

ISMA INFORMĀCIJAS
SISTĒMU
MENEDŽMENTA
ANNO 1994 AUGSTSKOLA

ISMA University of Applied Sciences

International scientific conference

**NEW TRENDS AND UNSOLVED ISSUES
IN MEDICINE**

July 29–30, 2022

 **IZDEVNIECĪBA
BALTIJA
PUBLISHING**
2022

International scientific conference “New trends and unsolved issues in medicine” : conference proceedings (July 29–30, 2022. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2022. 324 pages.

HEAD OF ORGANISING COMMITTEE

Romans Djakons, Dr.sc.ing., Professor, Academician, President of ISMA University of Applied Sciences.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials.

The reference is mandatory in case of republishing or citation.

THEORETICAL MEDICINE: BASIC DEVELOPMENT TRENDS

The main components of strengthening the rehabilitation of people with the consequences of injuries and chronic diseases of the musculoskeletal system in the conditions of primary health care	
Brych V. V.	216
Physical therapy of patients after stroke with muscle spasticity	
Homola A. V.	219
The effect of chronic stress on nitric oxide NO-synthase and functional composition of lipids in liver homogenates of pregnant rats	
Kuznetsova M. O., Kuznetsova I. K.	223
Intraorganic arteries of the brain stem of a mature human	
Lyutenko M. A., Vovk O. Yu., Korobchanska A. B.	226
Organization of medical assistance to forced migrants: shortcomings and ways to solve them	
Pomazunovska O. P., Stan N. I.	229
Medicine is a bulletproof vest of life	
Tymchenko T. M., Voitenko T. O., Yakubovych N. O.	233

MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES:

INNOVATIONS OF THE FUTURE

The effect of chronic prenatal hypoxia on the postnatal development of the CA1 zone of the rat brain hippocampus	
Aliyeva O. G.	238
Maximum oxygen consumption according to the data of the Rockport test in students under distance learning conditions	
Voronkova O. S., Voronkova Yu. S.	242
Some biological properties of bone marrow-derived multipotent mesenchymal stromal cells in mice of different strain	
Labunets I. F.	246
The influence of stress factors in wartime conditions on inflammatory diseases of the mucous membrane of the oral cavity	
Sutormin D. O.	250

**MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES:
INNOVATIONS OF THE FUTURE**

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-226-5-62>

**THE EFFECT OF CHRONIC PRENATAL HYPOXIA
ON THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF THE CA1 ZONE
OF THE RAT BRAIN HIPPOCAMPUS**

**ВПЛИВ ХРОНІЧНОЇ ПРЕНАТАЛЬНОЇ ГІПОКСІЇ
НА ПОСТНАТАЛЬНИЙ РОЗВИТОК CA1 ЗОНИ ГІПОКАМПУ
МОЗКУ ЩУРІВ**

Aliyeva O. G.

*Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Medical Biology, Parasitology
and Genetics
Zaporizhzhia State Medical University
Zaporizhzhia, Ukraine*

Алієва О. Г.

*кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри медичної біології,
паразитології та генетики
Запорізький державний
медичний університет
м. Запоріжжя, Україна*

Характер перебігу періоду внутрішньоутробного розвитку плоду і періоду новонародженості в значній мірі визначає майбутній стан здоров'я і якість життя людини. Пренатальна гіпоксія є основною причиною пренатальних патологій центральної нервової системи і смертності новонароджених дітей [1]. У структурі смертності новонароджених гіпоксія займає 2-е місце після недоношеності. 60-80% всіх захворювань ЦНС дитячого віку пов'язано з пренатальною гіпоксією. За даними літератури близько 23% дитячої смертності в усьому світі (це 0,7-1,2 мільйона дітей в рік) зареєстровано як результат пренатальної гіпоксії, 0,5 млн дітей стають інвалідами [2].

В основі гіпоксично-ішемічних уражень головного мозку новонароджених лежать: цереброваскулярні розлади і порушення механізму ауторегуляції мозкового кровообігу, метаболічна катастрофа, пусковим механізмом якої є дефіцит кисню, а факторами, що безпосередньо пошкоджують мозок, є продукти спотвореного метабо-

лізму [3]. Розробка нових шляхів корекції порушень нервової системи після дії пренатальної гіпоксії є пріоритетним завданням для науково-практичних досліджень [4]. Для цього необхідним є розуміння механізмів пошкодження нервової системи, що розвивається, та структурних змін у нервовій тканині під впливом дії пренатальної гіпоксії.

Гіпокамп є важливою частиною головного мозку у реалізації когнітивно-мнестичних функцій. Він координує емоційні процеси, визначає специфіку та виразність поведінкових, нейрональних та гормональних реакцій. Морфофункціональні зміни нейронів гіпокампу можуть привести до порушень процесів навчання та пам'яті [5]. Гіпокамп відноситься до структур мозку, які є найбільш чутливими до дії гіпоксії, особливо у пренатальний період, коли відбувається активна проліферація та міграція нейронів та формуються їх взаємозв'язки.

Тому **метою** даного дослідження явилось: з'ясувати морфофункціональні особливості гіпокампу щурів в ранньому постнатальному періоді онтогенезу після дії хронічної пренатальної гіпоксії.

Дослідження проведене на потомстві самиць білих лабораторних щурів лінії Вістар, яким з моделювалася хронічна пренатальна гіпоксія у потомства. З цією метою використовувалася модель хронічної гемічної нітрит-індукованої пренатальної гіпоксії. Вагітним самкам щурів щодня підшкірно вводився розчин нітриту натрію в дозі 50 мг/кг (доза, що викликає гіпоксію середньої тяжкості) з 16 до 21 доби вагітності (що відповідає третьому триместру вагітності людини). Для контролю вагітним самкам вводили фізіологічний розчин у тому режимі. Матеріал для гістологічного дослідження забирався на 1, 30 та 60 доби життя. Були використані такі методи дослідження: гістологічні; гістохімічні: толуїдиновий синій за Нісслем; імуногістохімічні (з використанням поліклональних антитіл вивчали розподіл і експресію Ki-67 (маркера проліферації) і білка каспази 3 (маркер апоптозу); морфометричні; статистичні (методами варіаційної статистики при $p < 0,5$). Комплекс імуногістологічних та морфометричних досліджень проводили на мікроскопі Olympus «Primo Star» FL «iLED» з використанням програми ZEISS ZEN 3.5 (blue edition) і Microsoft Excel.

Встановлено, що у новонароджених щурів гіпокамп характеризується рисами морфологічної незрілості і ознаками активних процесів диференціювання. Тришарова будова гіпокампу є добре помітною, однак морфологічно неможливо чітко розмежувати поля гіпокампу. Молекулярний шар CA1 поля гіпокампу є тонший у порівнянні з пірамідним шаром, у ньому виявляється більш тісний

розподіл клітин нейробластичного ряду та нейронів. Пірамідний шар CA1 поля гіпокампу представлений декількома рядами щільно розташованих нейронів та клітинами нейробластичного ряду. У поліморфному шарі CA1 поля також виявляються нейробласти та молоді нейрони. Вони розташовані з високою щільністю. Щільність клітин складає $121,21 \pm 10,51$ на площі $0,25 \text{ мм}^2$. На першу добу життя у гіпокампі щурів експериментальної групи спостерігається зменшення товщини пірамідного шару CA1 поля та щільності клітин. Визначається зменшення розмірів клітин пірамідного шару.

До кінця 1-го місяця життя відбувається суттєве зниження щільності розташування клітин в CA1 полі гіпокампу експериментальних тварин (в 1,6 рази). Це пов'язано зі збільшенням розмірів клітин та відстані між ними, збільшенні товщини шарів гіпокампу. У 30-денних тварин після пренатальної гіпоксії цей показник достовірно нижчий за контрольний в 1,2 рази. Тенденція зниження щільності спостерігається до кінця 2-го місяця та досягає контрольних значень.

У новонароджених тварин після пренатальної гіпоксії в молекулярному та поліморфному шарах поодинокі виявлялись дифузно розташовані нейрони з ознаками хроматолізу. У клітин, що дегенерують за механізмом хроматолізу, відбувалося набухання цитоплазми та відростків, зникнення глибок субстанції Ніссля. Кількість таких клітин прогресивно збільшувалася на 30 добу постнатального онтогенезу і у експериментальних тварин цей показник був в 2 рази вищий за контроль.

Механізми відстроченої загибелі нервових клітин після впливу гіпоксії дотепер залишаються нез'ясовані. З метою з'ясування того, що в нейродегенерації після пренатальної дії гіпоксії задіяний механізм каспаз-залежного апоптозу, було проведено порівняльне дослідження експресії каспази-3 в нервовій тканині гіпокампу контрольних і експериментальних тварин. У новонароджених тварин, що перенесли гіпоксію, у молекулярному та поліморфному шарах CA1 гіпокампа спостерігалися окремі дифузно розташовані каспаза-3-позитивні клітини.

На 30-ту добу постнатального онтогенезу в гіпокампі тварин, які перенесли гіпоксію, кількість каспаза-3-позитивних клітин статистично вище (в 1,3 рази) контрольного значення. До кінця 2-місяця рівень експресії каспази-3 достовірно не змінюється та наближається до контрольних значень.

Одним з маркерів проліферації є Ki-67, що присутній у всіх активних фазах клітинного циклу (M, G1, S, G2), але він є відсутній у

клітинах, що покояться (G0). Ki-67 є ядерним білком, що пов'язаний з транскрипцією p-PHC в ядрах клітини. Клітини з Ki-67-позитивним ядром розподілялися у трьох шарах гіпокампу, а найбільша їх кількість розташована у поліморфному шарі. Пренатальна гіпоксія негативно впливає на проліферативну активність клітин гіпокампу. У новонароджених тварин кількість Ki-67-позитивних клітин на 30% менша у порівнянні з контролем, а у місячних і 2-місячних тварин цей показник також залишається зниженим.

Вплив хронічної пренатальної гіпоксії викликає виражені зміни у складі та структурі нервової тканини гіпокампу в ранньому постнатальному онтогенезі, що в зменшення товщини пірамідного шару, значному зниженні щільності розташування нейронів, пригніченні проліферативної активності нейро- та гліобластів, збільшенні кількості дегенеруючих клітин. Максимальні зміни кількості клітин у гіпокампі щурів після пренатальної гіпоксії спостерігалися на 30-ту добу життя. Гіпоксічний вплив у внутрішньоутробному періоді призводить до збільшення каспаза-3-позитивних та зменшенню Ki-67-позитивних клітин у новонароджених тварин та протягом 1-го місяця життя, демонструючи зміни темпів та інтенсивності процесів апоптотичної загибелі клітин та проліферації.

Таким чином, в результаті проведеного морфологічного дослідження встановлені комплексні порушення формування нервової тканини гіпокампу щурів після пренатальної гіпоксії, що виявляються в зміні складу та структури нервової тканини гіпокампу, динаміки проліферативних та нейродегенеративних процесів.

Література:

1. Wang B., Zeng H., Liu J., Sun M. Effects of Prenatal Hypoxia on Nervous System Development and Related Diseases. *Front. Neurosci.* 2021. Vol. 15. P. 1-13.
2. Millar L.J. Lei Shi, Suabedissen A.H., Molnár Z. Neonatal Hypoxia Ischaemia: Mechanisms, Models, and Therapeutic Challenges. *Front. Cell. Neurosci.* 2017. Vol. 8. P. 1-36.
3. Belenichev, I., Aliyeva, O., Kamyshnyi A. M. Long-term results of pharmacological correction of iNOS, eNOS, nNOS mRNA expression disorders in rat hippocampus after chronic prenatal hypoxia. *Biological Markers in Fundamental and Clinical Medicine (scientific Journal)*. 2019. Vol. 3(2). P. 6-15.

4. Беленічев І. Ф., Алієва О. Г. Нові мішені фармакологічної корекції когнітивних розладів за умов пренатальної дії гіпоксії. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2019. Том 13. Вип. 4. С. 235–248.

5. Nadel L. Some implications of postnatal hippocampal development. *Hippocampus*. 2022. Vol. 32. I. 2. P. 98-107.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-226-5-63>

**MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION ACCORDING
TO THE DATA OF THE ROCKPORT TEST IN STUDENTS
UNDER DISTANCE LEARNING CONDITIONS**

**МАКСИМАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ КИСНЮ ЗА ДАНИМИ
ТЕСТУ РОКПОРТ У СТУДЕНТОК ЗА УМОВ
ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Voronkova O. S.

*Doctor of Biological Sciences,
Associate Professor,
Professor at the Department of General
Medicine with a Course
of Physical Therapy
Oles Honchar Dnipro National
University*

Воронкова О. С.

*доктор біологічних наук, доцент,
професор кафедри загальної медицини
з курсом фізичної терапії
Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара*

Voronkova Yu. S.

*Doctor of Biological Sciences,
Associate Professor at the Department
of General Medicine with a Course
of Physical Therapy
Oles Honchar Dnipro
National University
Dnipro, Ukraine*

Воронкова Ю. С.

*кандидат біологічних наук,
доцент кафедри загальної медицини
з курсом фізичної терапії
Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна*

Навчання за дистанційними технологіями протягом останніх двох років призвело до значного зниження рівня фізичної активності людей, у тому числі школярів, студентів та викладачів. Зокрема, значна частка часу витрачається студентами на сидіння за комп'ютером під час занять та виконання завдань. При цьому рухова активність значною