

IDEGEN ANYAGOK HYDRAULIKUS BESAJTOLÓDÁSA SÉRÜLT KOPONYACSONTOK HAVERS-CSATORNÁIBA.

ORSÓS FERENC levelező tagtól.

Öt ábrával.

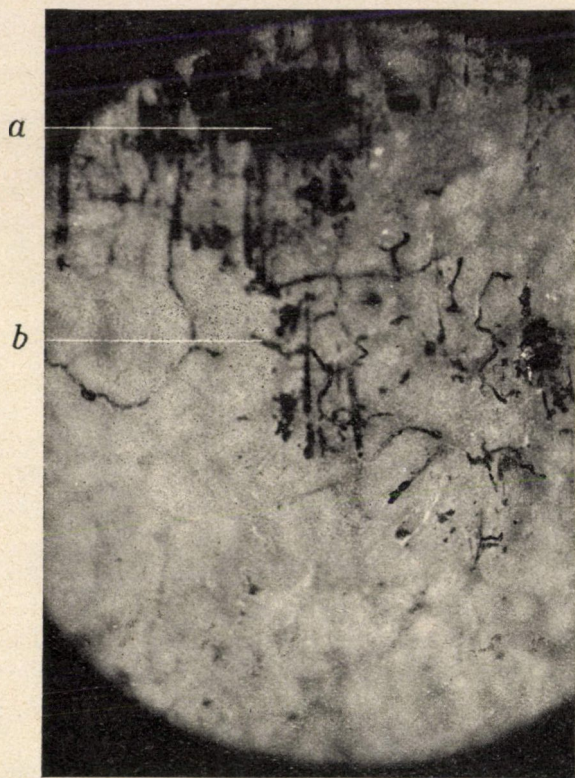
A törvényszéki orvos gyakran áll ama feladat előtt, hogy a seb minőségéből kell megállapítania az okozó eszközt. E feladat azonban igen sokszor csak valószínűséggel oldható meg, mert a szerepelt eszköz közelebbi, anyagi minőségét eláruló tárgyilagos jelek a sérült szöveteken csak ritkán mutatkoznak vagy csak különleges vizsgálattal ismerhetők fel.

Már a debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. oszt. 1926 június 9-i XIX. rendes ülésén (A d. T. I. T. T. II. oszt. munkái, II. köt. 2. füz.) mutattam reá, hogy a koponyacsontoknak vas vagy más fém eszközökkel okozott vágott sebeinek felszínén végtelen finom vas vagy általában fémnyomok maradnak vissza, melyek bizonyos reakciók révén felismerhetők.

A közelmúltban törvényszéki boncolás alkalmával (1930. IX. 3.) a fej jellegzetes repesztett sebének minőségéből még a nyomozás előtt, minden adat hijján arra következtethettem, hogy a sérülést kocsikenőcsös kocsiakatrésszel, mégpedig minden valószínűség szerint kocsilőccsel való fejbeverés okozta.

Az észlelet a következő volt: H. Gábor 52 éves földműves a debreceni lóvászár után verekedés közben súlyos repesztett fejsebet és elvérzéshez vezető szívszúrást szenvedett. A jobb faldudoron ülő X alakú, legnagyobb hosszában 6 cm méretű fejbőrseb alapján egy tojásdad alakú, majdnem ezüstpengő nagyságú, csont-

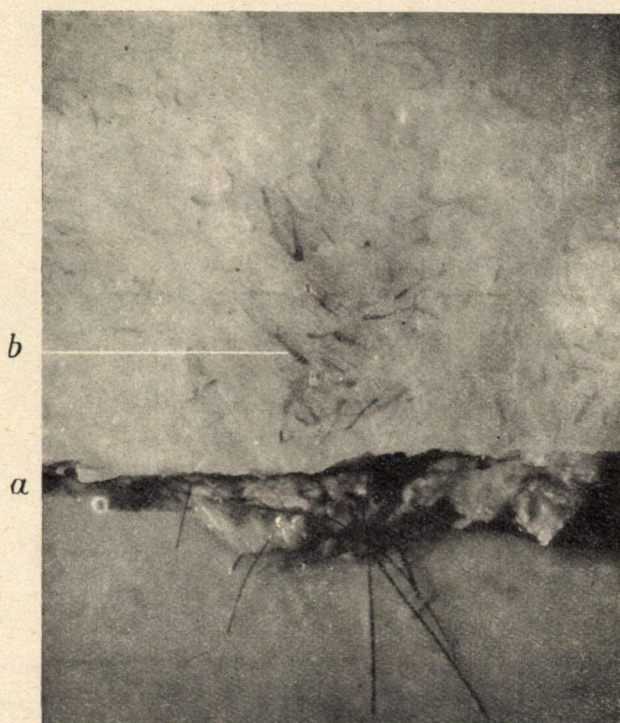
hártyától lecsupaszított, fekete-barnán szennyezett csontfelület látszott. A levált csonthártya csontfelőli felszíne szintén palaszürkén szennyezett volt. A szennyezett folt a csonton nagyjában gyűrűalakú, mert e terület eredetileg is kissé belapult középső részében



1. ábra. A szennyezett csontfelület erősebb lupanagyításnál; *a*) a felszínen tapadó, *b*) a Havers-csatornákban ülő fekete kenőcs.

a szennyezettség csak nyomokban mutatkozott. Közelebbi megtekintésnél szembetűnik, hogy a szennyező fekete anyag részint a lecsupaszított csont felszínén tapad, részint pedig a csont külső rétegeiben finom hálózathozalakjában foglal helyet. A csont felszínén erősen tapadó szenny (l. az 1. ábrát) részint apró, egymás mellé sorakozó pettyeket alkot, részint karcolásszerű, egyirányú, pár-

huzamos barázdákban ül. Magában a csontállományban a besajtott anyag a HAVERS-féle csatornáknak foglal helyet, tehát a finom érágak hálózatának alakjában. Szembetűnik továbbá, hogy a feketés anyaggal kitöltött csatornarészek több ponton vörös tartalmú csatorna-ágakkal közlekednek. A vörös tartalom pedig



2. ábra. a) jobbfalcsont repedése beékelődött hajszálakkal; b) véres detritusszal kitöltött Havers-csatornák. Gyenge lupa-nagyítás.

gyakran nem folytatódik a még mélyebben fekvő csatorna-ágakban, hanem rendszerint hirtelen szakad meg valahol az áttetsző csontállományban. A benyomás tehát az volt, mintha a csatornarendszer egyes részei a fekete anyaggal, egyes részei vérrel volnának kitöltve, egyes csatornaszakaszok pedig üresen maradtak volna.

Többnyire a fekete csatornaszakaszok feküdtek közelebb a

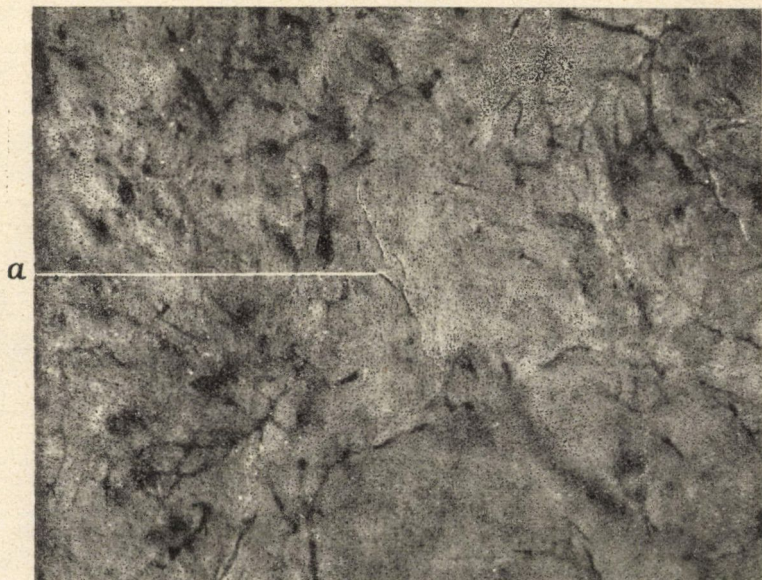
csont felszínéhez. Az ehhez tapadó, olajos minőségű, fekete-barna anyag vízben nem, chloroformban könnyen oldódott. Ezen tulajdonság alapján mindjárt kocsikenőcsre gondoltam. A csont felszínének szennyeződése kocsikenőcsös tárggyal való fejbevágás folytán bővebb magyarázatot nem kíván. A párhuzamos vonalakra nézve is világos, hogy itt horzsolásos barázdákban ült a fekete kenőcs. A kissé belapult középső részben e vonalak hiányoztak, minthogy itt a csont felszíne és a kenőcsös tárgy között közvetlen érintkezés nem jöhetett létre. A felszínes Havers-féle csatornában fészkelő kenőcs behatolása pedig csakis úgy magyarázható, hogy miután a kenőcsös tárgy a fejbevágáskor a bőrt szétmálasztotta és a csontot is lecsupaszította, a tárgyon tapadó kenőcs, az ütközés végén a tárgy felszíne és a koponyacsont közé szorulván, a kifejlődött hydraulikus nyomás következtében besajtolódott, impraegnálódott a csont felszínén szabadon nyíló Havers-csatornába. Ez természetesen részint a megnyílt erek útján, de még nagyobb mértékben a csatornák eredeti szövettartalmának mélyebb csatorna-szakaszokba vagy oldalra tolása közben történhetett.

A csatornában a fekete kenőcs alatt talált vörös anyag mikroszkópos vizsgálatnál vérnek és szövetroncsaléknak bizonyult s ezek eredete szintén az összeroncsolt szöveteknek és a belőlük kisajtott vérnek még a fekete kenőcs előtt vagy ezzel együtt bekövetkezett hydraulikus besajtolódására vezethető vissza. Ez magyarázza egyszersmind a vörös csatornaszakaszok mélyebb rétegben fekvését is.

A bírósági vizsgálat utólag kiderítette, hogy a fej repesztett sebeit tényleg egy löcs kocsikenőcsös végével való fejbeverés okozta.

Az itt vázolt észlelés teljes magyarázatát adja a fej friss repesztett sebeinek csontos alapján általában gyakran előforduló, körülírt erezettségnek, melyet mindeztideig belöveltségnek, vitalis reactionnak vagy egyszerűen véres beszűrődésnek fogtak fel. Az elmondottak alapján nem szenved kétséget, hogy ezen erezettség rendszerint a nagy nyomás alatt szétmálasztott szöveteknek és a belőlük kiszorult vérnek a megnyílt csontcsatornába való besajtolódása folytán keletkezik. Jellegzetes képét ezen erezettségnek látjuk a 2. sz. lupa-fotografián, mely egy autó baleset folytán elhunyt (Gy. András, 16 éves, 1930. XI. 3.) fiú jobb falsontjának

részletét mutatja. A koponyán több, csontig hatolt jellegzetes repesztett seb volt jelen. A felvételen látható, a falcsontot harántul keresztező, beékelődött hajszálakat tartalmazó repedés (a) a homlokcsont darabos törésének folytatódása. E repedés felett fekvő erezett terület (b) a jobb faldudor alatt ülő, nagyjában harántirányú, 8 cm hosszú, önálló, repesztett bőr-seb alapjának felel meg. A felvétel világosan mutatja a fent említett jellegzetes



3. ábra. Ütéssel mesterségesen a Havers-féle csatornába sajtolt fekete kenőcs. a) szabad szemmel láthatatlan repedések. Erősebb lupa-nagyítás.

képet: Körülírt területen véres masszával szakaszosan, de egész vastagságukban telődött HAVERS-csatornarészletek.

Természetesen más folyékony vagy félfolyékony kenőcsszerű anyagok is besajtolódhatnak ilyen módon. De a HAVERS-féle csatornák porusainak átmérőjét felül nem múló szilárd részecskék is bejuthatnak a használt tárgy felszínéről a véres szövetpéppel együtt, pl. sár vagy földrészecskék, trágyaalkatrészek, rozsdá, festék és keményítőszemcsék, növényi sejtek stb.

Röviddel később, Hajdunánáson történt apagyilkosság eseté-

ben (S. János, 1930. XI. 10.) a koponya számos repesztett sebé közül egynek alapján palaszürke, kettőnek pedig zöldes-barna anyag volt található a csontesaternácskákbán. A sebek egyébként alig voltak szennyezve, mert a fejet a tettesek lemosták. Véleményemben sárra és istállótrágyára vezetem vissza a szennyezettséget. A gyilkosság elkövetésénél használt és bűnjelként vizsgálatra átadott vasvillák ágain sár és marhatrágya volt szabad szemmel



4. ábra. Ütéssel kísérletileg kitöltött Havers-féle csatornák. θ okulárral és θ objektívvel készült mikrofelvétel.

és mikroszkóposan is megállapítható. A csontesaternákba sajtolódott trágyanyomok nativ mikroszkópos metszeteken pozitív Gmelin-reactiót adtak, ami még megerősítette azt a felvételt, hogy azok trágyától eredtek.

A hydraulikus besajtolódásnak feltételezett mechanizmusát kísérletileg is sikerült utánozni, mégpedig meggyőző eredménnyel. A kísérleteket véralvadékkal, továbbá használatlan kocsikenőccsel és különösen tussal kevert vaselinnel végeztük. Az utóbbi keverék leginkább közelíti meg a kocsialkatrészekhez tapadó porral és

vasrészecskékkel elegyedett fekete kocsikenőcs összeállását és színét is. A fekete kenőcs nem nagyon tömött koponyaboltozatokon még újjal is besajtolható a Havers-csatornába. A 3. sz. ábra lupa-nagyítással fotografált koponyacsontot érzékeltet, melynek csatornáiba egyetlen fakalapácsütéssel sajtoltatott be a fekete



a

5. ábra. Fekete kenőccsel telt Havers-féle csatornák szabadkézi natív metszetben gyenge mikroszkópos nagyításnál (Ok. 1, obj. 1, 50 cm kamara-hossz.) — a) sértetlen eret tartalmazó csatornaszakasz.

kenőcs. Az itt-ott látható felszínes fekvésű egyik szélükön felcsillanó finom vonalak (a): szabad szemmel egyáltalán nem látható repedések, melyek szintén az ütés folytán támadtak a csont felszínes rétegében. A csillogást a megvilágításra használt erős fénynek a repedések egyik falán való visszaverődése adja.

A csontok mikroszkópos vizsgálatát úgy végeztük, hogy híg sav réacsepegtetésével a csont felszínes rétegeit részben mésztelenítettük és azután beretvával tangentialis metszeteket készítettünk, melyeket glicerinen vizsgáltunk. A 4. sz. ábra egy

ily módon készült metszet 0 okulárral és 0 objektívvel készült mikrofelvetele. Még erősebb nagyításnál (5. ábra) világosan megállapítható e metszeteken, hogy a Havers-csatornákat kitöltő idegen anyag csak ritkán ül az erek lumenében, hanem csaknem mindig az összesajtolt vagy szétmálasztott és félretolt vagy körülfogott ereken kívül helyeződik el, vagyis a csontcsatorna egész lumenét kitölti.

Hogy a csontcsatornácskák telődése nem egyszerű capillaris felszívódás, a következők bizonyítják :

1. A csontnak a csonthártyától való lecsupaszítása után a Havers-féle csatornák nem üresek, hanem szövettel vannak kitöltve.

2. A szóbanforgó kenőcsös anyagok és a szövetroncsalékkal kevert vér nagy sűrűsége mellett capillaris felszívódás nem megy végbe. Erről kísérletileg is meggyőződünk, mert egyrészt a fekete kenőccsel és vérrel bekent csupasz koponyacsontokon 24 órai állás után sem mutatkozik hasonló felszívódás, másrészt azonban tompa felületű tárggyal (fakalapáccsal) végzett egyetlen erős ütéssel is egészen hasonló besajtolódás létesíthető a koponyacsontok felszínén, mint amilyen az itt ismertetett törvényszéki esetekben mutatkozott.

(A M. Tud. Akadémia III. osztályának 1930. okt. 13-án tartott üléséből.)

HYDRAULISCHE EINPRESSUNG FREMDER STOFFE IN DIE HAVERS'SCHEN KANÄLCHEN VERLETZTER SCHÄDELKNOCHEN.

Von FRANZ ORSÓS k. Mitglied.

Bericht über gerichtliche Fälle, in welchen aus den in die Havers'schen Kanälchen der verletzten Knochen eingedrungenen Stoffen die nähere Art des zur Verletzung gebrauchten Gegenstandes bestimmt werden konnte.

Im ersten Fall (H. G. 3. IX. 1930.) fiel am Grunde einer Quetschwunde des rechten Scheitelhöckers die teils schwarze, teils rote Injektion der Havers'schen Kanälchen des entblösten Knochens auf. Der schwarze Inhalt der Kanälchen erwies sich bei näherer Untersuchung als eine chloroformlösliche, fettige, schwarze Schmiere; der rote dagegen als mit Blut vermischter Gewebsdetritus. Die mit schwarzer Masse gefüllten Kanälchenabschnitte lagen oberflächlicher. An Freihandschnitten des mässig dekalzinierten Knochens ergab sich, dass die Fülle der Knochenkanälchen nicht in den Gefässen, sondern meist ausserhalb dieser in dem Kanälchenraum selbst sass, nebst Zerreissung und Beiseitedrängung des ursprünglichen Kanälcheninhaltes.

Auf Grund dieses Befundes konnte im Gutachten noch vor der strafgerichtlichen Untersuchung darauf hingewiesen werden, dass die Quetschwunde des Kopfes höchstwahrscheinlich mit einem Wagenbestandteil, namentlich mit dem beschmierten Ende einer Wagendeichse erzeugt wurde, was auch nachträglich Bestätigung fand.

Das Eindringen der schwarzen Schmiere in die Knochenkanälchen kann nur derart erfolgt sein, dass nach der Zerquetschung

der Haut und Abschürfung der Beinhaut die den Gegenstand bedeckende Schmiere infolge des hydraulischen Druckes, der sich zwischen den zusammenstossenden Oberflächen entwickelte, in die Havers'schen Kanälchen eingepresst wurde. Derselbe Mechanismus erklärt auch das Eindringen von Blut und Gewebdetritus in die eröffneten Kanälchen.

Diese Beobachtung erklärt auch die am Grunde von Quetschwunden an den Knochen häufig vorkommenden umschriebenen, «Injektionen», welche bisher als vitale Reaktion oder einfach als blutige Infiltration aufgefasst wurden.

In einem zweiten Fall (S. J. 10. XI. 1930.) fand sich an der Basis einer der zahlreichen Quetschwunden des Kopfes ein schiefergrauer und zweier anderer ein gelblichbrauner Stoff in den Knochenkanälchen. Im Gutachten wurden diese Spuren auf Stalldünger (Gmelin'sche Reaction) und auf Feldschlamm zurückgeführt. An den beim Morde gebrauchten Eisengabeln waren die erwähnten Stoffe tatsächlich nachweisbar.

Der vorausgesetzte Mechanismus der hydraulischen Einpressung konnte auch experimentell leicht nachgeahmt werden. Die Versuche wurden teils mit Blutgerinnsel, teils mit Wagenschmiere, teils mit einem Gemenge von Tusch und Vaseline ausgeführt.

Dass die Füllung der Knochenkanälchen keine einfache kapilläre Aufsaugung ist, wird durch Folgendes erwiesen:

1. Nach der Ablösung der Beinhaut sind die Havers'schen Kanälchen nicht leer, sondern von Gewebe ausgefüllt.

2. Bei der grossen Viskosität der besprochenen schmiereartigen Stoffe und des mit Gewebdetritus vermengten Blutes geht keine kapilläre Aufsaugung vor sich. Die mit diesen Stoffen und Blut belegten nackten Schädelknochen zeigen auch nach 24 Stunden keine Füllung der Kanälchen. Andererseits kann aber durch einen einzigen Schlag mit einem stumpfen Gegenstand (z. B. Holzhammer) eine ganz ähnliche Einpressung erzielt werden, wie es sich in den angeführten gerichtlichen Fällen zeigte.

(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 13. Oktober 1930.)