

Szövetteni vizsgálatok gerinczagsérülés egy esetében.

(Közlemény a m. kir. Ferencz-József tud. egyetem kórboneztani intézetéből
Kolozsvárt).

DR. VESZPRÉMI D. tanársegéd.¹

A gerinczagy traumás sérülései után fellépő kórboneztani és szövettani elváltozások vizsgálására aránylag csak igen ritkán nyílik alkalom, részint mert a gerinczagyat érő traumás sérülések is ritkák, részint pedig, mert ezek a legtöbbször oly súlyosak, hogy vagy rögtöni, vagy oly rövid idő alatt bekövetkező halált okoznak, hogy e miatt a trauma által közvetlenül előidézett sérülésen kívül a gerinczagnak valamely másodlagos elváltozása fel sem is léphet. Azonkívül a szövettani vizsgálás módszerei is nem nagyon régóta olyanok, hogy, a gerinczagy bonyolult szerkezetében beállott zavarok kellőképen kimutathatók, kritikailag méltathatók legyenek, s a végső cél elérésére, hogy t. i. belőlük a klinikai tünetek magyarázhatóak s kellőképen mérlegelhetőek legyenek, nem eléggé segítették a vizsgálókat. A makroszkópos lelet pedig épen a gerinczagy bántalmaknál vajmi ritkán nyújt kellő támpontot és felvilágosítást az élőnél észlelt tünetek magyarázására. Pedig az ily esetek azért is igen tanulságosak, mert a gerinczagy sérülései után fellépő degenerációs elváltozások — egybevetve a klinikai tünetekkel — a gerinczagyban haladó rostrendszerek lefutásának és topographiai viszonyainak tanulmányozására is igen alkalmasak.

A gerinczagnak másodlagos degenerációira vonatkozó vizsgálatok az irodalomban általában nem nagy számmal találhatók s ezeknek legnagyobb része is különböző állatokon végzett kísérleteknek eredményét tárgyalja; s e vizsgálatok is a fősúlyt nagyobb részt

¹ Előadta az „E. M. E.” orvos-természettudományi szakosztályának 1896. október 14-én tartott orvosi szakülésén.

az elpusztult idegelemek regenerációjának, valamint a sérülés helyén fellépő úgynevezett traumás degenerationak a tanulmányozására fektetik, azon kérdésre akarván feleletet találni, hogy a bármely ok folytán tönkrement idegelemek újra képződnek-e s ezen esetleg újonnan képződött idegelemek működésre képesek-e! — míg a trauma helyétől távolabb fellépő másodlagos elfajulást csak kevesen figyelték meg s mégkevésbé foglalkoztak azzal, hogy minő az idegsejtek magatartása s általában a szürke állomány viselkedése a másodlagos degenerationál.

Mindazonáltal a gerinczagnak ily irányú vizsgálatait, s az ezek után nyert eredményeket a szerzőknek ezekhez fűzött következtetéseivel együtt — a mennyiben azokat vonatkoztatni lehet a jelen eset nyújtotta adatokra — legalább röviden összefoglalva az alábbiakban fölemlítjük, bárha azok sok tekintetben különböznek a tárgyalandó esetben fellépett másodlagos elfajulástól.

A mi a degeneratiós elváltozások kezdetét illeti *Schieferdecker*¹ pontos vizsgálatai alatt a degeneratiót 14 nap múlva látta fellépni s kezdetén azt találta, hogy a velőshüvely és tengelyfonál festődési viszonyai változnak meg. 3—4 hét múlva az idegrostok a degeneratió területén hiányoznak, mintha a kötőszöveti gerendázatból ki volnának húzva; a 8-ik héttől kezdve a kötő szöveti gyűrűk megvastagodnak s az üregecskék, melyekben az idegrostok foglaltak volt helyet szűkebbek lesznek, sőt közülök némelyek egészen eltűnnek, a mely folyamattal egyidejűleg s ennek következményeként a degenerált kötegek térfogata kisebbedik.

Részletesen vizsgálta és írta le *HOMÉN*² a másodlagos felhágó elfajulást összehasonlítva állatkísérleteinek eredményét emberi gerinczvelőnél talált leletekkel. Kísérleteit kutyákon végezte, a melyeknél a másodlagos felhágó degeneratiót megtalálta már három nappal a műtét után a gerinczagnak úgy háti, mint nyaki részében. Az elváltozás lényegét abban találta ez időben, hogy legelőször is a tengelyfonál megduzzad, szemesés lesz s igen roszszúl festődik. A leszálló degeneratió

¹ SCHIEFERDECKER: Ueber Regeneration, Degeneration u. Architectur des Rückenmarks. Virch. Arch. Bd. 67. 1876.

² HOMÉN. Experimenteller Beitrag zur Pathologie u. pathol. Anat. des Rückenmarks, speciell mit Hinsicht auf die secund. Degeneration. Fortschr. d. Medizin 1885.

hét nap múlva mutatkozik. A tengelyfonal elváltozását nemsokára követi a velőshüvely elváltozása is, úgy hogy egy idő múlva haránt-metszeteken e kettő opticaileg már nem különíthető el. Azonban lehetséges az is, hogy a velőshüvely elváltozásai kimaradnak a tengelyfonálnak kifejezett megbetegedése mellett. A 20-ik naptól kezdve előtérbe lép a neuroglia sejtjeinek duzzadása is s az erre következő időben a gliasejtek részéről csekély fokú szaporodás észlelhető, a melylyel egyidejűleg a glia recézeten is kis fokú megvastagodás vehető észre. Kétségtelen mitosis alakjait a készítményeknek FLEMMING-féle folyadékkal való kezelése után a másodlagos degeneráció területében levő gliasejteken nem találta. HOMÉN a 20-ik nap után talált corpora amylacea-kat, s 1—2 hónap multán szemcsés sejteket. 8—9 hónap múlva a glia gerendázat megvastagodása mindinkább kifejezett lesz, azonban a glia magvak szaporodása még ekkor is igen csekély mértékben történik. Emberi gerincegynak vizsgálatánál lényegileg ugyanilyen eredményre jutott, csak hogy a glia sejteknek szaporodása valamint kifejezettebb.

Behatóbban foglalkoztak a másodlagos degenerációval TOOTH és BARBACCI is. TOOTH¹ szerint — ki ember és majom gerincegységét vizsgálta — a degeneratio a tengelyfonál duzzadásával kezdődik. Különbséget tesz a seb környékén fellépő traumás s az ettől távolabb kifejlődő másodlagos degeneratio között, a mely fölfelé 3, lefelé pedig 5 nap után mutatható ki legelőször. TOOTH igen pontos vizsgálatai közben egyáltalában nem találta a gerincegységi idegrostok regenerációjának még nyomait sem.

BARBACCI² több ízben végzett kiterjedt vizsgálatokat a gerincegység másodlagos degenerációját illetőleg, s azt találta, hogy az felfelé — a hátsó kötegekben — a sérülés után 4—5 napra lép föl; egy esetben már 3 nap 16 óra multán. Esetében a degeneratio egészen a nyúltagyig kísérhető volt. Legújabb ez évben közölt — vizsgálatai³ kísérleteken alapulnak, a melyeket macskákon végzett 9 esetben s megfigyelés alá

¹ TOOTH. The Goulstonian Lectures on secondary degeneration of the spinal cord. British medical Journal. Vol. 1. 1889.

² BARBACCI. Die secundären, systematischen, aufsteigenden Degenerationen des Rückenmarks. Centralbl. f. patholog. Anat. 1891, N^o 9.

³ Ueber die secund. Degenerat. welche auf die Längsdurchschneidung des Rückenmarks folgen. Beiträge v. Ziegler 1898. XXIII.

vette a szerint, hogy mily gyökmagasságban ejtette a sértést a gerincz-
agyon — úgy a leszálló, mint felhágó degeneratiót. E vizsgálatok ered-
ménye lényegében megegyezik a korábbiakkal.

A másodlagos elfajulásra vonatkozólag pontos és részletes vizs-
gálatokat végzett STROEBE¹ a ki egyébiránt ama kérdés eldöntését
tartotta szem előtt, hogy a gerinczvelő átmetszése után jönnek-e
létre a hegszövetben újonnan képződött idegrostok? Tehát, hogy a
gerinczagy szövetének tulajdonképeni regeneratioja lehetséges-e?

E kérdés földerítésére állatkísérleteket végzett, nevezetesen 16
esetben nyulakon, a melyeknek gerinczagyát vagy teljesen vagy csak
részlegesen metszette át, s az átmetszés után 1 egész 45 napig ter-
jedő különböző időközökben vette vizsgálat alá a kísérleti állat
gerinczvelőjét. E vizsgálatainak részletes ismertetését, mivel azok
nem vonatkoznak szoroson a tárgyra, mellőzve, csupán annyit vélünk
főlemlítendőnek, hogy a föltett kérdés második részére azt nyerte
eredményképen, hogy a regenerációra egy bizonyos kísérlet megindúl
ugyan, azonban a gerinczvelőnek tulajdonképeni regeneratioja nem
jön létre. A szemeses sejtekre nézve úgy vélekedik, hogy azok kizá-
rólág a gerinczvelő fix kötőszöveti sejtjeinek származékai és a 40-ik
nap előtt csak igen ritkán jönnek elő. A corpora amylacea képző-
dése a degenerált tengelyfonálból indul ki a velőshüvely hozzájárú-
lásával.

STROEBE kísérleteit egyúttal felhasználta a gerinczagy sérülése
után fellépő másodlagos elfajulás szövetfejlődésének tanulmányozá-
sára is, a mely czélból gerinczagy-metszeteit MÜLLER-féle folyadékban
rögzítette, később MARCHI vagy FLEMMING oldatokkal kezelte és
WEIGERT szerint festette. A góresői vizsgálatoknál az ágyéki gerincz-
velő teljes átmetszése után, már 24 óra multán úgy a háti, mint a
nyaki gerinczvelőben egyes typososan degenerált rostokat tudott
kimutatni a hátsó kötegek dorsalis részében, közel a középső sővényhez.
3 és fél nap (84 óra) mulva a dorsalis, valamint cervicalis gerincz-
agy részletek harántmetszetein a hátsó kötegeknek másodlagos felhágó
elfajulása a középséptuntól mindkét oldalt teljesen, illetve élesen
elhatárolva háromszög alakban jól kifejezve látszik.

¹ STROEBE: Experiment Untersuch. über die degenerativen u. reparato-
rischen Vorgänge bei der Heilung v. Verletz. des Rückenmarks nebst Bemerk.
zur Histogen. d. sec. Degener. im Rückenmark. Beiträge v. Ziegler. 1894. XV.

A histologiai folyamatok a degeneráció kezdeti időszakában a gerinczvelő rostjaira nézve, csaknem teljesen ugyanazok, mint a peripheriás idegrostoknál. Itt a velőshüvelynek és tengelyfonálnak elsődleges széteséséről van szó, még pedig oly formán, hogy a velőshüvely a tengelyfonálnak egyidejű duzzadása mellett egyes rövidebb, eleinte hengeres, majd később tojásdad velő segmentumokra választódik szét, a melyek között aztán a tengelyfonál átszakad. A nagyobb velőscsomók szétesnek kisebb cseppekké, míg a tengelyfonalak finom szemcsés törmelékké oldódnak fel. Minden esetre joggal vehető fel, hogy az említett kezelés mellett való feketére festődést, a velőcseppeknek legalább is egy bizonyos részénél, a myelinnek zsírrá való átalakulása hozza létre.

A peripheriás idegrostok degenerációjánál a harmadik napon a képet a SCHWANN-féle burok sejtjeinek burjánzása uralja, a melyek ugyanis élénken burjánzanak és az elfajulási termékeknek felszívódásában játszanak nagy szerepet, a mennyiben ezek a velőshüvelynek és tengelyfonálnak törmelékeit protoplasmájukba fölveszik és szemcsés sejtekké alakulnak át. Ezen tüneteknek egész csoportja a középponti idegrendszerben kifejlődő másodlagos elfajulásnál elesik és a degeneratióknak, nevezetesen a gerinczvelőben olyannyira lassú továbbfejlődése, a nagy és szét nem darabolódott myelin-rögöknek hosszú időn át vesztegelése abból magyarázható ki, hogy az állandó sejtes elemeknek phagocytás tevékenysége, csak igen későn beálló és nagyon lassú.

A gerinczagy másodlagos degenerációs területében is előjön az állandó szöveti sejteknek burjánzása ez inger következtében és ez ott az első időben legalább is főleg a gliából indul ki, a melynek sejtszejtjei megszaporodnak, rostjai duzzadtak, vastagabbak lesznek, úgy, hogy a glia hálózat, a mely a degenerált rostok helyén maradt részeket körülveszi, a rákövetkező időben mindinkább szűkebb és szűkebb lesz. Az elfajult részletek hosszmeteszében épen úgy, mint a traumás degeneráció területében az egyes szélesebb rostokon a glia szaporodásnak ezen folyamatát, a mely sclerosishoz vezet, jól lehet követni. Azonban a glia szövetének ezen szaporodása a másodlagos degeneráció területében — ép úgy, mint a gerinczvelő sebnek reactiós zónájában — a sérülést követő 45-ik napig meglehetősen kis fokú és (HOMÉN, TOOTH, FÜRSTNER, KNOBLAUCH szerint) még a következő hónapokban is nagyon

lassan halad előre, ámbár BARBACCI már a 30—40-ik napon a rostok és glia magvaknak jelentékeny szaporodását veszi fel.

STROEBE-nek sikerült először — ámbár korábban már BARBACCI és HOMÉN is vélték magoszlási alakok nyomait találni — sok FLEMMING szerint kezelt gerinczagy metszetnek tűzetes átvizsgálása után a másodlagos degeneráció területének glia sejtjein egyes típusos mitosisokat találni.

Kötőszövetek, edények a 45 napig csak igen csekély mértékben vesznek részt a reakciós burjánzásban.

A klinikai tünetek megfigyelésével kapcsolatban BRUNS¹-nak volt alkalma egy esetben vizsgálatokat végezni; esete 21 éves egyénre vonatkozik, a ki padlásról bukott le fejjel lefelé és tarkójára s hátára esett, a minek következményeként az alsó végtagoknak, hólyagnak és végbélnek hűdése állott be. Mintegy 8—10 nap múlva csigolya resectiót végeztek nála, a mely alkalommal csontszilánkokat, nagy mennyiségű véralvadékat távolítottak el a sérülés helyéről. A műtételnek sebje asepticusan gyógyult, mély heg képzésével. A betegnél felfekvés s folyton fokozódó gyengeség — a sérülés után 106 nap múlva halált okozott.

Sectionál a gerinczagyat a 7-ik nyaki csigolya magasságában — a csigolyáknak vízszintes irányban történt eltolódása miatt — teljesen laposra nyomva találták, s e terület magasságában lépett be a 8-ik cervicalis és az első dorsalis gyök, a melyek frissen szürkés színt mutattak. A gerinczagon, kivéve a traumás degenerációt makroszkóposan valamely feltűnő eltérést nem lehetett találni. BRUNS a gerinczagnak chromsavban történt több hétig tartó keményítése után valódi másodlagos degenerációt talált fölfelé a 6-ik cervicális gyöktől, a melyben részt vettek a GOLL kötegek egészen, a BURDACH kötegeknek csak egy kicsiny része, a GOWERT féle pályák és a kisagy oldal-kötegek. Leszálló degeneráció található volt a keresztezett pyramis pályákon, a mellső oldalkötegek szélein, a melyek egészen a sacralis gerinczvelőig kísérhetőek voltak; továbbá leszálló degeneráció a hátsó kötegek egy bizonyos részében, a melyet az 5-ik dorsalis segmentumig lehetett követni. Azonkívül az alsó végtagok izmaiban és idegeiben kistökű degeneráció volt kimutatható.

¹ BRUNS. Traumatische Zerstörung des Rückenmarks Archiv f. Psych 25. Bd. 1893.

Ezeken kívül még számosan végeztek ugyan vizsgálatokat, nagyobbrészt állatkísérleteket, s úgy az így előidézett, valamint emberi gerinczagy sérülések után fellépő másodlagos elfajulásokat a topographiai viszonyok és szöveti elváltozások szempontjából tárgyalják ugyan, azonban igen sok tekintetben eltérnek a tárgyalandó esettől, a mely a hátsó kötegekben a másodlagos felhágó degenerációnak egészen jellegzetes képét nyújtja, a nélkül, hogy más — mint a hátsó gyökökkel összefüggő-pályákon valamely eltérés található volna. Esetünk épen az által ritka és kiváló fontosságú, hogy a cauda equina lévén teljesen átszakadva a degeneráció a hátsó kötegekben kisérlhető a gerinczvelő egész hosszában fel a nyúltagyba.

Rátérve ezek után az eset ismertetésére, legelőbb is pár szóval az előzményekről számolok be.

F. L. 38 éves fazekas, múlt év október elsején agyagbányában dolgozott, a midőn a bányába beomlott föld maga alá temette, kiszabadítva, nem tudott a lábaira állani, vagy alsó végtagjait mozgatni, vizeletét, székét maga alá bocsátotta. A beteg a sebészeti klinikára vétetett fel, a hol időnként 38—39 fokig menő hőemelkedései voltak, nagy decubitus fejlődött, míg aztán a tünetek változatlan főnnállása mellett és folyton előre haladó gyengeség, elesettség után, október 30-án, tehát a sérülés után épen 30-ik napon, a beteg meghalt.

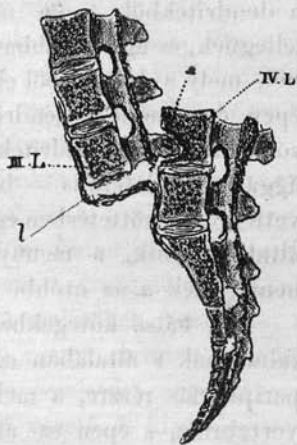
A sectio másnap volt ugyan, azonban a gerinczagy még ugyanazon napon, két órával a halál után kivétellett. Sectionál már a külvizsgálat alkalmával lehetett megállapítani a gerinczoszlopnak a negyedik ágyéki csigolya magasságában történt ficzamát, a mennyiben a decubitus közepe táján a hátraficzamodott negyedik ágyéki csigolya tövisnyújtványa 2 cm.-re emelkedett ki a szomszédos bőr szintje fölé, esúcsán csonthártyától fosztott, szennyes szúrke színű volt. A gerinczoszlop egészében a következő magatartást mutatta: a negyedik ágyékesigolya magasságában hátrafelé ficzamodott (I. ábra) s egyszersmind fölfelé is esúszott, úgy, hogy a 3-ik ágyéki csigolyatest alsó szélének mellső része körülbelől az 5-ik ágyéki csigolyatest közepével esik egy magasságba, hátsó része pedig közvetlenül érinti a 4-ik ágyéki csigolya testének mellső felszínét, a hol — ennek közepe táján — egy babnyi mély gödröt is vájt magának (I. ábra a).



Az eltolódás a 3-ik ágyéki csigolya alatt hátrafelé körülbelül 3 cm.-t tesz ki, míg a magassági irányban való eltolódás 4 cm.-t. A gerincoszlopnak a fizam helye alatt levő része a felsővel hegyesszöget képez, a mely mintegy 25°-ot tesz ki és csúcsával lefelé tekint. A ligament. longit. ant. átszakadva nincs, azonban a 3-ik ágyéki csigolyáról direkt az 5-ikre megy át (I. ábra 1); a 3-ik és 4-ik ágyéki csigolya közötti porckorong teljesen el van pusztulva s helyét geny tölti ki. A gerinczagy cauda equinájának a 3-ik és 4-ik ágyéki csigolya közti porckorong magasságában fekvő része teljesen át van szakadva, s a szakadási végek egymástól 2 cm.-re eltávolodtak, ezafatosan szétmáltak.

Maga a gerinczagy megtekintésnél valamely rendellenességet nem mutatott, elég tömött, kissé vérszegény s hátsó kötegeiben inkább a BURDACH-kötegek tűntek föl kissé szürkésekknek, áttetszőknek. Azonkívül gennyes és diphteriás cysto-pyelo nephritist — melyből a bakterium coli commune volt tisztán kitenyészthető — nem valami nagyfokú tüdő-tuberculosist és enteritis haemorrhagica-t lehetett még jelen eset sectiójánál találni.

A gerinczagyból egyes különböző helyről vett darabkák azonnal alkoholba, a többi rész MÜLLER-féle folyadékba tétett. A keményítés fokozódó töménységű alkoholban, a beágyazás pedig celloidinba történt. Az alkoholban rögzített metszetek festése részint methylen-kékkel, részint haematoxylin-eosinnal történt. Másféle módszerek szerint is voltak festve ugyan metszetek, azonban a methylen-kék és a haematoxylin-eosin ennyira megfelelők voltak, oly világos, tiszta képet nyújtottak, hogy ezek mellett a többiek egészen mellőzhetők voltak. A MÜLLER-féle folyadékban néhány hétig keményített gerincvelő különböző részeiből egyes darabkák MARCHI-féle folyadékba (1 rész 1%-os osmiumsav, 2 rész Müller-féle folyadék) tétettek s abban 3—4 hétig voltak; a tisztán MÜLLER-féle folyadékkal kezelték pedig WEIGERT-féle haematoxylinnal lettek festve.



I. ábra.

A gerincoszlop fizama. *IV. L.* negyedik, *III. L.* harmadik ágyéki csigolya: *a* a 3-ik ágyéki csigolya tövisnyújtványa által vájt üregecske: *1* ligament. longit. ant.

Mielőtt az eset szövettani vizsgálatának leírásába bocsátkoznánk legyen szabad a későbbiekre tekintettel, csupán a hátsó kötegek rostjaira vonatkozó s a legújabb vizsgálatokon (EDINGER, LENHOSSÉK, RAMÓN-Y-KAYAL, RAUBER, SCHAFFER, SCHMAUS stb.) alapuló nézeteket lehetőleg röviden feltüntetni, mert ezek ismertetése úgy a physiologiai, mint pathologiai viszonyok megértését nagyon megkönnyíti.

Ezek szerint általában az összes pályák, melyek az agytól a gerinczagyron keresztül az izomrendszerhez, és az érző végkészülékektől szintén a gerinczagyron keresztül az agyhoz vezetnek, egyes tagokra — u. n. Neuron-okra — oszthatók. Minden egyes neuron 3 részből áll: egy dúczsejtből, ennek protoplasma nyújtványából — a dendritekből — a melyek hozzá vezetnek, tehát cellulipetalis jellegűek, és egy korábban tengelyfonál nyújtványnak nevezett neuritből, mely a dúczsejtből elvezet, tehát cellulifugalis jellegű. A neuritek épen úgy, mint a dendritek szabadon végződnek igen finom elágazódásban a telodendritekben. A neuritek útjukban számos oldalággal — collateralis — bírnak. Az egyes neuronok nem állanak közvetlen összeköttetésben egymással, hanem a vezetés bizonyos érintkezés által történik, a mennyiben egyik neuron a másikkal az előbbi neuritjének s az utóbbi dendritjének telodendritje által függ össze.

A hátsó kötegekben haladó pályák centripetalis rostokat tartalmaznak s általában egész lefutásukban két részre oszthatók: egy peripheriás részre, a melynél közbe van iktatva a ganglion intervertebrale, s épen ez által is különbözik a mozgató pályától; ez tart a nyúltagyban levő nucleusokig és egy nucleo-corticalis részre: a nyúltagy és kéreg közötti pályára. E pályáknak legtávolabbi kiindulási pontjai az érző végkészülékek telodendritjei; a melyeknek folytatásaként kiinduló dendrit — mintegy dúczsejt cellulipetalis nyújtványa — a esigolya közti dúczsejtek egyikébe vezet, a melynek cellulifugalis nyújtványa, a neurit jut a hátsó gyökökbe s ez által a hátsó kötegekbe. Ez a dúczsejt képezi egyszersmind trophicus középpontját is a belőle kiinduló neuritnek.

A hátsó kötegek legalsó segmentumaiba — mondjuk sacralis részébe — lépő gyökrostok a hátsó szarvak medialis széléhez fekszenek oda és képezik az úgynevezett oldalsó gyökzónát. A legközelebbi gyökmagasságban, hol új idegrostok lépnek a gerinczagyba, az előbbieket beljebb a közép felé nyomatnak úgy, hogy most az

előbbi rostok és a hátsó szarv között ez újabban belépő rostok foglalnak helyet s ez így ismétlődik valahányszor új gyökök rostjai térnek a hátsó kötegekbe, mi által a hátsó kötegek rostjai alúlról fölfelé ferdén haladnak, a mennyiben pl. a sacralis gyökök rostjai a gerinczagy magasabban fekvő részeiben a közép septumhoz egészen közel találhatók fel. A nyúltagyba fölérve az érzést vezető pályák I. neuronja véget ér és itt a dúczsejteknek két külön csoportjával lépnek összeköttetésbe, a nucleus funiculi gracilis és nucleus funiculi cuneatival. E dúczsejtek neuritjeikkel képezik az új neuront, a melyeknek egyszersmind — valószínűleg — trophicus központjai is. Ez új rostok az agy felé haladnak s az olivák között lelhetők fel, majd kereszteződve alkotják a hurkot, a mely áthalad a hídon s itt három részre oszlik. A rostok egy része a tegmentumon, majd a capsula internán keresztül eljut az agykéreghez, másik része a corpus quadrigeminumhoz, míg harmadik része a thalamus opticusához, illetve a nucleus lentiformishoz megy.

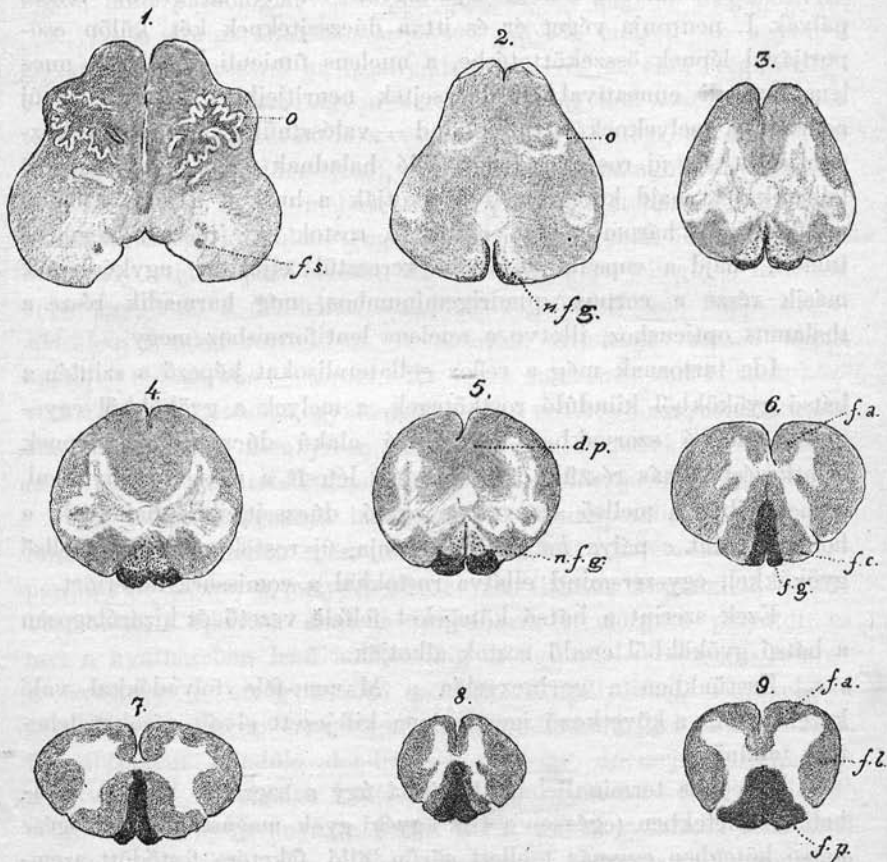
Ide tartoznak még a reflex collateralisokat képező s szintén a hátsó gyökökből kiinduló rostkötegek, a melyek a gyökökből egyenesen a hátsó szarvakban levő orsó alakú dúczsejtekkel lépnek érintkezésbe, más részük összeköttetést létesít a mozgató pályákkal, a mennyiben a mellső szarvak mozgató dúczsejtjeihez haladnak, a honnan, mint e pálya második neuronja, új rostok mennek a mellső gyökökkel, egyszersmind ellátva rostokkal a comissura anteriort.

Ezek szerint a hátsó köteget felfelé vezető és kizárólagosan a hátsó gyökökből eredő rostok alkotják.

Esetünkben a gerinczvelőn a MARCHI-féle folyadékkal való kezelés után a következő igen szépen kifejezett elváltozásokat lehetett találni.

A conus terminalisban, továbbá úgy a sacralis, mint a lumbalis részletekben (egészen a 4-ik ágyéki gyök magasságáig) az egész hátsó kötegben egymás mellett sűrűn álló, feketére festődött szemcsék láthatók, a melyek a hátsó kötegeknek már szabad szemmel is jól észrevehető feketés színt kölcsönöznek, szemben a gerinczagy többi részének sárgásszürke színével. E fekete szemcsék eltöltik az egész hátsó köteget, úgy, hogy annak határait éles vonallal mindenütt a szürke állomány hátsó szarvai képezik; azonkívül ugyancsak szabad szemmel jól látható a hátsó gyököknek hasonlóképen

feketés színe (II. ábra 9.) Lupe nagyításnál e finom fekete szemecék már nemcsak a hátsó kötegekben találhatóak, hanem innen kiindulólág a szürke állományba is betérnek, hosszabb-rövidebb s meglehetősen szabályos, részint egyenes, részint mérsékeltén ívelt hosszúsorokat



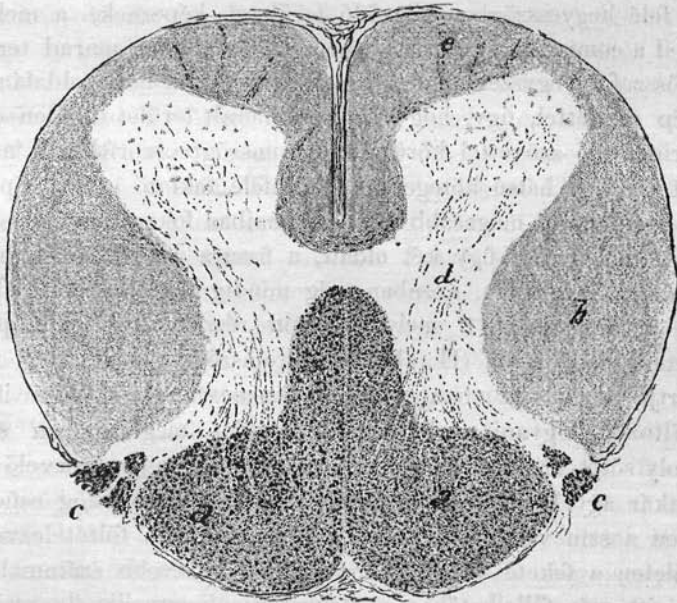
11. ábra.

Metszetek a gerinczagy különböző magasságából (Marchi szerint kezelve). 1. a fossa rhomboidea alsó vége fölött 5 mm-rel, 2. a fossa rhomb. alsó vége alatt 13 mm-rel, 3. u. a. alatt 8 mm-rel, 4. a fossa rhomb. alsó vége alatt 13 mm-rel, 5. pyramis kereszteződés magasságában, 6. a 3-ik nyaki gyök, 7. a 8-ik nyaki gyök, 8. a 10-ik háti gyök, 9. a 4-ik ágyéki gyök magasságából. *fa* fasc. ant.; *fl* fasc. lat.; *fp* fasc. post.; *fc* fun. cuneati; *fg* fun. gracilis; *nfg* nucl. funic. grac.; *dp* decuss. pyram. *fs* fasc. solit.; *o* oliva.

képezve (III. ábra *d*), a melyek kísérhetők egészen a mellső szarvak dúczeitjeiig s innen a mellső gyökök egyes rostjaiban (III. ábra *e*)

haladnak ki a gerinczagyból. Egy másik részük a mellső szarvak dúcsejtjeitől a mellső alapkötegen és a mellső eresztéken keresztül átmege a túlsó oldali mellső kötegekbe. Hasonlóképen föl lehet találni ily fekete szemecskéket a comiss post.-ban, valamint olyanokat is, a melyek egyenesen a hátsó szarvakba lépnek be.

A háti részletek hátsó kötegeiben e fekete szemecskék már kezdenek kisebb térre szorítkozni, úgy, hogy a 10-ik háti gyök magas-



III. ábra.

Gerinczagy metszet a 4-ik ágyéki gyök magasságából. *a* degenerált hátsó kötegek; *b* oldalköteg; *c* degenerált hátsó gyökök; *d* degen. rostok a szürke állományban; *e* deg. rostok a mellső gyökökben.

ságában (II. ábra 8) mindkét hátsó szarv mediális oldalán már egy keskeny csik marad szabadon, a melyben az említett fekete szemecskék egyáltalában nem találhatók. A szabad szemmel itt is jól látható degenerált terület háromszöget képez tehát, a melynek csúcsa a hátsó eresztéknél, alapja pedig a hátsó kötegek gerinczagi szélén van, s e háromszöget a fiss. long. post. két egybevágó félre osztja. E degenerált terület a háti részben fölfelé folyton kisebb és kisebb térre szorítkozik. Szembeötlő jelenség, hogy a háti részletekben a

szürke állományban degenerált rostok egyáltalában nem voltak találhatóak göresői vizsgálatnál sem.

Innen kezdve fölfelé megint aránylag kisebb tért foglal el az elfajulás a hátsó kötegekben, nevezetesen úgy két oldalt, mint a *fiss. longit. post.* irányában. Ugyanis már a harmadik nyaki gyök magasságának megfelelő metszetben (II. ábra 6) a degenerációs részlet már csak keskeny részét foglalja el a hátsó kötegeknek a *fiss. longit. post.* két oldalán, úgy, hogy csak a *funiculus gracilis* területében található a fekete szemcsék, a melyek a *comissura posterior* felé hegyesszögben végződő területet képeznek, a mely nem is terjed a *comiss. posteriorig*, hanem elől szabadon marad terület, a mely összefoly egyszersmind a hátsó szarvak *medialis* oldalán található ép részlettel, úgy, hogy itt a degenerált terület minden oldalon ép gerincezvelő szövettel körülvett háromszögre szorítkozik, melynek alapját itt is a hátsó kötegeknek hátrafelé tekintő széle képezi. A nyaki gerincezvelő magasabb segmentumaiban fokozatosan kisebbedik a degenerált terület úgy két oldalt, a *fissura longit. post.* mellett, mint annak irányában, azonban még mindig követhető szabad szemmel a nyúltagyba is, a melynek azon részében, a hol a *pyramis kereszteződés* történik (II. ábra 5) háromszög alakját még mindig megtartja ugyan, azonban a fekete szemcsék elosztódása itt már megváltozik. Ugyanis a háromszög alapját meglehetősen széles s épen oly sötét árnyalatú csik képezi, mint azt a gerincezvelő nyaki vagy akár agyéri részletében lehetett látni; a háromszög csúcsa felé ellenben a szín világosabbá lesz, a mi az által van föltételezve, hogy e területen a fekete szemcsék már sokkal kevesebb számmal találhatóak; itt már föllelhetők a *nucleus funiculi gracilis* dúcsejtjei. A nyúltagy magasabb részleteiben e kép csak annyiban mutat változást, hogy a nyúltagy hátrafelé tekintő szélén levő sötét feketés sáv mell-hátsó irányban mindinkább keskenyebb lesz, a befelé terjedő részletekben a szemcsék mind kevesebb számúak, ritkább elrendeződésűek, e miatt általában a degenerált terület határai a nyúltagy állománya felé elmosódottabbakká válnak, a *nucleus funic. gracilis* sejtjei pedig mindinkább nagyobb számmal találhatóak. A nyúltagnak azon részében, a hol az olivák legalsó része már föllép (II. ábra 2) e degenerált terület már csak egészen keskeny fekete szegegylyvel árulja el magát, ettől befelé a dúcsejtjek között, csak itt-

ott lehet egy-egy finom szemcsét találni, míg végre a mellékolivák magasságában, a nyúltagnak a fossa rhomboidea alsó vége fölött 5 mm.-rel levő részében (II. ábra 1) a hol a nucl. funic. gracilis már úgyszólván, véget ér, fekete szemcséket nem lehetett találni még microscopos vizsgálattal sem.

A MÜLLER-féle folyadéokban hónapokig keményített gerinczvelő részletekből hasonló sorozatot lehetett összeállítani, a melyben szintén igen jól felismerhető szabad szemmel az elfajult rostokat tartalmazó terület a gerinczvelő hátsó kötegeiben szabályosan a mediális septum két oldalán és világos sárgás színe által igen élesen különbözik az ép részletek sötét barnás-zöld színétől. E sorozat mintegy kiegészítését képezi a MARCHI-féle folyadékkal kezelt részleteknek, s valamint ezekben fölfelé fokozatosan kisebb és kisebb területet foglal el a degenerációs rész, épen úgy s teljesen megegyező módon kisebb és kisebb a csak MÜLLER-féle folyadékkal kezelt részleteken is. Kiemeljük azon jelenséget, hogy a 2-ik és 3-ik ágyéki gyököknek megfelelő magasságban mindkét hátsó szarv mediális széle mellett már jól felismerhető keskeny sötétebb barnás-zöld terület, a mely ép rostok belépése mellett bizonyít, a mennyiben e terület színe teljesen megegyezik a gerinczvelő mellső, vagy oldalsó kötegeinek hasonlóképen sötét barnás-zöld színével.

A WEIGERT szerint festett készítményeken a degenerált terület főleg szabad szemmel való megtekintésnél nem tűnik fel olyan szépen kifejezve, mint az előbbieken; a mi onnan van, hogy a degenerált kötegekben is még elég nagy számmal találhatók WEIGERT szerint festődő idegrostok, illetőleg a velőshüvely még nem pusztult el annyira, hogy teljesen hiányozzék s így a neuroglia foglalja el egészen a tért. Mindazonáltal a degenerált területek valamivel világosabbaknak, sárgásabbaknak tűnnek fel, mint az ép kötegek; e szín legkifejezettebb a nyaki segmentumokban, a mit talán abból lehet magyarázni, hogy itt az elfajulásban levő területet mindenütt ép velőshüvelyű idegrostok környezvén, a festődésbeli különbség is szembeötlőbb, mint pld. az ágyéki részletben, a hol az egész hátsó köteg degenerált rostokat tartalmaz. Góeresői vizsgálatnál azonban a különbség ép és kóros részletek között feltűnőbb. Első pillanatra ugyanis felöltő körülmény, hogy míg az ép részletekben a rostok sűrűn egymás mellett vannak s meglehetősen egyenletes vastag-

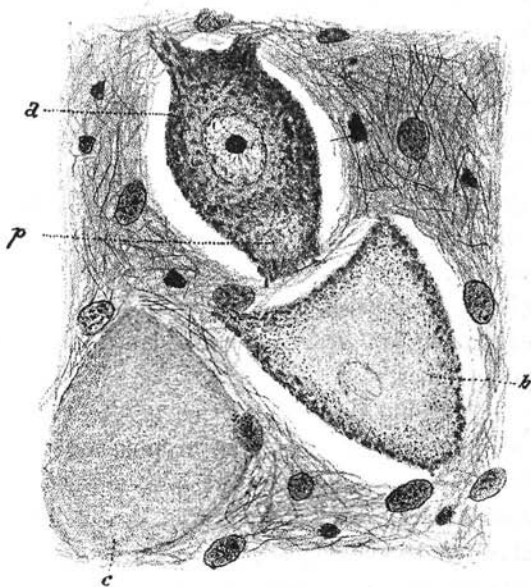
ságúak, a degenerált területek likacsosak, kisebb nagyobb hézagok találhatók bennük, a honnan az idegrostok hiányzanak. Továbbá a legtöbb idegrost duzzadt, körvonalai elmosódtak, rajtuk a többé kevésbé kékes szürke concentrumos körvonalozotttság nem ismerhető fel és a neuroglia, sárgás színe által jobban elárulja magát, mintegy előtérbe lép a velős hűvelyű idegrostok megkevesedése folytán. Ez a kép változatlanul található föl a gerinczvelő akármily magasságból vett metszetén, ugyanakkora terjedelemben, a mint az a MARCHI szerint kezelt vagy csak MÜLLER-féle folyadékban keményített készítményeknél már le volt írva. A WEIGERT-féle festéssel teljesen selesisos területek sehol sem voltak kimutathatók.

A methylénkéssel és haematoxylin-eosinnal festett metszetek a következő finomabb szöveti elváltozásokat mutatták. A degenerált területekben a már a WEIGERT szerint kezelt metszeteknél — leírt hézagok, kerekded üregek itt is feltűnnek, a melyeknek széleit a neuroglia hálózat rostjai képezik. A tengelyfonál csak itt-ott vehető észre sötét kék pontok alakjában, legnagyobb részt hiányzik s a neuroglia csak a már többször említett hézagokat veszi körül. Velőshűvely és tengelyfonál között különbséget alig lehet tenni, meglehetősen rosszul festődnek, homályosak, néhol finoman szemcsézettek és a neuroglia hálózat által képezett üregeket mint elterült egynemű anyag töltik ki. Igen feltűnő a neuroglia reczézetnek elváltozása, a melyre vonatkozólag a következőket lehetett találni: a glia sejtek nagy mértékben duzzadtak, nyúlványaik vastagabbak, a mag hasonlóképen duzzadt, az ép glia magvaknál sokkal nagyobb, jól kivehető magsával. Ez által az egész glia hálózat általában megszaporodottnak látszik, vagy legalább is sokkal kifejezettebb, mint a nem degenerált részletekben. Magoszlási alakokat a leggondosabb és tűzetes átvizsgálás után sem sikerült találni a gerinczagnak egy metszetében sem.

Feltűnő továbbá az ágyéki részben a dúczsejtek legtöbbször a nagy fokú degeneráció. A mellső szavak dúczsejtjei között csak igen kevés számmal lehet oly sejteket találni, a melyek — a reájuk nézve jellemzőnek tartott — s ép voltukat bizonyító képet nyújtanak. Legnagyobb részük igen duzzadt, szinte felfúvódott sejt benyomását teszi, körvonalaik domborúak a szokásos homorú szélekkel szemben, s meglehetősen tág pericellularis üregben fekszenek. A mi plasmájukat,

illetőleg chromatophil állományuknak viselkedését illeti, e tekintetben a degenerált sejtek elég változatosságot nyújtanak. Egy részüknek chromatophil állománya anonyiban mutat eltérést, hogy kissé töredezett, rendetlen szélekkel; szabályos, típusos elrendeződése megváltozott, a menynyiben kisebb-nagyobb, meglehetősen durva rögöket képez, a melyek még élénken festődnek ugyan sőt helyenként egészen sötét kék halmazokat képeznek, s épen e miatt a sejt szabályosan csikoltsága is megszűnt, e helyett az egész sejt tele van ilyen erősen

festődött chromatophil rögökkel (IV. ábra a), a pigmentnek megfelelő terület azonban, világosabb színe által és az által, hogy itt a chromatophil állomány szemcséi — finomabbak lévén az ép sejteknél is — finomabbak széttöredezésük után is, igen jól felismerhető (IV. ábra p.). Ilyen sejtek protoplasma nyúlványai még elég épeknek tűnnek fel, a bennük levő chromatin csíkok elég szabályosak, ép szélűek, hosszaságra nézve is megfelelnek ép duzsejt



IV. ábra.

Degenerált dúzsejtek az ágyéki gerinczvelő mellső szarvából.

protoplasma nyújtványainak. A mag elég jól kivehető, talán nagysága sem mutat eltérést, magcsája szép kerek, sötétben festődött. Más sejteknél — talán a degeneráció előbbre haladt állapotában — a sejt körvonalainak domborúbb volta kifejezettebb, a chromatophil állomány semmi csikoltságot nem mutat, a perinuclearis részben igen finom, de még mindig sötét színnel festődő chromatin rögök találhatók egymás mellett igen sűrű elhelyezésben, míg a sejt széli részein a durvább nagyobb rögök halmaza fekszik, éles határ nélkül menve át a mag környékén levő finom szemcsék közé. A pigmentált hely, mint vilá-

gosabb terület, tűnik fel némi sárgás árnyalattal, egészen finom szemcsékkal behintve. Protoplasma nyúlvány rosszul festődik, homályos, chromatin esikjai már nem oly szépek, kisebb nagyobb rögzökre szétestek bár hosszirányú elhelyezésük még mindig rávall a nyúlványok csíkolto voltára. Tengelyfonál alig vehető ki. Nagy számmal található oly sejtek, melyeknek magvuk tökéletesen eltűnt, csak világosabb kerekded vagy ovalis folt árulja el helyét, melynek szélén még valamivel sötétebb árnyalatú szegély is vehető észre (IV. ábra b.). A sejt protoplasmája első tekintetre egészen egyneműnek látszik, csak tűzetesebb megfigyelés után vehető észre, hogy egészen finoman szemésézt, csak épen szélein van kevés durvább egyenlőtlen nagyságú chromatin rög. Sem mag, sem protoplasma nyúlvány, sem tengelyfonál nem található fel egyáltalában. Vannak aztán teljesen egynemű, minden szerkezet nélküli sejtalakok (IV. ábra c.), a melyeknek csak nagysága mutatja még, hogy valamikor ducezsejtek lehettek. Ezek körül nem található még pericellularis üreg sem, az egész a vastagabb, nagy magvú neuroglia hálózatba van mintegy beágyazva. Itt már sem magnak, sem chromatophil állománynak nyoma sincs.

Hasonló degeneratiót lehetett találni úgy a hátsó szarvak mint a sacralis mag ducezsejtjein, azonban itt sokkal kisebb számban; ezen kívül még az előbbivel szemben annyi eltérés is található, hogy a hátsó szarvak orsó alakú sejtjei között egy sem található anynyira halványinak — a degeneratió egyik stadiumában sem — mint a mellső szarvakéinál. Általában azt lehetett találni, hogy még sokkal sötétebben festődnek, mint amazok, egyébiránt az épnék tartható sejtek chromatophil esikolata is sokkal sűrűbb, e miatt az egész sejt sötétebb, de épen ezzel szemben feltűnő némely sejtnek egyneműsége, a magnak sötéten festődő rögzökké szétesése, s némelyeknek teljesen homogen — bár meglehetősen élénk festődése.

Ezen lényeges szöveti elváltozásokon kívül úgy a szürke, mint fehér állományban elszórtan egy-egy corpus amyloaceumot is lehetett találni.

A cauda equinát alkotó rostok a sérülés helye fölött szintén degeneráltaknak, mondhatók, a menyinyiben ezekben is egészen finom, osmiumtól feketére festődött sűrű szemcséket lehetett találni. Ezen elfajult rostok jól határolt nyalábokat képeznek, a melyek el nem

fajult idegrostok nyalábjaival váltakoznak. Előbbiek az érző, utóbbiak a mozgató idegek rost kötegeinek felelnek meg.

Az alsó végtag peripheriás idegeiben az ép és degenerált rostok nem képeznek elkülönített nyalábokat, hanem ép és elfajult idegrostok közvetlenül egymás mellett találhatók. A felső végtag idegei ezzel összehasonlítva teljesen épek.

Érdekes és szembeötlő különbséget mutatnak továbbá a felső és alsó végtag izmai, míg a felkarról vett izomrostok MARCHI-féle folyadékkal való kezelés után haematoxylin eosinnal festve a haránt esikolt izomrostoknak legszebb és egészen tipusos képét mutatják szép magfestéssel, világos, tiszta harántesikolattal, addig a czombról vett izomrostok az előbbivel mindenben megegyező kezelés és festés után a következő degeneratiós elváltozással bírnak:

Az izomrostok általában duzzadtak, vastagságuk illetve szélességük nem oly állandóan egyenlő, mint azt ép izomrostoknál találni, hanem igen széles és vékony izomrostok rendetlenül váltakozva lehetők a készítményben, haránt esikolat csak itt-ott egy-egy keskenyebb izomroston ismerhető fel homályosan; haematoxylinnal a magvak csak igen rozszúl halványan festődnek, az eosin is csak kevésbé kifejezett; az izomrostokban hosszsorokban elhelyezett többé-kevésbé finom, osmiumtól feketére festődött zsíreseppeket lehet találni.

A leírt esetben tehát a gerincoszlop ficzama miatt sérülést illetve teljes átszakadást szenvedtek az összes sacralis, továbbá a 4-ik és 5-ik lumbalis gyökök, s ezáltal egészen elszakítottak a megfelelő esigolyaközti duzoktól. Ez a körülmény — mivel csak is maguk a gyökök voltak sérültek — épen úgy tekinthető a véletlen folytán — mintha az említett gyökök akár kísérlet céljából lettek volna átmetszve s ennél fogva ily értelemben veendőek és bírálendőek el az eset nyújtotta eredmények is, a melyek a gerinczagy hátsó kötegeiben és bizonyos segmentumokban a szürke állományban is — kimutatott másodlagos degeneratióban nyilvánulnak.

Itt látszik helyén valónak, hogy a MARCHI-féle kezelés előnyei kiemeltessenek, a menyinyiben az egyes rostok degenerációja e kezeléssel igen szembetűnővé válik, míg más eljárásokkal hasonló eredményt elérni nem lehetett. E mellett bizonyít még az a körülmény is, hogy a jelen esetben a lumbalis részletek szürke állományában

csak is a MARCHI szerint kezelt metszetekben lehetett a degenerált rostokat kimutatni, szembetűnővé tenni, míg a többi kezelési és festési eljárásokkal ez nem sikerült. S éppen a MARCHI szerint kezelt metszetek igazolják a leírt esetben kétségtelenül azt, hogy a gerince-agy alsó részének hátsó kötegeiben tisztán a hátsó gyökökből eredő és felfelé vezető rostok vannak, a melyek topographiai elhelyeződését igen szépen demonstrálja azon körülmény, hogy míg a sacralis és a lumbalis velő azon részleteiben, melyekben az átszakított rostok utolsója is betér a gerincevelőbe az egész hátsó köteg telve van degenerált rostokkal, addig abban a magasságában a lumbalis velőnek, hol a trophicus központjukkal összefüggésben levő 2-ik és 3-ik gyökök lépnek be, már ép rostok is találhatóak az úgynevezett oldalsó gyökzónában; mi által az előbb az egész hátsó köteget elfoglaló degenerációs terület az újabban belépő gyökrostok mennyisége arányában kisebb térre szorúl. Még feltűnőbb e körülmény a gerincevelő magasabb részleteiben, így a háti vagy nyaki részletekben, a hol az ép rostokat tartalmazó terület a hátsó kötegnak jóval nagyobb részét foglalja el és a degenerált rostok mezeje egészen a mediális septum mellett található fel mindkét oldalt arányosan elhelyezett és egyenlő nagyságú területet foglalván el.

Azon körülmény, hogy e degenerált rostok a nyúltvelő azon helyéig követhetők, hol a nucleus funic. gracilis duzsejtjei fekszenek s ezen felül degenerációt egyáltalában nem lehetett kimutatni, a mellett szól, hogy innen új pálya veszi kezdetét, a mely közvetlen összefüggésben a hátsó gyökökből eredő rostokkal nincs, hanem ezen új pálya a nucl. funic. grac. duzsejtjeinek — mint a vezetést átvevő és egyszersmind tápláló központoknak — folytatása.

Igen érdekes továbbá és tanulságos az a kép, a melyet a lumbalis részek szürke állománya mutat az abban található degenerált rostokkal, a mennyiben igen világosan demonstrálja a hátsó gyökökből eredő rostok útját a szürke állományban. Mert joggal vehető fel — tekintettel azon körülményre is, hogy kétségtelenül mindenütt csak a tápláló központjuktól elszakított gyökökből eredő rostok degeneráltak — hogy a szürke állományban talált degenerált rostok is hasonlóképen a sérülést szenvedett gyökökből származnak, mert csak így érthető és magyarázható a szürke állományban kimutatott degeneráció, annyival is inkább, mert maga a gerincevelő közvetlen

sérülést nem is szenvedett. A szürke állományban tehát ezek szerint volnának a hátsó gyökökből eredő oly rostok, melyek direkt a mellső szarvak mozgató duceszajtjeihez, továbbá a hátsó szarvak duceszajtjeihez haladnak; a hátsó kötegeken keresztül a sacralis maghoz, továbbá végül úgy a mellső, mint hátsó comissurában is haladnak rostok, a melyekről a jelen esetben több, mint valószínűséggel állítható, hogy amazok a mellső szarvak, ezek pedig a hátsó szarvak duceszajtjeitől veszik eredésüket.

A mi a mellső szarvak duceszajtjein talált nagy fokú degenerációt illeti az általán ama körülményből magyarázható, hogy degeneráltak lévén a hozzájuk vezető — collateralis — ágai a hátsó gyököknek, ezek működése — mondjuk az ingerület tovább vezetése — is meg lévén szakítva elesik e duceszajtkek szereplése is az általuk addig végzett munkában s e miatt szintén szöveti elváltozást szenvednek. E mellett szól azon körülmény is, hogy elég nagy számmal található épek sejtek is, a mint hogy a szürke állomány nagyobb része is teljesen épnek mondható. Ha pedig elpusztult ideg sejtek vannak a mellső szarvakban, akkor joggal várható degeneráció a mellső gyökök rostjaiban is, a mint azt a jelen esetben fel is lehetett találni. Ily értelemben magyarázható azon degenerált rostok jelenléte a szürke állományban, a melyekről nem lehetett kétségtelenül kimutatni közvetlenül a hátsó gyökökből való eredésüket, s így elfajulásuk oka is talán a hátsó szarvak és a sacralis mag duceszajtjeinek degenerált voltában keresendő, a menyinyiben az ezekhez vezető degenerált rostoknak részben közvetlenül a gyökökből, részben a hátsó kötegekből való eredése biztossággal kimutatható volt. Bizonyára nagy valószínűséggel lehet a különböző duceszajtkek e degenerációjából következtetni, hogy a hátsó gyökökből eredő rostok és a gerinczvelő szürke állományában elhelyezett duceszajtkek között igen szoros összefüggésnek kell lenni.