

Vitrishchak S.V., Razumnyy R.V., Savina E.L., Tatarenko D.P.
Lugansk State Medical University

ELECTROMAGNETIC RADIATION IS A PROBLEM FOR THE HEALTH OF THE POPULATION

Summary

In recent years, the power of the radar stations increases in 10-30 times for a decade. Among the problematic issues concerning the protection of the population from the influence of electromagnetic radiation are still the issues of organization of departmental laboratory control of electromagnetic environment, as provided by the Law of Ukraine «On atmospheric air protection».

Keywords: radio-electronic communication, the radiation environment, the problem of population.

УДК 611.814.1 + 591.481.2+591.3

ВІКОВІ МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ВЕНТРОМЕДІАЛЬНОГО ЯДРА ГІПОТАЛАМУСА

Жураківська О.Я.

Івано-Франківський національний медичний університет

У статевозрілих тварин вентромедіальне ядро гіпоталамуса містять темні (молоді) – більш функціонально активні і світлі – менш функціонально активні нейроендокринні клітини, які відрізняються одні від одних за цілим рядом ультраструктурних ознак. У 24-місячних тварин відбувається перебудова цитоархітекτονіки вентромедіального ядра в бік зменшення нейронів і капілярів на фоні зростання гліального індексу та виражених процесів сателітозу. Перебудова гематоенцефалічного бар'єру призводить до гіпоксії нейроендокринних клітин та дистрофічно-деструктивних змін у них. В окремих нейронах ці процеси носять незворотній характер, що призводить до утворення «клітин-тіней».

Ключові слова: вентромедіальне ядро, онтогенез, нейроендокринні клітини.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. У статті використано матеріал дисертаційного дослідження, яке виконується відповідно до плану Івано-Франківського національного медичного університету і є частиною науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини «Морфофункціональна характеристика деяких органів та функціональних систем при цукровому діабеті в постнатальному періоді онтогенезу» (номер держреєстрації 0109U001106), яка отримувала фінансування МОЗ України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з даної теми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Проблема становлення і функціонування ендокринних залоз на етапах постнатального періоду онтогенезу складає один із найбільш цікавих розділів теорії індивідуального розвитку організмів. Особливої уваги заслуговують знання мофодифункціональних особливостей будови гіпоталамо-гіпофізарної системи, яка є вищим вегетативним центром та забезпечує гуморальну регуляцію різних ендокринних залоз [3, 6, 9]. В даний час доведено, що вікові зміни гіпоталамуса є однією з головних причин старіння всього організму [2], а сам гіпоталамус являє собою своєрідний пейсмейкер, або годинник старіння. З віком змінюється чутливість окремих гіпоталамічних структур до нервової імпульсації, гормонів, медіаторів, що викликає «помилки» інформації як про стан внутрішнього середовища організму, так і про регуляцію гомеостазу [8]. При цьому неузгодженість у надходженні «нервової» і «гуморальної» інформації призводить до порушень процесів адаптації в організмі та є головною причиною виникнення тривалих метаболічних і функціональних реакцій у старості [8, 10].

Мета статті. Враховуючи вищесказане метою нашого дослідження є встановлення вікових змін структури вентромедіального ядра гіпоталамуса.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для дослідження послужив гіпоталамус 15 щурів-самців лінії Вістар 6-, 12- та 24-місячного віку. Для гістологічного дослідження використали забарвлення за Нісслем та альдегід-фуксином за Гоморі з дозбарвленням азаном за Гейденгайном. Для електронномікроскопічного дослідження шматочки матеріалу фіксували у 2% розчині чотириокису осмію, проводили та контрастували за загально прийнятим методом. Виготовляли ультратонкі зрізи, які вивчали під електронним мікроскопом ПЕМ-125 К, при прискорюючій напрузі 75 кВ, з наступним фотографуванням при збільшеннях від 1200 до 20000 разів. Напівтонкі зрізи, товщиною 1 мкм, фарбували 1% розчином метиленової синьки. Гістологічні препарати і напівтонкі зрізи вивчали під світловим мікроскопом МС 300 (ТХР) та фотографували за допомогою Digital camera for microscope DCM 900.

Морфометрію здійснювали на вказаних препаратах за допомогою програмного забезпечення NIH USA «Image J» в ручному режимі із урахуванням збільшень. Структурні зміни на певному етапі дослідження аналізували в 50 полях зору і визначали чисельну щільність нейронів (ЧЩН), глії (ЧЩГ), капілярів (ЧЩК) і гліальний індекс (ГІ) на площі 0,01 мм² ВМЯ. Визначались площа профільного поля нейронів, їх ядер і коефіцієнт форми (к/ф) останніх та ядерно-цитоплазматичний індекс (ЯЦІ). Нейросекреторний процес оцінювали за показниками об'ємної щільності нейросекреторних гранул у нейронах ($V_i = P_i / P_t$ [1]). Комп'ютерне опрацювання даних проводилося за допомогою статистичного пакету Stat.Soft.Inc; Tulsa, OK, USA; Statistica 6.

Результати дослідження та їх обговорення. У 6- і 12-міс. щурів вентромедіальне ядро (ВМЯ) за-

ймає значну частину туберальної ділянки гіпоталамуса і межує знизу та присередньо з дугоподібним ядром (ДЯ), присередньо – з навколощлуночковим, зверху – з дорзоприсереднім ядрами та латерально – із латеральною гіпоталамічною ділянкою. ВМЯ містить у центрі більш крупні нейроендокринні клітини (НК), а по периферії – дрібні. Вони є округлої форми і часто контактують між собою. Ядра нейронів великі, округлі, світлі містять темне ядрце, яке розташовується переважно ексцентрично. Хроматин у ядрі утворює радіальні складки, які у вигляді «спиць» ніби з'єднують ядрце з периферією ядра. Цитоплазма містить яскраво забарвлені грудки тигроїда, що накопичуються в основі аксона або розподілені рівномірно, та поодинокі вакуолі. Порівняно з 6-міс. тваринами у 12-міс. достовірно зростає площа профільного поля нейронів, а показники площі профільного поля ядер не змінюються, що призводить до зменшення ЯЦІ (табл. 1).

Морфометричний аналіз цитоміелоархітектоніки досліджуваних ядер показав, що у 12-міс. тварин, порівняно з 6-міс., достовірно зменшується кількість нейронів за рахунок світлих НК (табл. 1) і зростає ПІ до $0,74 \pm 0,01$ (6-міс. – $0,69 \pm 0,01$, $p < 0,01$). ЧЩГ і ЧЩК не відрізняється у 6- і 12-міс. тварин.

При електронно-мікроскопічному дослідженні у центрі НК ВМЯ знаходиться ядро з дифузно розсіяними гранулами хроматину та ексцентрично розміщеним електроннощільним ядрцем. Каріолема має пори та утворює незначні інвагінації. У світлих клітинах біля ядра розташований добре розвинений комплекс Гольджі (КГ), до складу якого ходять диктіосоми та пухирці. Саме тут спостерігається утворення НГ, які мають діаметр ($65,42 \pm 2,24$) нм і складаються з помірної електронно-оптичної щільності матриксу мембрани та світлого вузького підмембранного обідка, останній прослідковується не завжди. Окремі НГ зустрічаються поблизу нейролеми, аксонного горбика, а значна кількість спостерігається у аксоплазмі. Цистерни гранулярної ендоплазматичної сітки (ГЕС) поодинокі. На їх зовнішній поверхні знаходиться невелика кількість рибосом, більшість їх розміщена в міжцистерновій гіалоплазмі у вигляді полісом. Мітохондрії в НК мають овальну або паличкоподібну форму і помірної електронно-оптичної щільності паралельно орієнтовані кристи. Дендрити НК містять світлу цитоплазму, поодинокі мітохондрії, невелику кількість трубочок. На їх верхівці розрізняють шпиги. Аксоплазма НК містить невелику кількість нейрофібрил і нейротубул, мітохондрії, цистерни ГЕС, НГ, синаптичні пухирці.

Нейроплазма темних НК високої електронно-оптичної щільності. Значну частину її периферійної зони займає ГЕС, яка представлена овальними та видовженими цистернами, на поверхні яких прикріплена велика кількість рибосом. У нейроплазмі є НГ. Аксони НК у досліджуваних ядрах утворюють аксо-соматичні та аксо-дендритичні синапси, які мають типову будову.

Об'ємна щільність НГ у 6- і 12-міс. щурів у світлих НК достовірно не відрізняється між собою і становить відповідно $(0,24 \pm 0,02)\%$, $(0,22 \pm 0,02)\%$, натомість у темних НК вона є вищою і становить відповідно $(0,87 \pm 0,03)\%$, $p < 0,01$, $(0,86 \pm 0,04)\%$, $p < 0,01$.

НК оточені клітинами глії, серед яких переважають протоплазматичні та волокнисті астроцити. Перші містять світлу цитоплазму, крупні довгі відростки, які, галузячись, глибоко проникають між структурами нейропіля. Волокнисті астроцити містять полігональної форми ядро з маргінально розміщеним гетерохроматином. У їх цитоплазмі високої електронно-оптичної щільності, містяться гранули глікогену, цистерни ГЕС, невеликі овальні мітохондрії та нейрофіламенти. Олігодендроцити є поодинокими і містять цитоплазму помірної електронно-оптичної щільності, темні округлі ядра і мітохондрії неправильної конфігурації. Від клітин відходять 1-2 відростки, інколи можна спостерігати перехід цитолемі в перший виток мієлінової оболонки. Мікрогліальні клітини у ВМЯ спостерігаються досить рідко. Цитоплазма їх високої електронно-оптичної щільності, ядра темні, клітинні органели малочисленні.

У досліджуваних ядрах добре виражений гематоенцефалічний бар'єр, до складу якого входять ендотеліоцити, базальна мембрана та відростки протоплазматичних астроцитів. Капіляри соматичного типу мають звичайну будову.

У 24-міс. тварин у більшості світлих НК спостерігається периферійний хроматоліз та вакуолізація периферійних відділів цитоплазми, за рахунок чого краї клітин часто нечіткі, рвані. Зустрічаються слабо забарвлені нейрони, що пояснюється каріопікнозом, значною вакуолізацією і тигролізом нейроплазми. Такі клітини мають ледь-помітні обриси і утворюють, так звані, «клітини-тіні». Спостерігаються явища сателітозу, які характеризуються скупченнями гліоцитів навколо змінених нейронів і капілярів та явища нейронофагії. Морфометричний аналіз НК досліджуваних ядер показав що у 24-міс. тварин, порівняно з 12-міс. зменшується площа профільного поля ядер та зростає їх к/ф (див. табл.

Таблиця 1

Зміни морфометричних показників НК ВМЯ у постнатальному періоді онтогенезу ($M \pm m$, $n=10$)

Вік тварин	Площа ядра(мкм ²)	К/ф ядра	Площа клітини (мкм ²)	ЯЦІ
6-місячні	$79,48 \pm 1,46$	$0,74 \pm 0,01$	$165,88 \pm 4,44$	$0,94 \pm 0,06$
12-місячні	$79,53 \pm 2,08$	$0,74 \pm 0,02$	$190,79 \pm 6,36$ *	$0,75 \pm 0,06$ *
24-місячні	$64,13 \pm 1,72$ *	$0,81 \pm 0,01$ *	$154,91 \pm 4,61$ *	$0,69 \pm 0,03$

Примітка: * - різниця між показниками ВМЯ порівняно з показниками попередніх термінів спостереження, $p < 0,05$.

Таблиця 2

Кількісна характеристика цитоміелоархітектоніки ВМЯ в постнатальному періоді онтогенезу ($M \pm m$, $n=10$)

Вік тварин	ЧЩН	ЧЩК				
		світлі	темні	вакуолізовані	ЧЩГ	ЧЩК
6-місячні	$16,9 \pm 0,31$	$16,6 \pm 0,41$	$0,6 \pm 0,22$	$2,1 \pm 0,33$	$11,7 \pm 0,26$	$1,9 \pm 0,11$
12-місячні	$15,8 \pm 0,33$ *	$14,7 \pm 0,36$ *	$1,1 \pm 0,21$	$2,6 \pm 0,16$	$11,4 \pm 0,34$	$1,4 \pm 0,27$
24-місячні	$15,2 \pm 0,22$	$14,1 \pm 0,37$	$1,1 \pm 0,18$	$3,7 \pm 0,33$ *	$12,5 \pm 0,28$ *	$1,1 \pm 0,29$ *

Примітка * - різниця між показниками ВМЯ порівняно з попереднім терміном спостереження, $p < 0,05$.

1). ЧЩН залишається незмінною, а кількість їх вакуолизованих форм і гліальних клітин зростає (див. табл. 2). ГІ, порівняно з 12-міс тваринами, збільшується до $0,81 \pm 0,01$ ($p < 0,05$). Такі морфологічні критерії старіння гіпоталамуса отримані нами, а саме, вікова втрата нейронів та вираженість процесів сателітозу, підтверджується і даними інших дослідників [4, 5].

Ультраструктура нейронів досліджуваної вікової групи тварин свідчить про збереження високої функціональної активності їх у цьому віці. У той же час відзначаються початкові дистрофічні процеси. У світлих НК вони проявляються просвітленням матриксу та руйнуванням крист мітохондрій, розширенням цистерн ГЕС та зменшенням кількості на їх поверхні рибосом, зменшенням структурних компонентів КГ, появою невеликих вакуоль, лізосом та гранул ліпофусцину в їх нейроплазмі. Останній є кінцевим продуктом перекисного окислення ліпідів та вважається постійною і універсальною ознакою старіння [7]. Така перебудова внутрішньоклітинних органел призводить до зменшення об'ємної щільності НГ, порівняно з 12-міс. тваринами до $(0,18 \pm 0,03)\%$ ($p < 0,05$). У темних НК відбувається зморщення та конденсація ядерного хроматину. У нейроплазмі виявляються аутофагосоми, гранули ліпофусцину, мультівезикулярні тільця. Об'ємна щільність НГ, порівняно з 12-міс. тваринами, зменшується до $(0,56 \pm 0,05)\%$ ($p < 0,01$).

Перинейрональні відростки астроцитів нерідко набрякли. Олігодендроцити-сателіти звичайного вигляду, з тонким обідком цитоплазми навколо овального ядра, розміщені попарно. У капілярах ядра

ендотеліоцитів мають відростчасту форму, нерідко спостерігаються двоядерні ендотеліоцити. У цитоплазмі виявляються вакуолі та поліморфні мітохондрії, базальна мембрана дещо потовщена, в перикапілярних просторах спостерігаються подвійне і потрійне розташування клітин-сателітів та набряк перикапілярних відростків астроцитів.

Висновки.

1. У статевозрілих тварин ВМЯ гіпоталамуса містять темні (молоді) – більш функціонально активні і світлі – менш функціонально активні НК, які відрізняються одні від одних за цілим рядом ультраструктурних ознак. Ці клітини оточені нейроглією, але подекуди безпосередньо контактують між собою. Кровопостачання ВМЯ здійснюється за допомогою капілярів соматичного типу, стінки яких разом з відростками астроцитів формують гематоенцефалічний бар'єр.

2. У 24-міс. тварин відбувається перебудова цитоархітектоники ВМЯ в бік зменшення НК і капілярів на фоні зростання ГІ та виражених процесів сателітозу. Перебудова гематоенцефалічного бар'єру призводить до гіпоксії НК та дистрофічно-деструктивних змін у них. В окремих нейронах ці процеси носять незворотній характер, що призводить до утворення «клітин-тіней».

Перспективи подальших пошуків у даному науковому напрямку.

Перспективними є подальші дослідження структури ВМЯ при різних захворюваннях, що допоможе розкрити основні патогенетичні механізми порушення вікової нейрогуморальної регуляції внутрішніх органів при них.

Список літератури:

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство / Автандилов Г. Г. – М. : Медицина, 1990. – 384 с.
2. Анисимов В. Н. Эпифиз, биоритмы и старение организма / В. Н. Анисимов // Успехи физиологических наук. – 2008. – Т. 39, № 4. – С. 40–65.
3. Валов С.Д. Влияние гуморальных факторов нонапептидергических центров гипоталамуса на гисто- и органотипические потенции пищеварительных желез различного генеза в условиях культивирования по Ф.М. Лазаренко / С.Д. Валов, А.А. Стадников // Морфология. -2005. –Т. 128. –N 6. – С. 50-54.
4. Масловский С. Ю. Особенности клеточных соотношений в энторинальной области головного мозга человека / С. Ю. Масловский, Н. Е. Пирятинская // Медицина сегодня і завтра. – 2008. – № 2. – С. 97–100.
5. Михальский С. А. Изменение количества нейронов и глиальных клеток в вентромедиальном ядре и латеральной области гипоталамуса крыс при старении / С. А. Михальский, Т. Ю. Квитницкая-Рыжова // Биологические механизмы старения : III Междунар. симпоз., май 1998 г. : тезисы докл.– Харьков, 1998. – С. 53.
6. Becquet D. Ultrastructural plasticity in the rat suprachiasmatic nucleus. Possible involvement in clock entrainment / D. Becquet, C. Girardet, F. Guillaumond // Glia. – 2008. – V. 56, № 3. – P. 294-305.
7. Effects of calorie restricted diet on structural characteristics of adult and old rats / Kvitnitskaya-Ryzhova T.Yu., Sturina A.S., Mikhalsky S.A. [et al.] // Успехи геронтологии. – 2000. – Т. 5. – С. 63.
8. Everitt A.V. Neuroendocrine function and aging / A.V. Everitt // Adv. Exp. Med. Biol.– 1980.– V.129.– P. 233-242.
9. Hypothalamic control of mitogen-induced proliferative responses and luteinizing hormone-releasing hormone levels in thymus and peripheral blood of rat fetuses / L.A. Zakharova, I.Y. Ermilova, V.I. Melnikova et al. // Neuroimmunomodulation. – 2005. – № 12(2). – P.85-91.
10. Hypothalamic neural projections are permanently disrupted in diet-induced obese rats / S. G. Bouret, J. N. Gorski, C. M. Patterson [et al.] // Cell Metab. 2008. – Vol. 7, № 2. – P. 179–185.

Журакивская О.Я.

Ивано-Франковский национальный медицинский университет

ВОЗРАСТНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕНТРОМЕДИАЛЬНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА

Аннотация

У половозрелых животных вентромедиальное ядро гипоталамуса содержит темные (молодые) – более функционально активные и светлые – менее функционально активные нейроэндокринные клетки, которые отличаются друг от друга по целому ряду ультраструктурных признаков. В 24-месячных животных происходит перестройка цитоархитектоники вентромедиального ядра в сторону уменьшения нейронов и капилляров на фоне роста глиального индекса и выраженных процессов сателитозу. Перестройка гематоэнцефалического барьера приводит к

гипоксии нейроэндокринных клеток и дистрофически – деструктивных изменений в них. В отдельных нейронах эти процессы носят необратимый характер, что ведет к образованию «клеток – теней».

Ключевые слова: вентромедиальное ядро, онтогенез, нейроэндокринные клетки.

Zhurakivska O.Y.

Ivano-Frankivsk National Medical University

AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE HYPOTHALAMUS VENTROMEDIAL NUCLEUS

Summary

In sexually mature animals ventromedial nucleus of the hypothalamus contains dark (young) – more functionally active and light – less functionally active neuroendocrine cells, which differ from each other by a number of ultrastructural features. In the 24-month-old animals takes place a reorganization of ventromedial nucleus cyto architectonics towards reduction of neurons and capillaries on the background of increasing of glial index and expressed processes of satellitosis. Restructuring of the blood-brain barrier leads to hypoxia of neuroendocrine cells and dystrophic-destructive changes in them. In separate neurons, these processes are irreversible, leading to the formation of «shadow cells».

Keywords: ventromedial nucleus, ontogenesis, neuroendocrine cells.

УДК 159.944:654.1

РІВЕНЬ ЕМОЦІЙНОГО ВИГОРАННЯ У ЛІКАРІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Карвацька Н.С., Пашковський В.М., Обезюк В.С., Стацишена О.В.

Буковинський державний медичний університет

Досліджено прояви синдрому професійного «вигорання» лікарів різних спеціальностей – офтальмологів, фтизіатрів, пульмонологів, отоларингологів, травматологів, нейрохірургів, анестезіологів, хірургів, стоматологів, урологів. Визначали переважаючі емоційні стани у лікарів. Встановлено мотиваційну спрямованість особистості, а також розроблено підходи до профілактики емоційного вигорання у досліджуваних.

Ключові слова: синдром професійного «вигорання», емоційні стани, психологічна та душевна перевтома, психологічний тренінг.

Постановка проблеми. Синдром емоційного вигорання (СЕВ) – реакція організму, що виникає внаслідок тривалого впливу професійних стресів середньої інтенсивності. СЕВ – вироблений особистістю механізм психологічного захисту у формі повного або часткового виключення емоцій у відповідь на певні психотравматичні чинники. «Вигорання» – функціональний стереотип, що дозволяє дозувати і економно витрачати енергетичні ресурси. Актуальність проблеми СЕВ обумовлена тим, що СЕВ може супроводжуватись погіршенням виконання професійної діяльності, порушенням продуктивності в роботі і втому, безсонням, розвитком негативної самооцінки, негативного ставлення до роботи, втратою розуміння і співчуття по відношенню до колег та пацієнтів. Зростає ризик виникнення соматичних захворювань, а також вживання алкоголю або інших психоактивних речовин [1, с. 64].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Американський психіатр Н. Frenzenberger в 1974р. описав феномен і дав йому назву «burnout» для характеристики психологічного стану здорових людей, що знаходяться в інтенсивному тісному спілкуванні з пацієнтами в емоційно навантаженій атмосфері при наданні професійної допомоги. Пізніше соціальний психолог К. Maslach (1976) визначила цей стан як синдром фізичного та емоційного виснаження, включаючи розвиток негативної самооцінки, негативного ставлення до роботи, втрату розуміння і співчуття по відношенню до колег та пацієнтів [2, с. 3]. Дослідники все більше пов'язували синдром з психосоматичним самопочуттям, відносячи його

до станів передхвороби [4, с. 60]. У Міжнародній класифікації хвороб (МКХ-10) СЕВ віднесений до рубрики Z73 «Стрес, пов'язаний з труднощами підтримки нормального способу життя». Головною причиною СЕВ вважається психологічна перевтома. Установлено зв'язок виявлених змін з характером професійної діяльності, що пов'язана з відповідальністю за долю, здоров'я та життя людей. Ці зміни розцінені як результат впливу тривалого професійного стресу. Невідповідність між особистістю і пред'явленими до неї вимогами – є ключовим компонентом СЕВ. Відомо, що до основних організаційних факторів, що сприяють вигоранню, відносяться: висока робоче навантаження, відсутність або брак соціальної підтримки з боку колег і керівництва, недостатня винагорода за роботу, високий ступінь невизначеності в оцінці виконаної роботи, неможливість впливати на прийняття рішень, одноманітна, монотонна і безперспективна діяльність, відсутність вихідних, відпусток та інтересів поза роботою [3, с. 8; 5, с. 65]. Розвитку СЕВ сприяють індивідуальні особливості: високий рівень емоційної лабільності, самоконтроль, особливо при вольовому пригніченні негативних емоцій, раціоналізація мотивів своєї поведінки, схильність до підвищеної тривоги і депресивних реакцій, що пов'язані з нерухомістю «внутрішнього стандарту» і блокуванням в собі негативних переживань, ригідна особистісна структура [6, с. 46]. Наслідки вигорання можуть проявлятися як у психосоматичних порушеннях, так і в суто психологічних змінах особистості [7, с. 35, 8, 9].