző behatásokra létesülő metachromasia, mint láttuk, olykor csak egyes nagyobb kötőszöveti kötegekben terjed tova, a köztük fekvő finom rostokon pedig annak nyoma sem látható; vagy pedig megszakításokkal többé-kevésbé rhythmikus elosztódású apró szigetekben lép fel az alvadásos elváltozásra legalkalmasabb kötegekben. Bizonyos tehát, hogy a *nedvvesztés* okozó *faktoron kívül* nagyon *lényeges szerepet játszik a kötőszöveti kötegeknek structurája, physico-chemiai állapota* és valószínűleg *vitalitásának foka* is.

A szóbanforgó alvadásos, illetve colloidalis folyamat lényegébe elméletileg belemélyedni még nem tudok, minthogy ezirányban specialis vizsgálatokat még nem végeztem. Úgy látom, hogy a morphologiai mikrotechnika kifinomításán kívül, a physico-chemia és a fermentkutatás módszereivel lehetne itt a már fent megjelölt irányokban (dehydratio, glykolysis, ion-adsorptio stb.) szilárdabb alaphoz jutni. Egyelőre a probléma törvényszéki orvosi vonatkozásaira helyeztem a fősúlyt.

A közvetlen közelből történt *lövési, égési és villanyáram okozta sérüléseken* észlelt *coagulatio irreversibilis metachromasia* részben fedi a Schridde és Beckmann (Virch. Arch. 252., 1924) által *villanyáram okozta sérüléseknél* észlelt *«szövetolvadást»* (Schmelzung), Schridde a kötőszöveti kötegek finom zsugorodását is észlelte, amit «Harmonikaszchrumpfungnak» nevezett. Az általa választott műszó a vázolni óhajtott képet illetőleg megfelelő volna, de a folyamat tényét illetőleg semmi esetre sem szerencsés, minthogy nem szövetolvadás, hanem ellenkezőleg, szövetalvadás és nagyfokú zsugorodás áll be. A Schridde által haematoxylin-eosines készítményeken látott *«szövetolvadás»* azonban lényegben távolról sem fedi a *metachromasia fogalmát*, minthogy a Schridde-féle szövetolvadás zónája élesen határolt és sokkal szűkebb körű, mint a kötőszöveti rostoknak a zsugorodása. Ezzel szemben a metachromasia, mint láttuk, fokozatosan és a structurához kötötten

megy át a környezetbe, és mindig kiterjed a rostok zsugorodásának egész területére. A Schridde-féle szövetolvadás az általam észlelt metachromasia azon formájával lehetne azonos, mely a különösen intenzív vegyi és thermikus hatásokra áll be, teljesen irreversibilis és homogen narancsvörös színével tűnik ki a carminvörös sérüléssel metachromasiával szemben. A metachromasiának a Schridde-féle szövetolvadással azonosítható formája, mint láttuk, nem specifikus a villamos áram okozta sérülésekre, hanem előfordul marásos és különösen hő okozta sérüléseknél is. A kötőszöveti kötegeknek Schridde által villamos sérüléseknél leírt zsugorodása sem specifikus, mert ezen elváltozást az akasztási és zsinegelési, vagyis tompa erőhatás okozta sérüléseken és általában úgyszólván minden sérülési nemnél észleltem.

Ideg- és zsírszövet.

Az idegeken az intravitalis strangulációs barázdában mutatkozó elváltozások megítélésénél az okozhatna nehézségeket, hogy a velőshüvelyek cseppes szétesése postmortalis jelenséggént is előfordul, t. i. a rothadásnál. A rothadásos velőshüvelyszétesés azonban nem szorítkozik az akasztási barázdára, hanem mindenütt észlelhető. Az intravitalis akasztási barázda idegelváltozásai ezenfelül mindig párhuzamba állíthatók a barázdán kívül eső idegek állapotával és ez vitás esetekben megnyugtató kontrollként szolgálhat.

A zsírszövet, illetve a zsírsejt-tartalom emulgalódásának okát egyelőre nem ismerem. Minthogy azonban ezt a reakciót a strangulatio vitalis eredetének megállapítása szempontjából nagyon értékesnek tartom, a jövőben keresni fogom feltételeinek és létrejöttének magyarázatát.

*

Ha a halál után, de még az intermediaer időszakban keletkező sérülések vitalis reakciói olykor talán nehezen különböztethetők meg, még mikroszkóposan is, az intravitalisakéitól, ez a nehézség nem csökkenti annak a ténynek értékét és használhatóságát, hogy az ismertetett tapasztalatok és megfontolások révén jól el tudjuk különíteni a hullamerevség utáni sérüléseket az intravitalisaktól és az intermediaer szakaszéitól. A casuistika azt mutatja, hogy a kriminalis esetekben a hullák nagyon sokszor a hullamerevség utáni időszakban sérülnek, vagyis amikor már a szövetek is elhaltak. Még a félrevezető szándékkal ejtett halálutáni sértések, továbbá a csonkítások, vagy szétdarabolások eseteiben is a tettes sokszor nem mindjárt a halál után végzi e műveleteket, hanem tetemes szünet után, esetleg csak másnap, vagy még később, amikor már reáesztmélte a leplezés vagy eltüntetés nehézségeire. Ilyen esetekben a mikroszkópos vizsgálat még arra is adhat választ, hogy az intermediaer időszakban, vagy pedig később történt-e a sértés, illetve a szétdarabolás.

(E vizsgálatok költségei az Országos Természettudományi Tanács segélyéből fedeztettek.)

AZ AUTOCHROM FELVÉTELEKRŐL
KÉSZÜLT
SZÍNES ÁBRÁK.

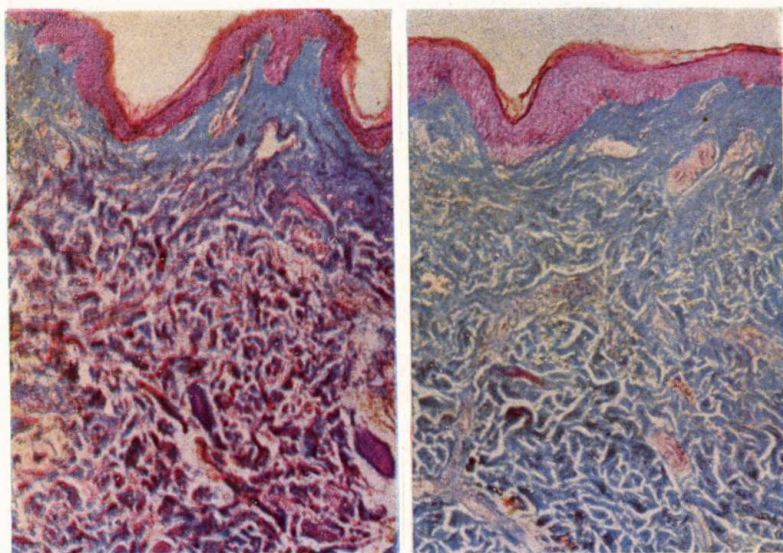
(A festésre és nagyításra vonatkozólag itt is érvényesek a 9. oldalon
a szövegben foglalt általános technikai megjegyzések.)

2. ábra.

A = széles akasztási barázda alig kifejezett oldalsó részének metszete, ahol beszáradás nyoma sem volt látható, csupán elmosódott szederjes, nyomásra nem halványodó pettyek. *A* hámréteg alig kissé összesajtolódott, a subpapillaris réteg mentes a metachromasiától, ellenben az írha mélyebb rétegében enyhefokú véres beszűrődés és vastagabb collagenkötegek kifejezett metachromasiája mutatkozik. — *B* = ugyanazon metszetnek a barázda melletti része a bőr normalis, csaknem metachromasiamentes állapotával. — J. János, 37 é., önakasztás. Törvénysz. bonc. 1934. IX. 17.

3. ábra.

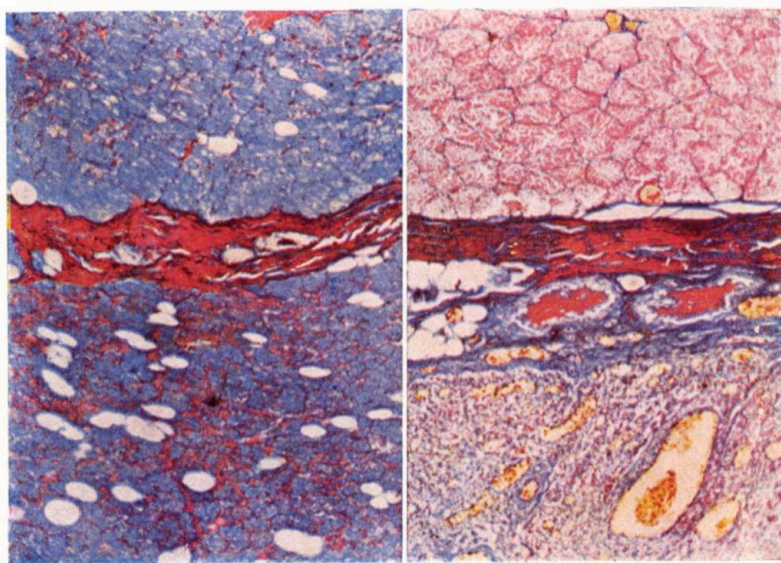
A regio submandibularis szövetei az akasztási barázda alatt. *A* = az állkapocsalatti mirigy egy nagyfokban metachromasiás septuma. Egyik oldalon az acinusok közti stroma is metachromasiás. — *B* = egy nyirokcsomó és a musc. stylohyoideus közti fascia erősen metachromasiás állapotban; a beágyazott nyirokedények metachromasiás nyirokalvadékot tartalmaznak. *A* harántmetszetben látható izomrostok contrahálódtak és fibrillumokra bomlottak. — O. Zsigmond, 35 é. Önakasztás, bjksz.: 810/1934.



A

B

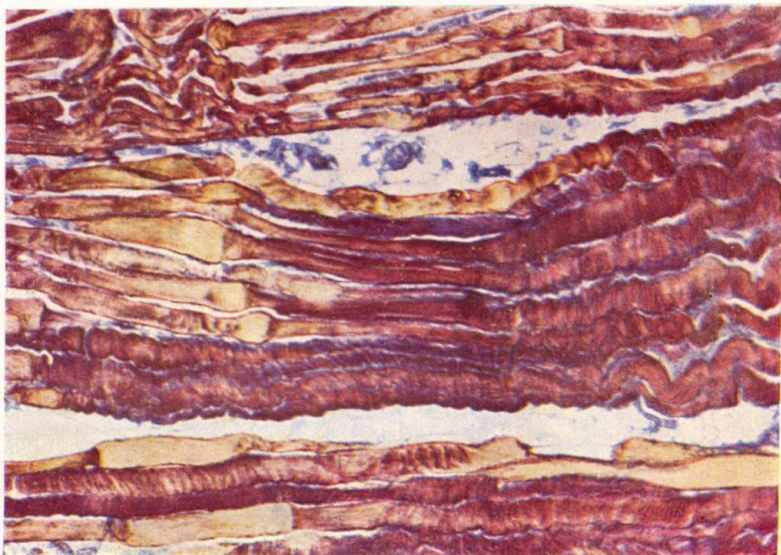
2. ábra.



A

B

3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.

4. ábra.

Súlyos tompa erőbehatás létesítette folytonosságmegszakítás izomreactiója. A középső izomrostnyaláb baloldalán a viaszosan contrahálódott sárga csomók látszanak, melyek a rosttal még összefüggésben álló végük felé bunkósan megvastagszanak, azután hirtelen átmennek az elvékonyodott, lilásan festődött elongálódott zónába; az utóbbi jobbfelé a finoman hullámos, egyszerűen contrahálódott szakaszba folytatódik. A felső nyaláb elongálódott, elvékonyodott rostokat, az alsó pedig contrahálódott rostokba iktatott homogen viaszos szakaszokat mutat. — P. Mária, 68 é., vonatgázolás, bjksz.: 196/1934.

5. ábra.

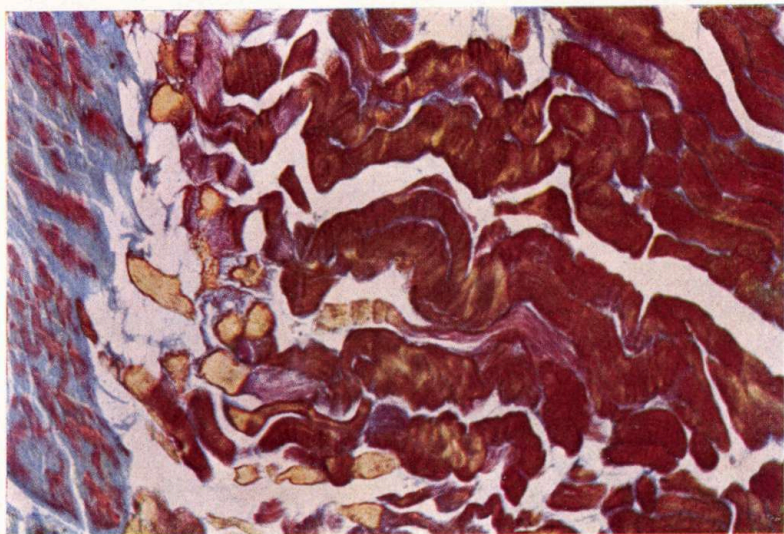
Zúzott izomcsomk egy pamatja. A világos viaszos szakaszok két oldalán jól látható a köztük és a vékonyabb elongálódott, ibolyás szakaszok között fekvő csaknem fekete átmeneti zóna. — P. Mária, vonatgázolás.

6. ábra.

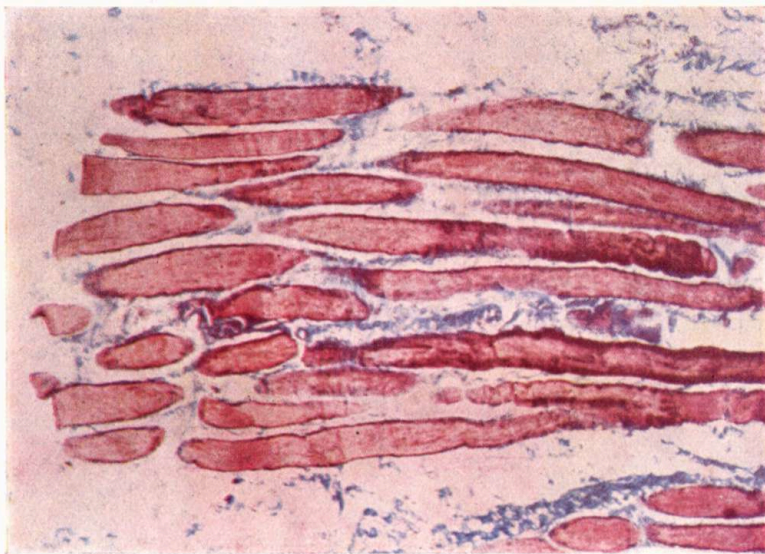
Ellenhatási elváltozás tompa erőbehatás folytán kettévágott izom tapadási helyén, az in mellett (a baloldalon). A tapadási végek aránylag rövid zónában viaszosan contrahálódtak, sárgák és részben le is szakadoztak. Az elongatiós zóna igen rövid és nem határolható el élesen a contrahálódott, finoman és durván hullámos rostszakaszoktól. — P. Mária, vonatgázolás.

9. ábra.

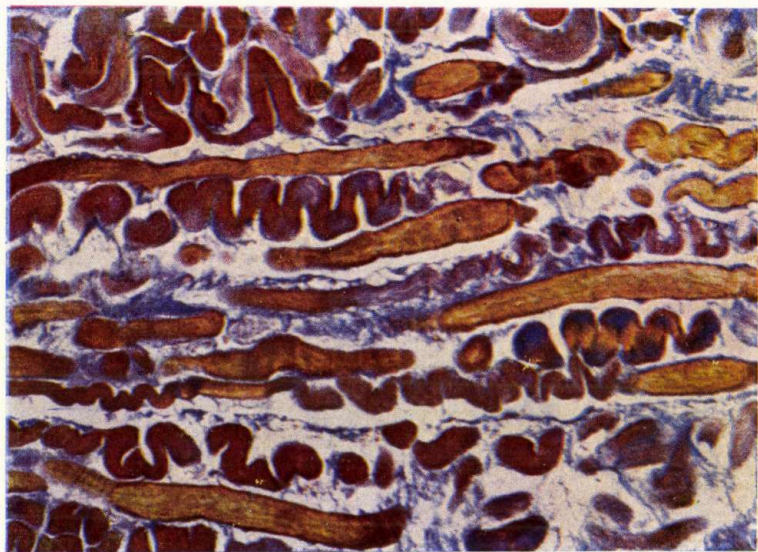
Közelebbi magyarázat a szövegben.



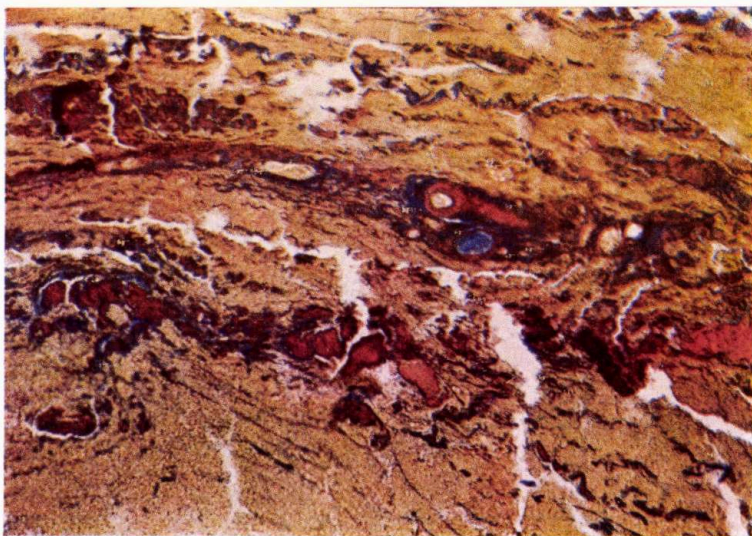
6. ábra.



9. ábra.



10. ábra.



12. ábra.

10. ábra.

Közelebbi magyarázat a szövegben.

12. ábra.

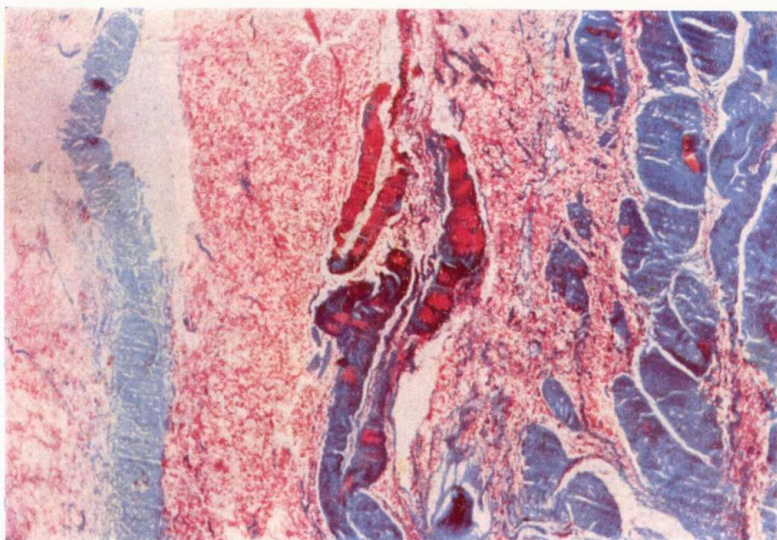
Vérömlenybe ágyazott, szétfoslott kötőszövetes hártya erősen metachromasiás harántmetszete. — J. Bálint, 31 é., elgázolás, törvénysz. bonc. 1929. I. 7.

13. ábra.

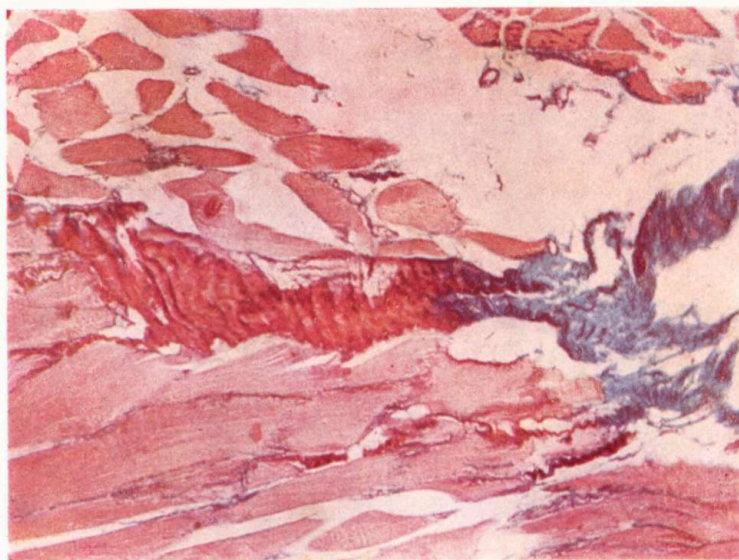
Közelebbi magyarázat a szövegben.

14. ábra.

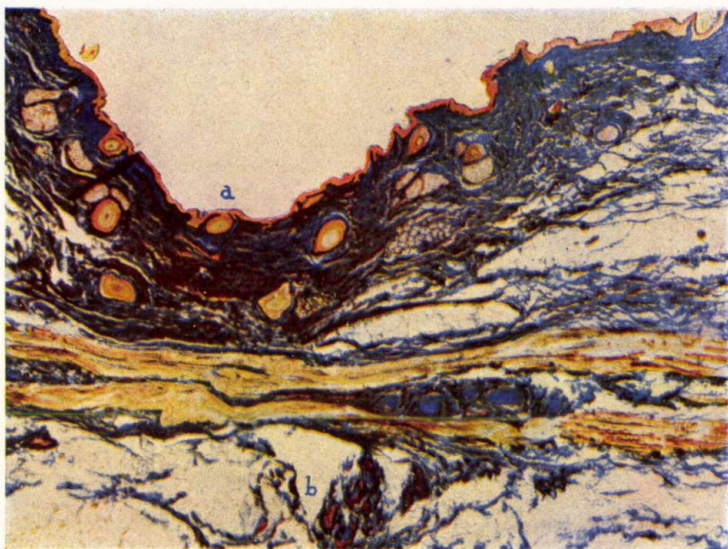
Közelebbi magyarázat a szövegben.



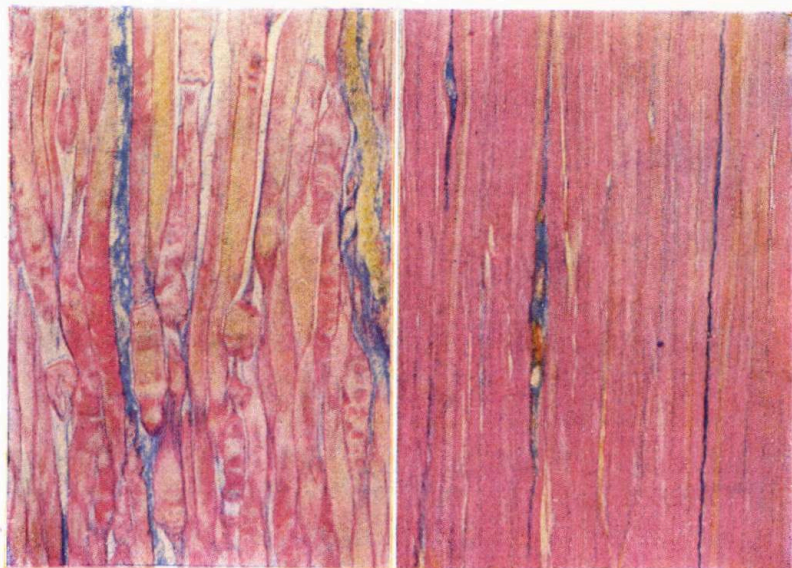
13. ábra.



14. ábra.



19. ábra.



A

B

20. ábra.

19. ábra.

Akasztási barázda (*a*) harántmetszete lupanagyítással. A barázda-ban a hám és az írha összesajtott, az utóbbi kifejezetten metachromasiás, különösen a középső rétegben. A platysma myoides a barázda alatt erősen összesajtott, rostjai vékonyak, egyneműek, halványak. A jobboldalon a barázda szélén a platysma már eredeti vastagságú részében súlyos viaszos elfajulás áll fenn. A platysma alatt a barázda szélének irányában zsugorodott ideg- és érköteg (*b*) látható erős metachromasiával. —

W. Róbert, 62 é., önakasztott, bjksz.: 120/1934.

20. ábra.

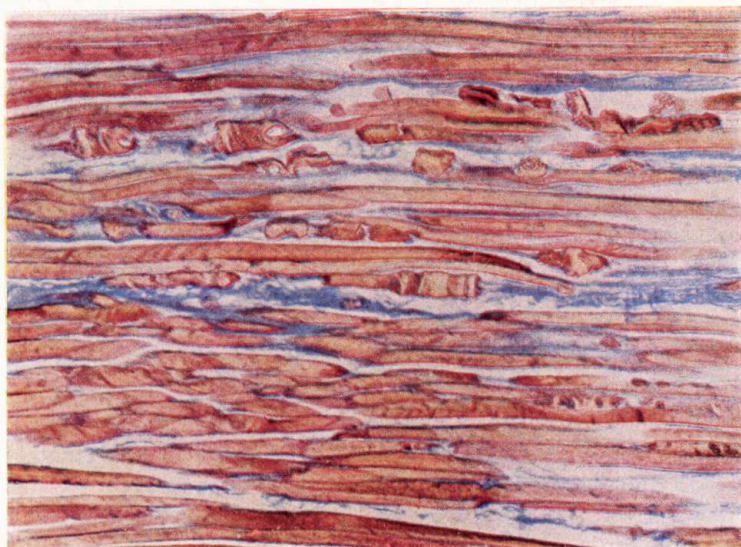
A = a fejbiccentőizom súlyos elváltozása: viaszos contractiója, szakadozása, a perimysium törlődése és vérzések az akasztási barázdában. — *B* = ugyanazon egyén kis mellizmának részlete azonos nagyítással. — K. János, 21 é., önakasztás, bjksz.: 89/1934.

21. ábra.

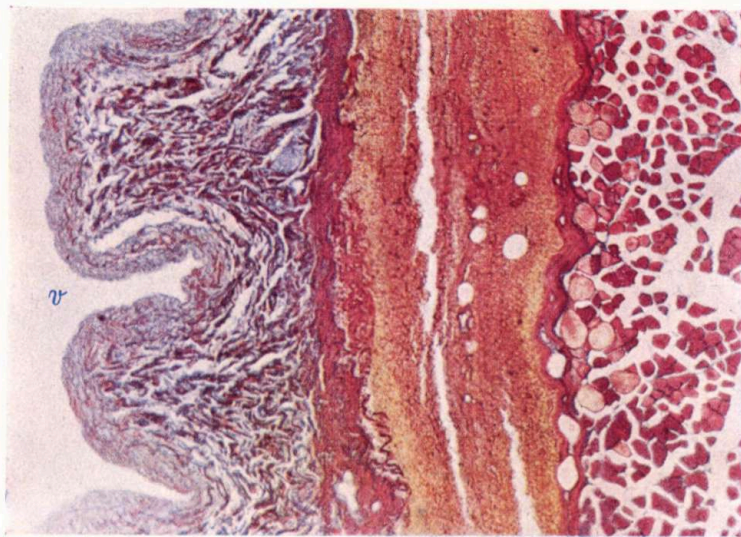
A bal fejbiccentőizom súlyos elváltozása az akasztási baráz-
dában. — K. János.

22. ábra.

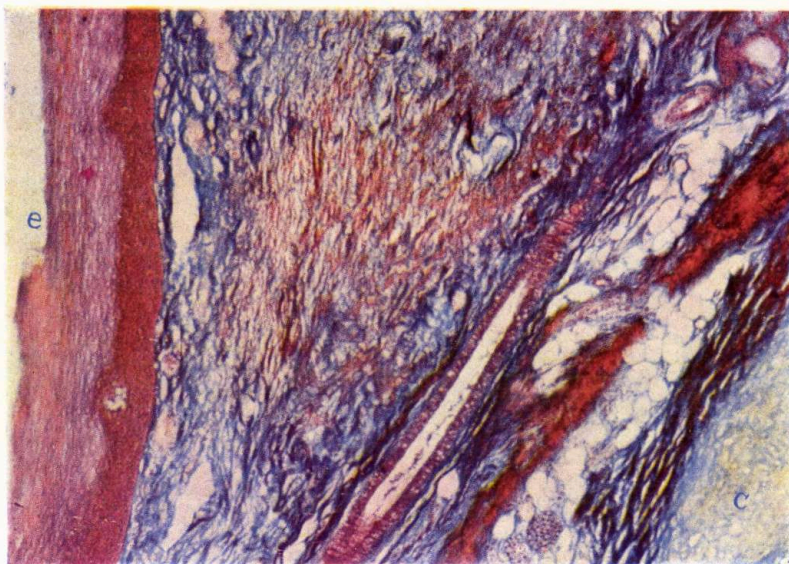
Az akasztási trauma távolhatása, ellenhatása a fejbiccentőizom
tapadásánál. A baloldalon a külső torkolati visszer (*v*) látható
összehúzódtott állapotban metachromasiás kötőszöveti gerendá-
zattal. A fejbiccentőizom fasciája vérzéses, metachromasiás:
élénk vörhenyes. Az izom felszínes rétegében a rostok elvál-
tozásának különböző fázisai láthatók harántmetszetben. —
K. Lászlóné, 70 é., önakasztás. Törvénysz. bonc. 1933. II. 24.



21. ábra.



22. ábra.



24. ábra.



25. ábra.

24. ábra.

A gégefő belső rétegei megfojtás esetében. Lényegesebb elváltozást nem mutató laphámréteg (*e*) alatt a submucosában tágult nyirokerek és szigetes metachromasia. A zsírszövetet átszelő erős kötőszöveti kötegben nagyfokú, a jobb alsó sarokban ülő porcsziget (*c*) porchártyájában szintén fokozott metachromasia észlelhető. — H. János, 64 é. Törvénysz.

bonc. 1933. III. 2.

25. ábra.

Szűrési csatorna fala. *h* = a megszakított izomrostok teljesen homogen csomkjai, melyeket több helyen finoman habos szerkezetű plasmából és vérlemezkékből álló alvadékréteg (*t*) fed. A teljesen homogen csomkoktól (*h*) jobbra a részben egyneműsödött, részben recés-korongosan széttagolódott, feltűnően hosszú szakasz fekszik, a rostok szétdarabolódásával és a perimysium szakadozásával és összekúszálódásával. Az elongálódott szakaszok ezen látótérben még alig láthatók, a sötét ibolyaszínű foltok képviselik. Ellenben a szomszédos látóterekben az elongatio és kivált a hullámos torlódás messze követhető. — K. János, 32 é., szívszűrás. Törvénysz. bonc.

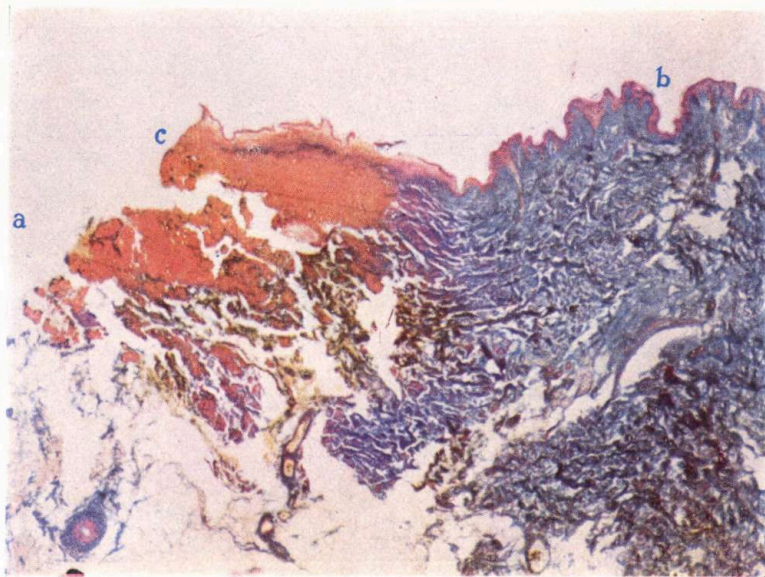
1934. IX. 15.

26. ábra.

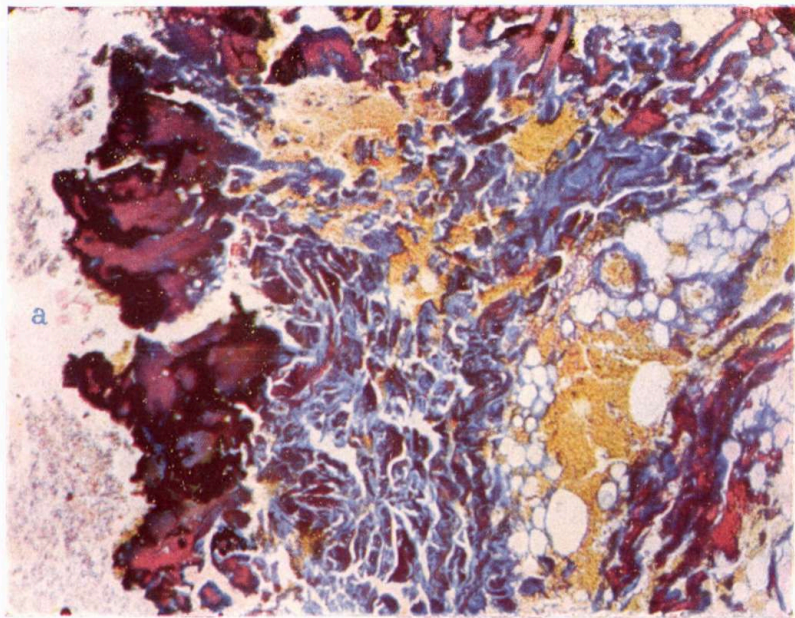
Közvetlen közelből történt lövés. A bemeneti nyílás diagonalis metszetének széle. a = a löcsatorna, b = az ép lap-hámréteg, c = a bemeneti nyílást határoló coagulálódott bőr-részlet. A coagulált, széttagolt irharögök felszínét fekete lőpor-csapadék fedi. — G. Lajos, 44 é., bjksz.: 219/1933.

27. ábra.

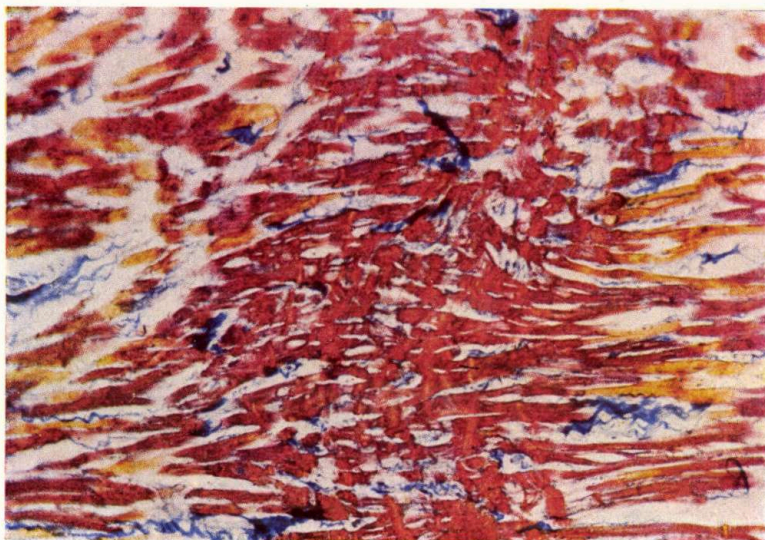
Közvetlen közelből történt lövés. A zsír- és kötőszöveten áthaladó csatornaszakasz (a) egyik fala. A löcsatorna falán nagyfokú alvadásos zsugorodása és metachromasiája a lőpor-és füstcsapadékkal fedett kötőszöveti kötegeknek. A véresen beszűrődött zsírszövetben is metachromasiás kötegek fekszenek. — Sz. László, 24 é. Fejlövés. Bjksz.: 1041/1934.



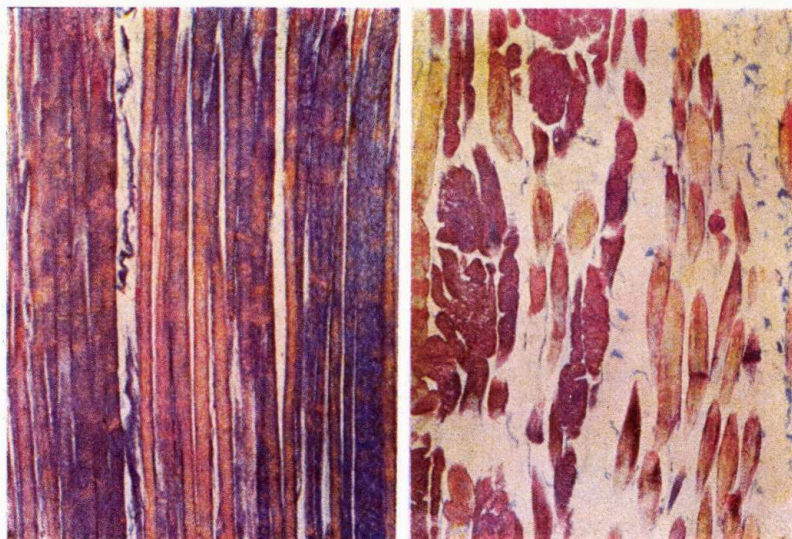
26. ábra.



27. ábra.



29. ábra.



A

B

31. ábra.

29. ábra.

A lövési trauma távolhatása a szívizomban. A látótér közepében a contractiós csomóképződés széles zónája látható, melynek kétoldalán viaszos sárga szakaszok is látszanak. A contractiós csomók carminvörösek, de narancsvörös harántsávokat is tartalmaznak. A perimysium is szétfoslott. —
B. Róza.

31. ábra.

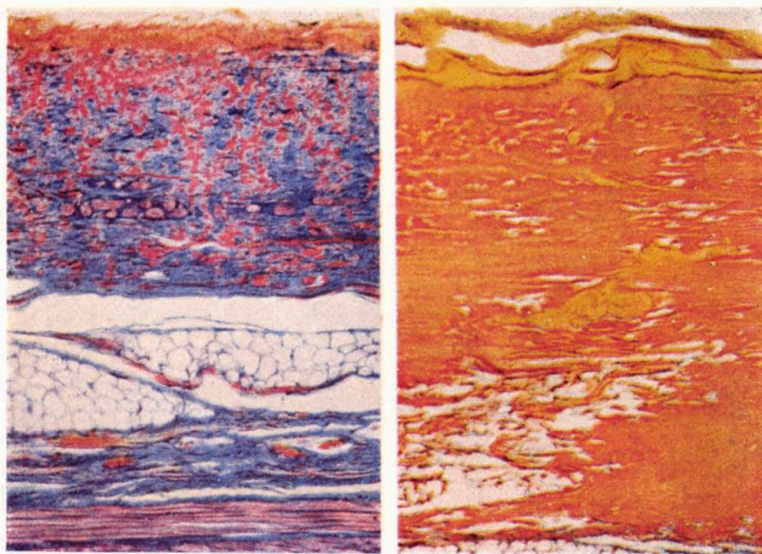
Az izomszövet magas hő okozta súlyos égési sérülése. *A* = az izom legfelszínesebb, a hő által pillanat alatt rögzített rétege. *B* = a mélyebb izomréteg, legnagyobbfokú vitalis elváltozásokkal. — H. Imre, 8 é. Törvénysz. bonc. 1934. IX. 2.

32. ábra.

A = a bőr enyhébb, *B* = súlyosfokú égési sérülése. *A* a III. fokú égés initialis, *B* pedig teljesen kifejlődött stadiumának felel meg. — H. Imre.

33. ábra.

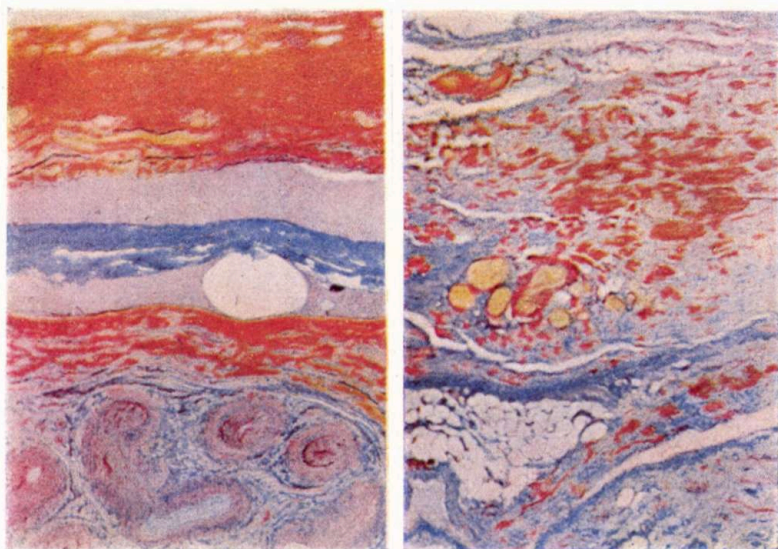
A here burkainak subcutan égési sérülése. Az *A* képen felül az egyneműen coagulálódott külső réteget látjuk, ez alatt egy ibolyás alvadt nyirokréteg, ezt követőleg egy metachromasia nélküli kötőszövetréteg, azután egy gőzhólyagot tartalmazó alvadt nyirokréteg, alatta a mellékhere már csak szigetesen coagulált és metachromasiás tokja és végül maguk a zsugorodott mellékherecsatornák következnek. *B* = a funiculus spermaticus burkai a szigetes metachromasia bizarr figuráival. — H. Imre.



A

B

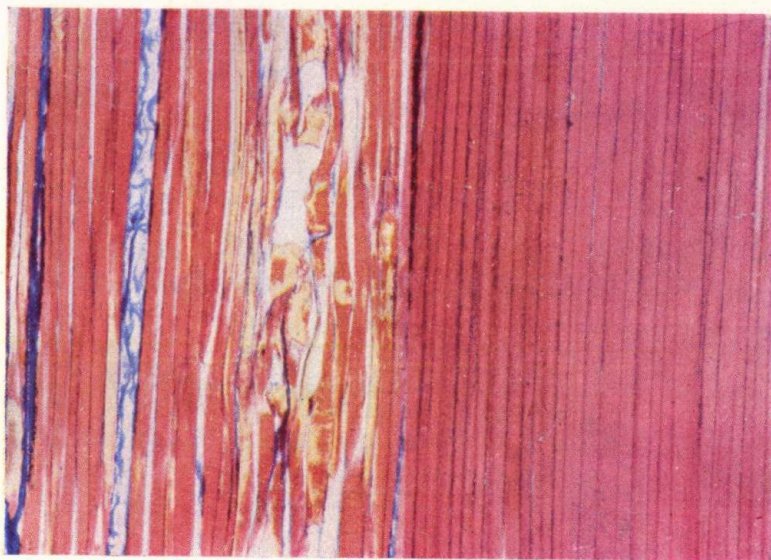
32. ábra.



A

B

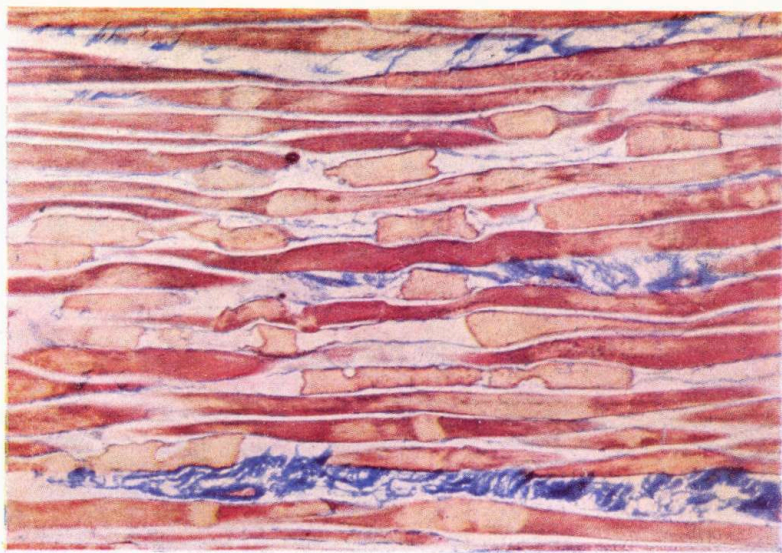
33. ábra.



A

B

34. ábra.



35. ábra.

34. ábra.

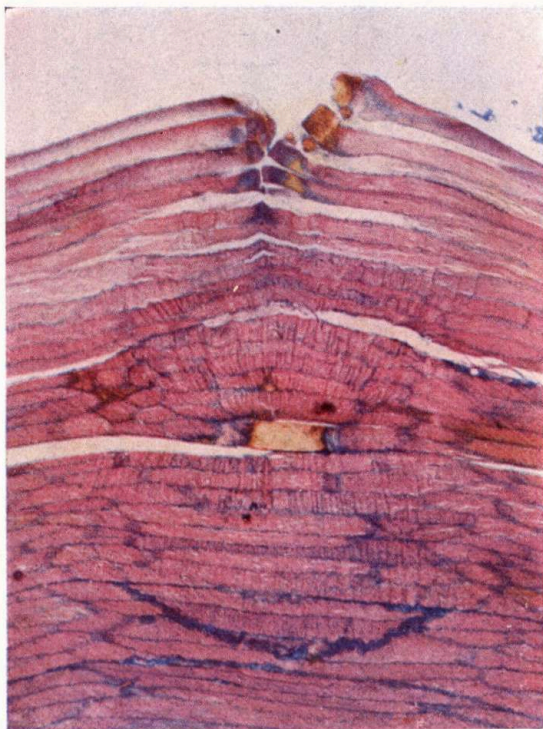
$A = 30$ perccel a halál után tompa erőbehatással létesített vitalis, illetve supravitalis izomreactio. $B =$ a sértetlen izom.

35. ábra.

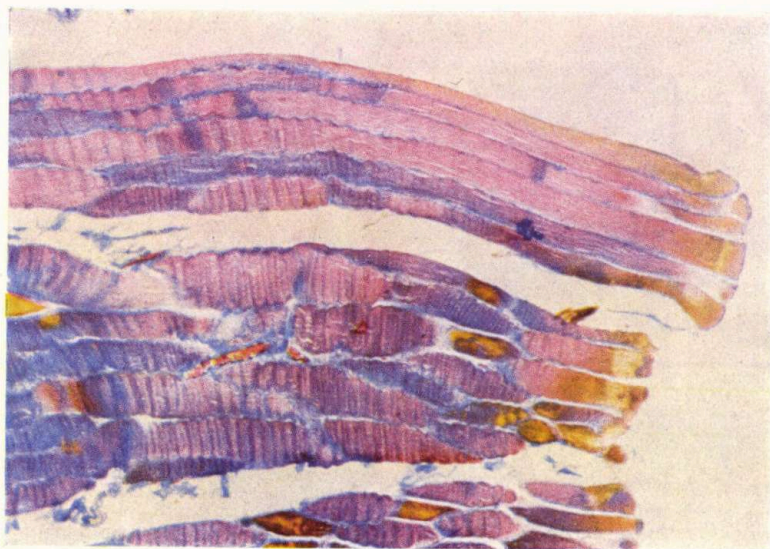
10 órával a halál után súlyos tompa erőbehatással létesített supravitalis izomreactio.

37. ábra.

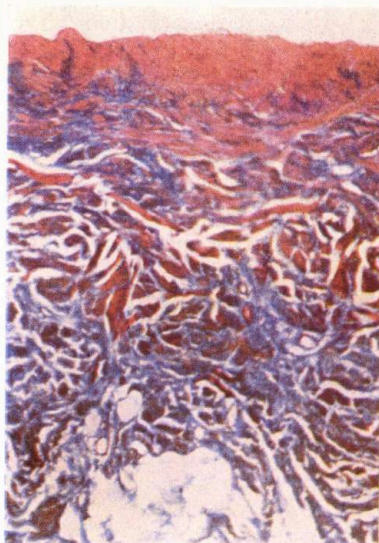
Az egyenes hasizom 7 órával a halál után létesített vágott
sebe. (Közelebbi magyarázat a szövegben.)— A. Gyula.



37. ábra.



38. ábra.



A



B

40. ábra.

38. ábra.

10 órával a halál után átmetszett izomnyaláb csomkja. (Közelebbi magyarázat a szövegben.) — Cs. József, 21 é., bjksz.: 198/1934.

40. ábra.

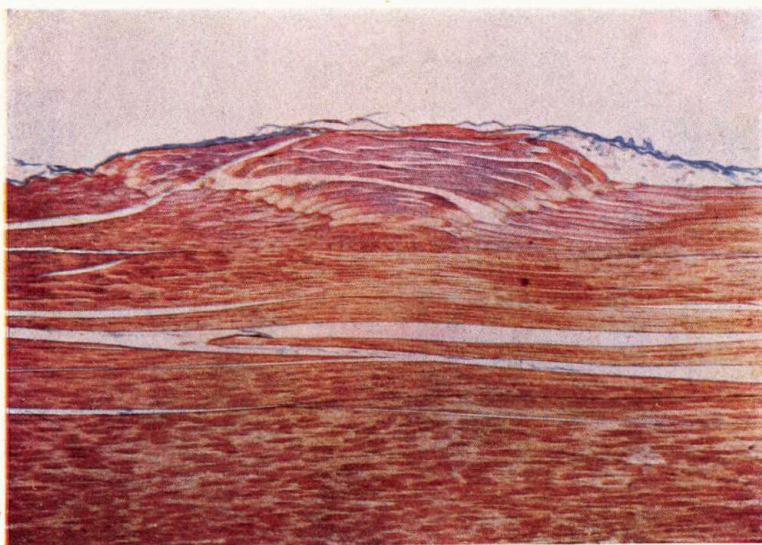
A hullamerevség teljes kifejlődése után gyengén égetett bőr. A = tartós áztatás után formalinnal rögzítve. — B = a szomszédos nem égett bőrterület. — K. Sándor, 51 é. Bjksz.: 856/1934.

41. A ábra.

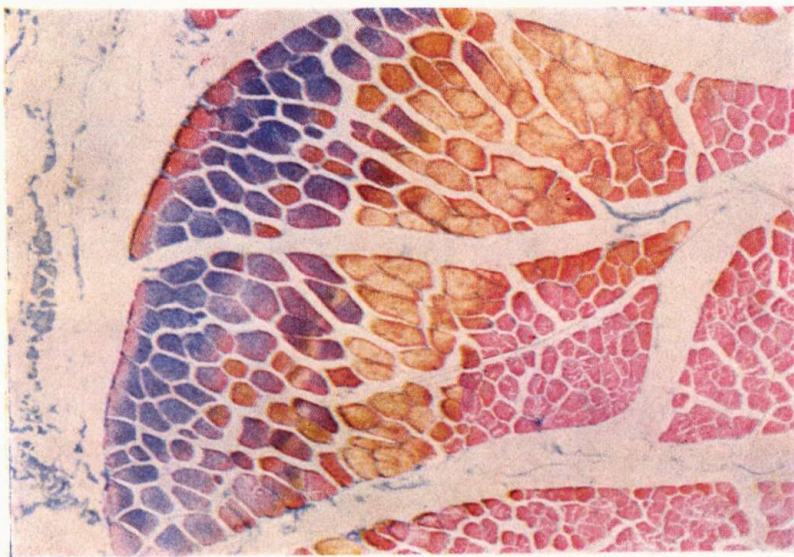
4 órával a halál után a lecsupaszított izmon izzó vaspálcával, pillanatnyi érintéssel létesített égési sérülés hosszmetSZete. Lupa-nagyítás. (Közelebbi magyarázat a szövegben.) — W. Róbert, 62 é. Önakasztás, bjksz. : 120/1934.

41. B ábra.

Ugyanazon égetett izomterület harántmetSZete. A baloldaltól kiindulva hat zónát tudunk megkülönböztetni. A felszínes carminvörös és lila a hő által pillanatnyilag rögzített réteg. Következik egy sötétnarancs átmeneti réteg, majd a viaszosan duzzadt szakaszok okkersárga átmetszetei, ezután csak egy sor izomrostátmetszettel képviselve az ibolyás elongációs réteg és végül az összehúzódtott rostok pettyezetett rózsaszínű átmetszeteinek rétege.



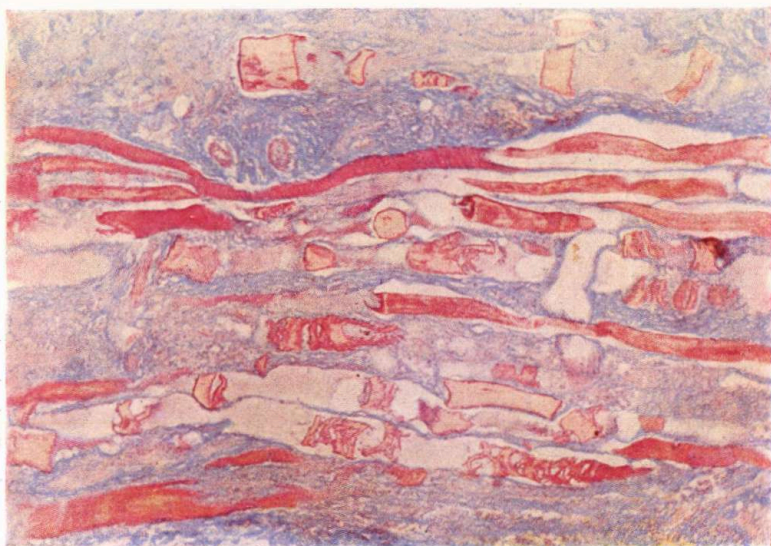
41. A ábra.



41. B ábra.



42. ábra.



44. ábra.

42. ábra.

A 41. A ábrán látható, égetéssel létesített izomdomb határ-
rétege az általános nagyítással. A felső nyálábon a narancs-
színű vékony rostok a hő által rögzítették ; ezek és a vékony,
lila elongációs zóna között foglalnak helyet a vastag, viaszosan
coagulált szakaszok. — P. Mária, 68 é., vonatgázolás, bjksz. :
196/1934.

44. ábra.

M. Józsefné, 31 é., próbaexcisio tbc. muse. gastrocnemii
esetében. (Kisvárdai közkórh. Szabó dr. 1934. IX. 19.).