Особливості іннервації м'якої оболонки головного мозку людини в похилому і старечому віці

Г. А. Константиновський

Кафедра гістології та ембріології Київського медичного інституту ім. акад. О. О. Богомольця

Морфологія іннервації м'якої оболонки мозку докладно вивчена у людей молодого і середнього віку (Агейченко, 1954, 1955, 1956; Ляховецький, 1939; Снєсарєв, 1930; Шелепа, 1954; Аронсон, 1890; Бергер, 1924; Штер, 1928). Дослідження особливостей будови периферичної нервової системи цього органу в похилому і старечому віці дуже обмежені і малочисельні. Тим часом вивчення цього питання має важливе значення не тільки для нейрогістології, а й для фізіології, патології і практичної медицини. Воно сприятиме більш глибокому розумінню нормальних і патологічних процесів, перебіг яких пов'язаний з діяльністю нервового апарата pia mater.

Дослідження провадились на м'яких оболонках мозку від трупів 37 людей віком від 50 до 84 років, які загинули в результаті вуличної або виробничої травми. В усіх випадках у головному мозку та його оболонках ніяких патологічних змін в результаті раніше перенесених захворювань не було виявлено. Контролем служили аналогічні об'єкти від 16 трупів людей середнього віку, що загинули від тих самих причин.

Оболонки імпрегнували тотально азотнокислим сріблом різними модифікаціями методу Більшовського з наступним золотінням і додатково пофарбовані гемалаун-азур-еозином або пікрофуксином. Крім того, застосовували пофарбування на мієлін гематоксиліновим лаком за Шпільмайєром, осмійовою кислотою за Шульце й альфа-нафтол-суданом за Гольдманом.

В м'якій оболонці мозку, як уже відзначено нами раніше (1951, 1958), в похилому віці зменшується кількість клітинних елементів, потовщення та огрубіння волокон сполучної тканини, причому частина цих волокон зазнає гіалінозу. В окремих ділянках сполучнотканинної основи оболонки, так само як і в стінках її судин, відбувається вогнищеве відкладання вапна й амілоїдних тілець.

На фоні цих процесів вікової інволюції тканин значно ширше розвиваються зміни нервових пучків, сіток, волокон і закінчень — явища атрофії, подразнення, вогнищеве нагромадження нервової субстанції, дегенерація, розпад, місцевий ріст і регенерація. Це приводить до порушення будови та істотної перебудови багатьох ділянок оболонки периферичної нервової системи, типової для людей молодого і середнього віку.

Явища атрофії в похилому віці виявлені у великій кількості м'якушевих нервових волокон. Вони характеризуються стоншенням осьових циліндрів і мієлінової оболонки, яка в деяких ділянках може частково

або повністю зникати, а також втратити насічки Шмідта—Лантермана. В таких волокнах в ряді випадків вдається відзначити зменшення об'єму і кількості шванівських клітин. Після 60-річного віку кількість атрофованих нервових волокон збільшується.

На відміну від атрофії, реактивні зміни в периферичній нервовій системі, які в літературі мають назву «явища подразнення», виявляються в м'якій оболонці мозку у людей різного віку (Константиновський, 1958) і характеризуються дисхромією, вакуолізацією, місцевим і загальним набуханням осьових циліндрів, відмішуванням краплин і брилок мієліну в їх м'якушевій оболонці, розширенням комірок шванівського

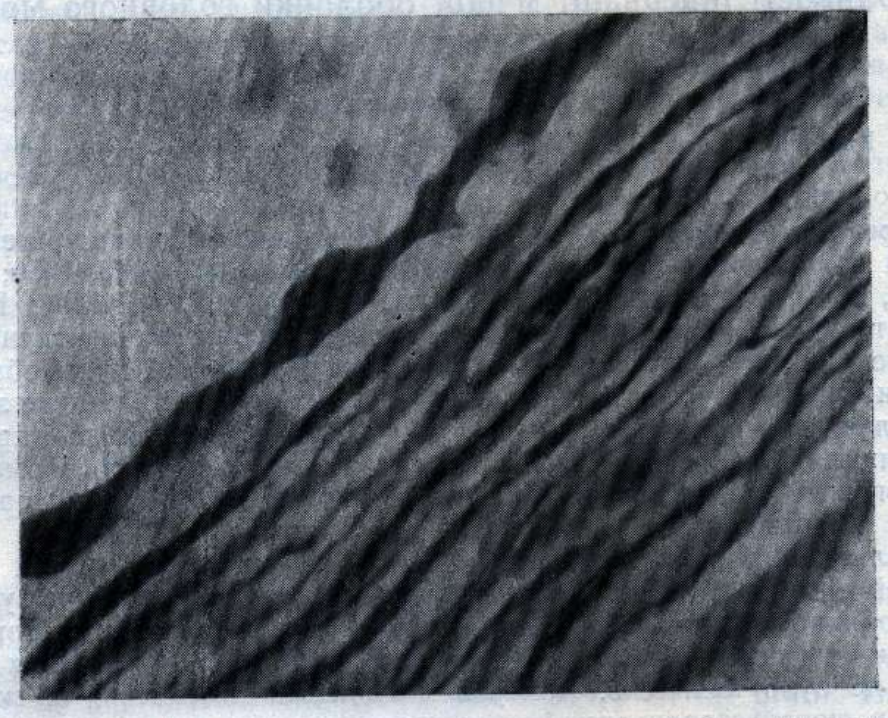

Рис. 1. Реактивні зміни в нервових волокнах м'якої оболонки мозку людини 67-річного віку. Більшовський—Гросс. Тотальний препарат. Мікрофото. 90×7.

го синцитію, появою в ньому надмірної кількості аргірофільної та ліпоїдної зернистості. У людей похилого віку ці явища з віком посилюються, охоплюючи дедалі більшу кількість нервових волокон. Особливо лабільними виявляються чуттєві м'якушеві нервові волокна. У стариків після 65—70 років у більшості цих волокон виявлені виразні ознаки подразнення (рис. 1). На відміну від них, у багатьох аміелінових волокнах таких змін нема.

Крім того, у стариків значно різкіше виражені процеси дегенерації нервових елементів, які спочатку спостерігаються в окремих ділянках нервового волокна, а потім поширюються по всій його довжині. При цьому в периферичній частині волокна руйнування відбувається значно скоріше, ніж у центральній, де розпаду зазнають лише два-три сегменти.

У людей 50—65 років деструктивні процеси в нервовій тканині здійснюються за типом коліквaційного некрозу. Перебігу цього процесу властиві свої особливості. На відміну від класичного уолерівського переродження, яке виникає після невротомії, збільшення кількості шванівських клітин у периферичному відрізку не виявлено. Багато клітин набрякає або зморщується, при цьому в їх цитоплазмі часто нагромаджуються аргірофільні зерна і краплини ліпідів, які інтенсивно зафар-

бовуються альфа-нафтол-суданом (за Гольдманом) в яскравочервоний колір. Спостерігається руйнування бюнгнерівських стрічок. Продукти розпаду нервових волокон у стариків довго зберігаються у прилеглій тканині. Створюється враження, що фагоцитарна здатність шванівських, а також сполучнотканинних клітин у цих випадках значно знижується. У людей віком 70—80 років значна частина осьових циліндрів мієлінових волокон зазнає коагуляційного некрозу.

На відміну від осіб молодого і середнього віку, у старих людей фізіологічна дегенерація нервових волокон і закінчень м'якої оболонки мозку повністю не компенсується регенерацією і ростом. Крім того, інтенсивність цих процесів в старості неоднакова в різних ділянках оболонки, і в деяких її ділянках виникає гіпонервія. Значно рідше в окремих ділянках м'якої оболонки мозку, завдяки частковому розростанню нервових волокон і закінчень, виявляється гіпернервія. В таких місцях від зовні незмінених нервових волокон відгалужується велика кількість новоутворених колатералей. Частина з них утворює густі сплетення з тонких безм'якушевих волокон, інші — закінчуються колбами росту або примітивними нервовими закінченнями типу гудзиків, петельок. Явища прямої регенерації спостерігаються не так часто, як у людей молодого і середнього віку.

Надмірний ріст нервових елементів в окремих ділянках м'якої оболонки мозку людини спостерігав Ляховецький (1939). Аналізуючи це явище, автор пише: «Можливо, що в цьому випадку на нервових елементах м'якої мозкової оболонки спостерігається відображення тих хворобливих процесів, які в той чи інший період оволоділи даним організмом».

Відсутність ознак патологічних процесів у досліджених нами випадках дає підставу вважати, що описані явища виникли внаслідок перебудови периферичної нервової системи м'якої оболонки мозку в похилому віці. Такий висновок підтверджується дослідженнями Бєленко (1958), Скуцького (1953), Чернова (1958), які спостерігали аналогічні картини і в інших органах.

У стариків після 70—80 років деструктивні зміни в периферичній нервовій системі м'якої оболонки мозку значно посилювались, поширюючись і на ділянки гіпернервії (рис. 2). При цьому розмір деяких колб росту, розташованих на кінцях аксонів, збільшується. Деякі з них перетворюються на великі булави, які нагадують описаний в літературі так званий «феномен шарів», інші нагадують «колби затриманої регенерації». Крім того, за ходом окремих нервових волокон виявлені масивні напливи нейроплазми (рис. 3).

Останні без додаткового спеціального зафарбування досить важко відрізнити від амілоїдних тілець, які, за спостереженням Семенової-Тянь-Шанської (1947), нерідко виявляються у старих людей в аксонах периферичних нервів. У сполучнотканинній основі мозкових оболонок у людей цього віку амілоїдні тільця виявляються частіше, ніж у нервах.

Збільшення кількості амієлінових аксонів у порівнянні з м'якушевими, виявлене в похилому віці, не пов'язане з їх новоутворенням. Це пояснюється руйнуванням значної кількості м'якушевих нервових волокон та демієлінізацією деяких з них.

Привертає увагу і те, що у стариків багато нервових волокон мають звивистий шлях. Це пов'язане з нагромадженням нервової субстанції в окремих її ділянках, а також зниженням тургору самої м'якої оболонки в результаті зменшення в цьому віці об'єму головного мозку.

Зміни кінцевих нервових елементів м'якої оболонки мозку у старих людей спостерігаються частіше, ніж у людей середнього віку. У людей

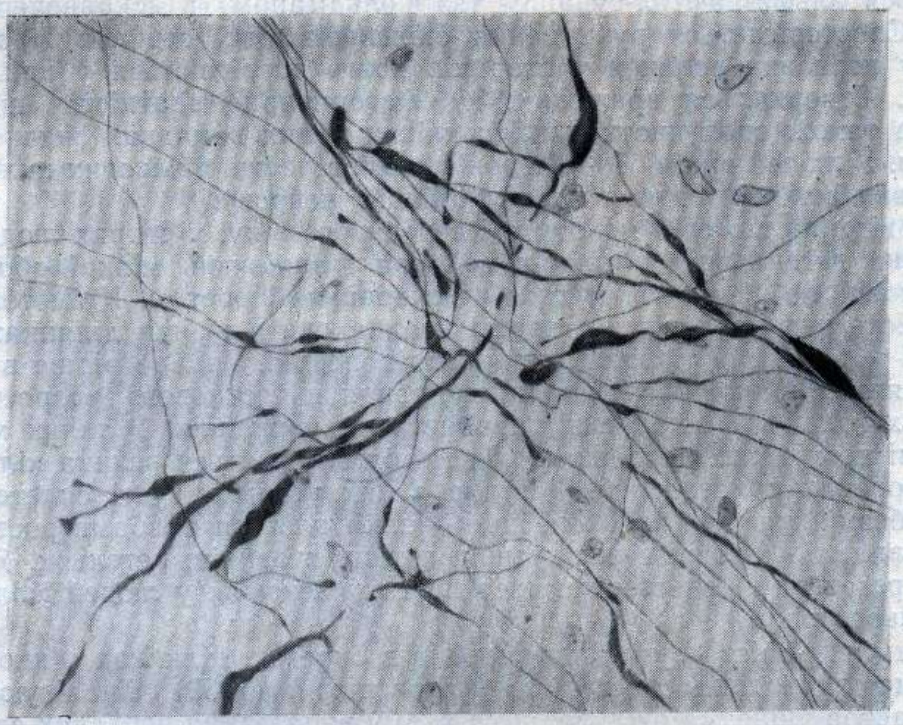

Рис. 2. Набрякання і деструкція нервових волокон у ділянці гіпернервії м'якої оболонки мозку людини 67-річного віку. Більшовський — золотіння, гемалаун-еозин. Тотальний препарат. 90×7.

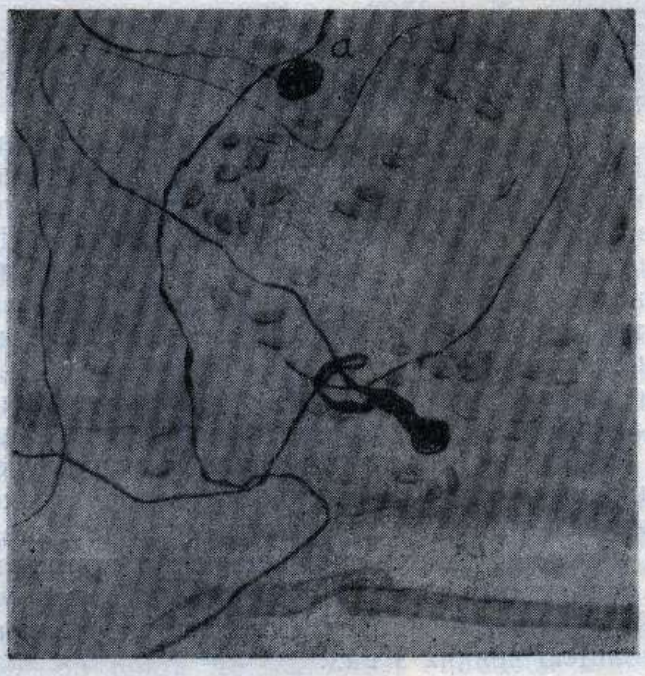

Рис. 3. Масивний наплив нейроплазми на кінці нервового волокна м'якої оболонки мозку людини 62-річного віку: а) амілоїдне тільце. Більшовський—Гросс—золотіння, гемалаун-еозин. Тотальний препарат. 90×7.

похилого віку (50—60 років) в примітивних закінченнях вони виявляються переважно в огрубінні кінцевих елементів, що мають вигляд гудзиків, петельок, сіточок. В деяких закінченнях виявлені також потовщення і зміни форми термінальних волокон, часто спостерігається атрофія спеціальних клітин, поява в їх цитоплазмі вакуолей, зерен пігменту та ущільнених ядер.

У старих людей збільшується кількість нервових закінчень, в яких відзначаються подразнення і розпад. Поряд з цим навіть у дуже старих людей (понад 80 років) спостерігається ріст терміналей окремих кінцевих елементів і незначне за кількістю утворення нових. Так, в деяких

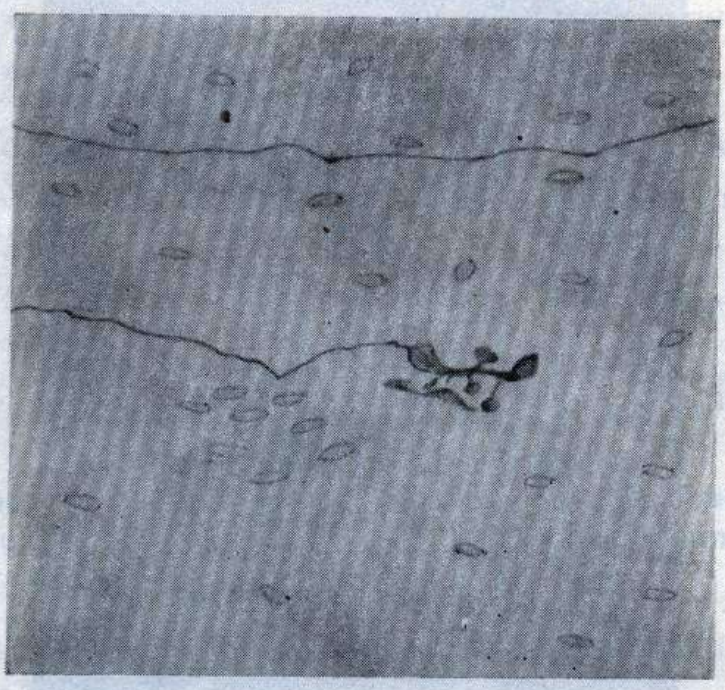

Рис. 4. Нервове закінчення з пластичним розширенням у сполучнотканинній основі м'якої оболонки мозку людини 65-річного віку. Більшовський. Тотальний препарат. 90×7.

інкапсульованих тільцях, внаслідок розростання кінцевої частини осьових циліндрів, утворюються дуже густі клубковидні розгалуження, яких в нормі не буває. В інших випадках новоутворені нервові гілочки прориваються капсулу і вільно закінчуються петельками або гудзиками в прилеглій тканині. Ряд простих закінчень збільшується за розміром і на їх поверхні утворюються додаткові мочки, внаслідок чого вони набувають химерної форми (рис. 4).

Літературні дані з питання про першочерговість виникнення реактивних процесів у нервових волокнах або в їх кінцевих елементах при впливі на них різних подразників і при різних функціональних станах організму суперечливі. Щодо м'якої оболонки мозку це питання також не вивчене. Наші спостереження дозволяють зробити висновок, що в pia mater в результаті вікової інволюції первісні зміни в закінченнях спостерігаються не так часто, як у нервових волокнах (рис. 5).

Незважаючи на те, що для даного дослідження були використані матеріали від трупів людей, що загинули від гострої травми, їх смерті, можливо, передував короткочасний агональний період. Внаслідок цього

виникає питання, чи можливо вважати всі описані зміни лише віковими?

Дослідженнями Б. С. Дойникова, Б. І. Лаврентьєва, М. І. Зазибіна, Б. О. Долго-Сабурова та їх учнів переконливо доведена специфічність реакцій периферичної нервової системи у відповідь на різні впливи, а також наведені дані про час, необхідний для розвитку тих чи інших змін. На основі результатів цих досліджень можна вважати, що явища атрофії, новоутворення і певні види руйнування, а також ряд інших процесів, які приводять до значної перебудови іннерваційних полів м'якої

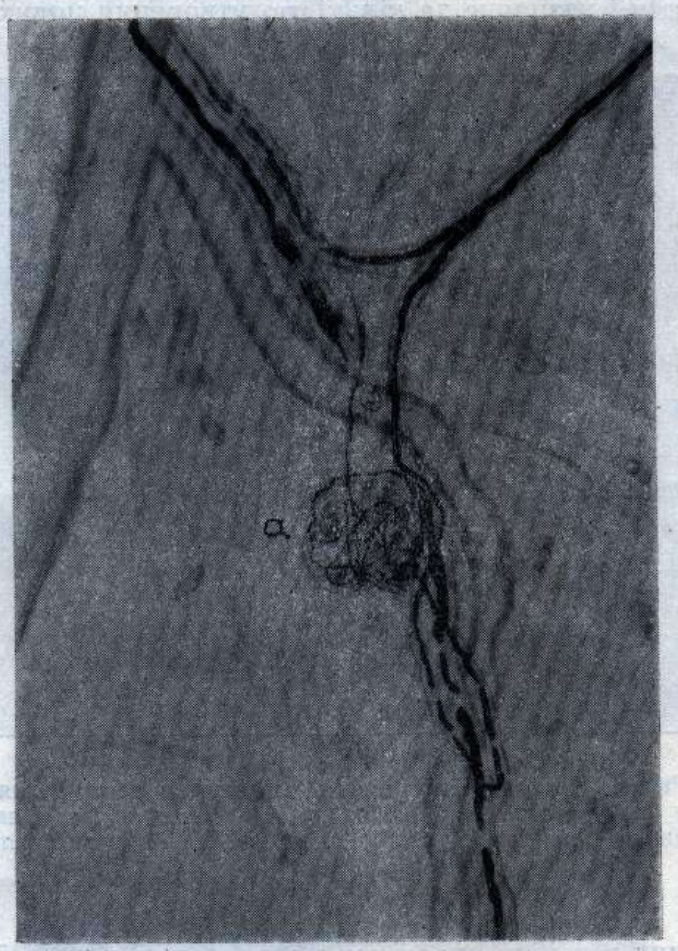

Рис. 5. Розпад нервових волокон у сполучнотканинній основі мякої оболонки мозку людини 72-річного віку: а — незмінене інкапсульоване закінчення. Більшовський—Гросс — золотіння, гемалаун-еозин. Тотальний препарат. 60×7.

оболонки мозку людей похилого віку, не могли виникнути протягом короткочасного агонального періоду. Це підтверджується також і тим, що у людей молодого або середнього віку, загиблих від тих самих причин, не спостерігається комплекс описаних нами змін.

Отже, дані про іннервацію м'якої оболонки мозку, основані на вивченні її у людей молодого і середнього віку, не можуть служити еталоном для всіх періодів життя людини.

Зміни периферичної нервової системи pia mater в старості не можуть не впливати на фізіологічні функції, які пов'язані з нею. Їх необхідно враховувати також і при вивченні механізмів деяких патологічних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

Агейченко Ф. Е., Архив патологии, т. 16. в. 4, 1954; Сб. научн. работ Минского мед. ин-та, т. XV, 1955; Архив патологии, т. XVIII, в. 1, 1956.

Беленко Л. И., Сб. «Проблемы межнейронных и нейротканевых отношений», К., 1953.

Константиновский Г. А., Материалы к вопросу о возрастных изменениях в оболочках головного мозга человека. Канд. дисс., К., 1951; Сб. «Физиология и патология сердечно-сосудистой системы», К., 1958; Тезисы докладов на VI Всесоюзном съезде анатомов, гистологов и эмбриологов, Харьков, 1958.

Ляховецкий А. С., Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 20, в. 1, 1939.

Семенова-Тянь-Шанская В. В., Труды Военно-мед. академии им. Кирова т. XXXVIII, 1947.

Скуцкий М. А., Материалы к вопросу о строении и реактивных изменениях периферической нервной системы десны. Канд. дисс., Днепропетровск, 1953.

Смирнов Л. И., Морфология нервной системы, Харьков, 1935.

Снесарев П. Е., Журн. «Психогигиенические и неврологические исследования», т. 2, в. 2, 1930.

Чернов О. В., Труды 2-й Украинской конференции анатомов, гистологов, эмбриологов и топ. анатомов, Харьков, 1958.

Шелепа Д. Д., Нервы артерий мягкой оболочки головного мозга человека. Автореф. дисс., Симферополь, 1954.

Aronson, Zentralbl. f. d. medicinischen Wissenschaften, 28, 1890.

H. Berger, Arch.psychiatr. und Nervenkrankheiten, Bd 70, 1924.

Ph. Stöhr In., Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen. Herausgegeben V. W. Mollendorff, Bd IV, 1928.

Надійшла до редакції
8.II 1960 р.

Особенности иннервации мягкой оболочки головного мозга человека в пожилом и старческом возрасте

Г. А. Константиновский

Кафедра гистологии и эмбриологии Киевского медицинского института им. акад. А. А. Богомольца

Резюме

С помощью современных методов импрегнации и окраски (Бильшовского в различных модификациях, В. Шульце, Шпильмейера и др.) изучались особенности иннервации мягкой оболочки головного мозга людей в пожилом и старческом возрасте (50—84 года), быстро погибших в результате острой травмы. Контролем служили аналогичные объекты от трупов людей более молодого возраста, погибших по тем же причинам.

У людей преклонного возраста описаны существенные изменения в строении и реактивных свойствах, находящихся в pia mater нервных пучков, сетей, волокон и окончаний — явления атрофии, раздражения, очаговое накопление нервной субстанции, дегенерация, распад, местный рост и регенерация. Это приводит к нарушению типичного для людей молодого и среднего возраста строения и существенной перестройке многих участков периферической нервной системы оболочки. В частности, исследования показали, что у стариков, в отличие от лиц молодого и среднего возраста, физиологическая дегенерация нервных волокон и окончаний полностью не компенсируется регенерацией и ростом. Кроме того, эти процессы в старости протекают с различной интенсивностью в разных участках мягкой оболочки. Вследствие этого в некоторых ее местах возникает гипонервия. Гораздо реже в отдельных участках, в

результате частичного разрастания нервных волокон и окончаний, обнаруживается гипернервия.

Значительные и разнообразные изменения периферической нервной системы мягкой оболочки мозга в старости, принимая во внимание ее значение в свете современных исследований, не могут не влиять на связанные с ней физиологические функции. Они должны также учитываться при оценке механизмов некоторых патологических процессов.

Peculiarities of the Innervation of the Pia Mater of the Human Brain in Advanced and Old Age

G. A. Konstantinovsky

Department of Histology and Embryology of the Kiev Medical Institute

Summary

Various modern methods of impregnation and staining (different modifications of Bilshovsky's method, the methods of Schultze, Spielmeyer and others) were employed to study the peculiarities in the innervation of the pia mater of the brain in middle-aged and old persons (50—84 years old) who had died as a result of acute trauma.

The author describes substantial changes in the structure and reactive properties of the nerve tracts, nets, fibres and terminations involving manifestations of atrophy, irritation, focal accumulation of neural substance, degeneration, decomposition, local growth and regeneration, leading to a reorganization of innervational relations of the pia mater in aged persons.