

УДК 616.37-008.64:616.831-005.1-091

*С.С.Ткачук, О.В.Ткачук,
В.Ф.Мислицький, Т.І.Бойчук*

Вищий державний навчальний заклад
України "Буковинський державний
медичний університет", м. Чернівці

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПАМОРФОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ІШЕМІЧНО-РЕПЕРFUZІЙНОГО ПОШКОДЖЕННЯ НЕОКОРТЕКСА ДОРОСЛИХ І СТАРИХ ЩУРІВ

Ключові слова: двобічна каротидна ішемія-реперфузія, головний мозок, старі щури, патоморфологічні зміни.

Резюме. Двобічна каротидна ішемія-реперфузія призводить до змін форми, будови та вмісту нейроцитів і гліоцитів, перикапілярних просторів у структурах нової кори, суттєвіших у старих самців-щурів.

Вступ

Експериментальними та клінічними дослідженнями показано, що в процесі старіння звужується діапазон адаптаційних можливостей організму людини і тварин, знижується його стійкість до дії пошкоджувальних факторів, що зумовлює виникнення вікової патології [1, 9]. Найбільш значні зміни в старіючому організмі відбуваються в головному мозку, який із низки причин має особливо високу чутливість до гіпоксії навіть у молодому віці [1, 7]. При старінні збільшується ризик розвитку цереброваскулярної патології у зв'язку з віковими змінами в різних ланках системи регуляції церебральної та центральної гемодинаміки [3, 4], порушеннями гемодинаміки в різних судинах каротидного та вертебробазиллярного басейнів через зростання частоти їх стенозування внаслідок атеросклеротичних уражень [7, 11]. Крім того, цьому сприяють метаболічні зміни в нервовій тканині, які зумовлюють схильність до розвитку оксидативного стресу, порушення співвідношення гальмівних і збудливих амінокислот тощо [2, 5, 9]. Однак дані щодо реакції неокортекса старих тварин на ішемічно-реперфузійні впливи досі суперечливі, що свідчить про актуальність подібного наукового пошуку.

Мета дослідження

Здійснити порівняльний аналіз патоморфологічної реакції тканин кори лобової та потиличної часток головного мозку дорослих і старих самців-щурів на неповну глобальну ішемію-реперфузію.

Матеріал і методи

У дослідженнях використано п'яти- та 22-місячних білих нелінійних самців-щурів. Неповну глобальну ішемію-реперфузію головного мозку моделювали 20-хвилинним кліпсуванням обох загальних сонних артерій під каліпсоловим наркозом (75 мг/кг внутрішньоочередно), реперфузію здійснювали впродовж однієї години [6]. Заби-

рали головний мозок, виділяли кору лобової (КЛЧ) та потиличної (КПЧ) часток орієнтуючись на координати стереотаксичного атласу [8]. Для світлооптичної мікроскопії забраний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну й після відповідної гістологічної проводки заливали в парафін, робили гістологічні зрізи товщиною 10-15 мкм, зафарбовували їх толуїдиновим синім за методом Ніссля й вивчали за допомогою світлооптичного мікроскопа Биолам Ломо С11. Частину матеріалу з ідентичними структурами фіксували у 2,5 % розчині глутаральдегіду (рН 7,3-7,4), через 60 хв переносили в буферний розчин на 20-30 хв і протягом 1 год. фіксували 1 % розчином чотириокису осмію на буфері Міллонга. Після дегідратації в спиртах і ацетоні матеріал заливали в суміш епоксидних смол і аралдиту. За допомогою ультрамікротому УМППТ-7 виготовляли ультратонкі зрізи, забарвлювали їх 1 % водним розчином уранілацетату, контрастували цитратом свинцю за методом Рейнольдса та аналізували за допомогою електронного мікроскопа ПЕМ-125К [10]. Вивчали вигляд, форму нейроцитів і гліоцитів, їх органел, здатність до зафарбовування.

Усі дослідження проводилися з дотриманням Конвенції Ради Європи про охорону хребетних тварин, що використовують в експериментах та інших наукових цілях, від 18.03.1986 р.

Обговорення результатів дослідження

При світлооптичній мікроскопії встановлено, що в КЛЧ і КПЧ дорослих контрольних щурів переважають нормохромні нейроцити. У пірамідних клітинах відносно рівномірно розташовані грудки базofil'ної речовини, ядра клітин округлої форми, світлі, пухирцевоподібні, з чітким ядерцем (рис.1). Субмікроскопічно більшість клітин мають електроннопрозорі ядра з чіткою каріолемою, вузьким, рівномірним перинуклеарним простором. Нейроплазма середньої щільності, каналці гранулярного ендоплазматичного ретикулу (ГЕР) неширокі, на їх мембранах багато

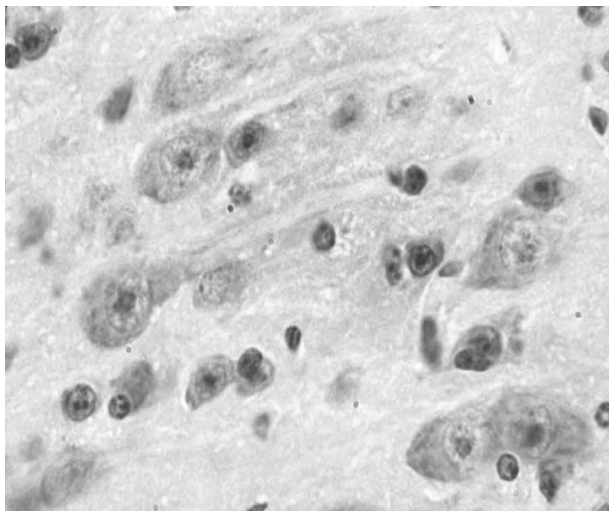


Рис. 1. Мікроскопічна будова кори потиличної частки дорослого контрольного щура. Забарвлення за Нісслем. Зб. х 400

рибосом. Багато вільних рибосом і полісом, є диктіосоми комплексу Гольджі. Мітохондрії з чіткими кристами та електроннопрозорим матриксом, лізосоми невеликі, круглі, осміюфільні (рис.2).

У нейропілі кори наявні невеликі відростчасті протоплазматичні астроцити з круглими електроннопрозорими ядрами, що займають більшу

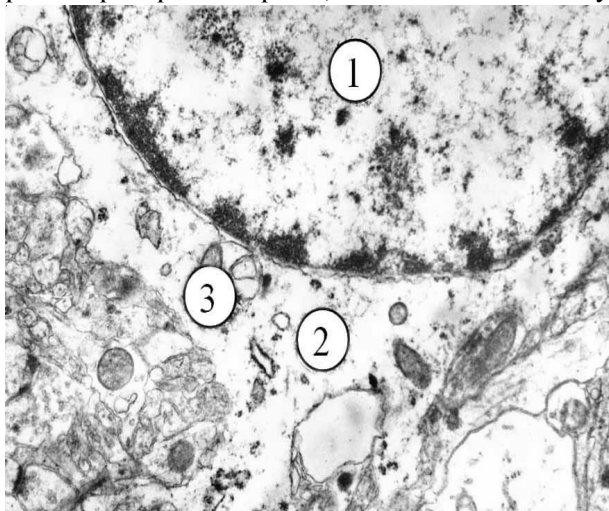


Рис. 3. Фрагмент протоплазматичного астроцита кори потиличної частки дорослого контрольного щура. Кругле ядро зі світлою каріоплазмою (1), електроннопрозора гіалоплазма (2), поодинокі органели (3). Зб. х 12 000

Олігодендрогліюцити невеликих розмірів, із вузькими відростками, темною цитоплазмою й каріоплазмою. Електронномікроскопічно в КЛЧ і КПЧ старих щурів виявлено "світлі" нейрцити, в їх електроннопрозорій гіалоплазмі знижена щільність органел, протяжність нерівномірно розширених, частково фрагментованих каналців ГЕР. Зменшена кількість рибосом на мембранах, віль-

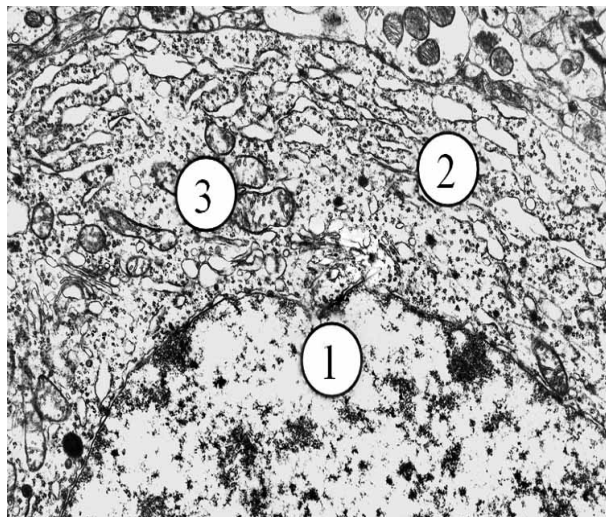


Рис. 2. Субмікроскопічна організація нейрона кори потиличної частки дорослого контрольного щура. Електроннопрозора каріоплазма (1), добре розвинені каналці гранулярного ендоплазматичного ретикулуму (2), мітохондрії (3). Зб. х 12 000

частину цитоплазми тіла, світла цитоплазма містить окремі органели (рис.3).

Світлооптична мікроскопія кори великого мозку старих щурів показала переважання нормохромних нейрцитів, однак є й гіпохромні, зі збільшеними тілами, світлою нейроплазмою і ядром, а також - гіперхромні зі зменшеними тілами, пікнотичними ядрами (рис. 4).

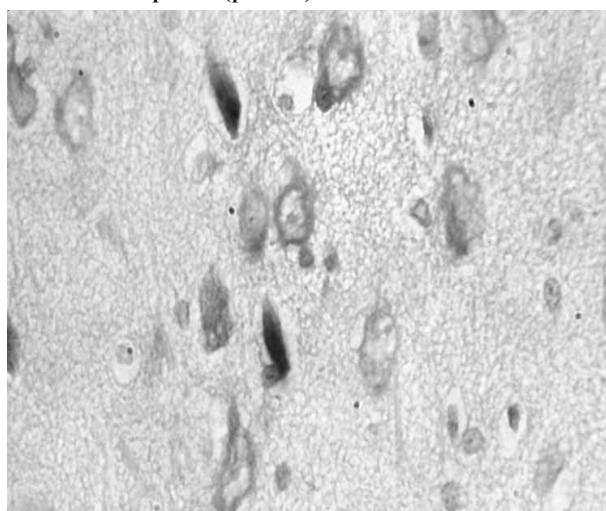


Рис. 4. Структурний стан кори потиличної частки мозку старого щура. Забарвлення за Нісслем. Зб. х 400

них полісом, мітохондрій. У комплексі Гольджі мало цистерн, вакуолей і пухирців (рис. 5).

В електроннопрозорій каріоплазмі мало рибосомальних гранул, ядерець, є включення ліпофусцину. Виявлено і гіперхромні нейрцити з неправильної форми ядрами і частковою деструкцією органел, зменшенням числа рибосом, полісом, мітохондрій, вогнищевим розширенням

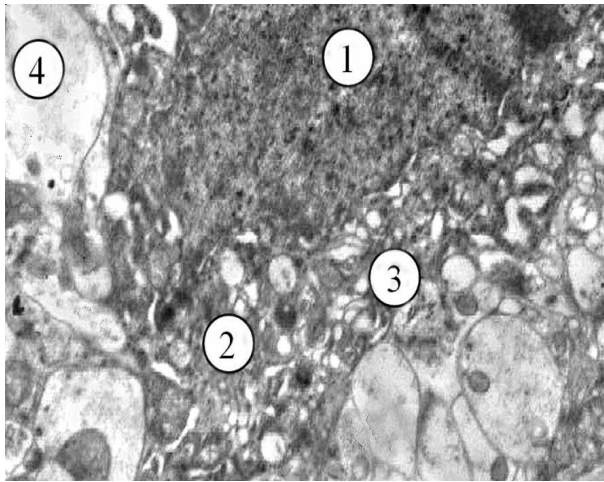


Рис. 5. Субмікроскопічний стан "темного" нейрона кори лобової частки старих щурів. Висока електронна щільність каріо- (1) і нейроплазми (2), розширення каналців гранулярного ендоплазматичного ретикулуму (3), набряклі відростки глії (4). x 12 000

каналців ГЕР і цистерн комплексу Гольджі в нейроплазмі. Протоплазматичні астроцити мають збільшені тіла, малу кількість органел в гіалоплазмі, вакуолеподібні і осміофільні структури, невеликі грудки гетерохроматину в ядрах, частково розширені перинуклеарні простори (рис.6).

У КЛЧ і КПЧ дорослих щурів після ішемії-реперфузії світлооптично виявлено деструктивні зміни багатьох нейронів з ознаками гіпохромії різного ступеня, гіперхромії і пікнозу (рис. 7). Субмікроскопічно в обох ділянках кори виявлені нейрони з електроннопрозорою каріоплазмою, не-

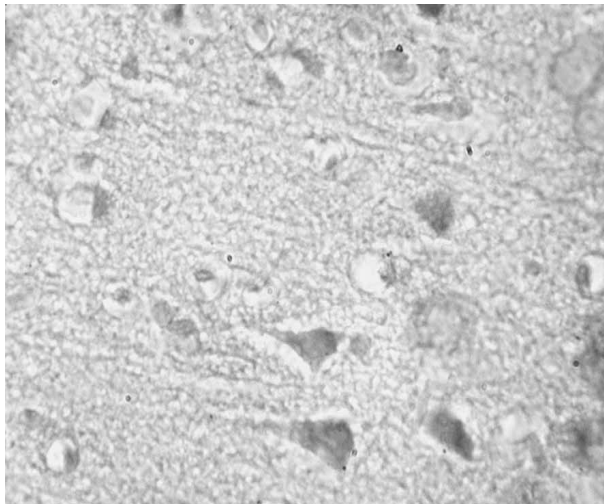


Рис. 7. Мікроскопічні зміни кори лобової частки дорослого щура при ішемії-реперфузії. Забарвлення за Нісслем. x 400

мембранами і ядерними порами, відсутніми ядерцями, що свідчить про пікнотичний стан ядра. Нейроплазма електроннощільна, з нерівномірно розширеними каналцями ГЕР та цистернами комплексу Гольджі (рис.9). Їх мітохондрії вакуолеподібні, зі світлим матриксом і

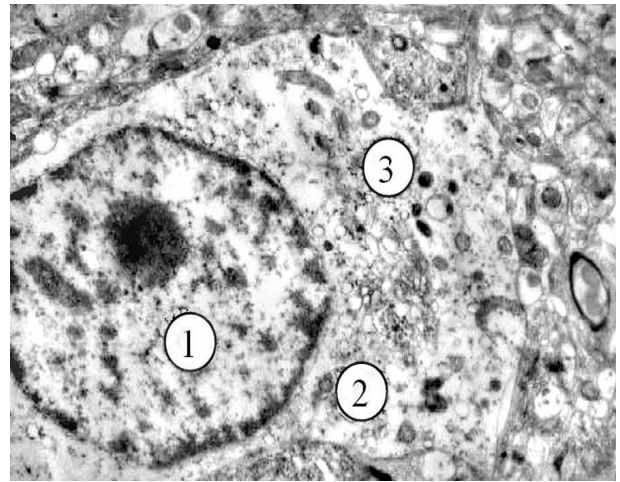


Рис.6. Субмікроскопічний стан протоплазматичного астроцита кори лобової частки старих щурів. Ядро (1), цитоплазма (2), вакуолеподібні і осміофільні структури (3). 36. x 12000

великими інвагінаціями каріолеми, зменшенням кількості ядерних пор, відсутністю ядерць, зменшенням у нейроплазмі кількості каналців ГЕР, рибосом, полісом, що відповідає тигролізу і гіпохромному стану нейронів при світлооптичному аналізі. Багато мітохондрій зі світлим матриксом, частково пошкодженими кристами, частина з них гіпертрофовані (рис.8).

В обох ділянках кори є "темні" нейрони, деформовані, з ядрами неправильної форми, зменшеної площі, нерівними контурами каріолеми, осміофільною каріоплазмою, нечіткими ядерними

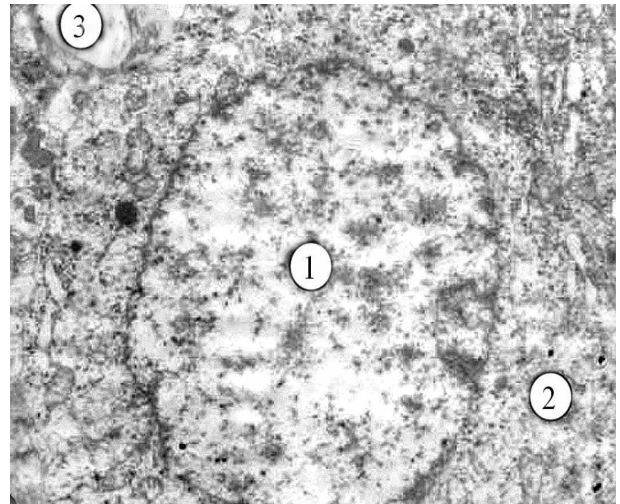


Рис. 8. Субмікроскопічний стан нейрона кори лобової частки при ішемії-реперфузії. Електроннопрозора каріоплазма (1) і нейроплазма (2), ніжка астроцита (3). x 12000

редукованими кристами. У нейроплазмі є первинні і вторинні лізосоми, місцями - мієліноподібні тільця. У нейропілі з ознаками набряку структур наявні різної форми і розмірів світлі відростки глії (рис.9).

Протоплазматичні астроцити мають набряклі