



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ
ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**
**Харківський національний
медичний університет**

Збірник матеріалів
Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю

**АКТУАЛЬНІ
ПИТАННЯ
СУЧАСНОЇ
МОРФОЛОГІЇ**

17 квітня 2026 року

м. Харків, Україна



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра гістології, цитології та ембріології
Кафедра анатомії людини, клінічної анатомії
та оперативної хірургії**

«Актуальні питання сучасної морфології»

Матеріали

*Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю, м. Харків, 17 квітня 2026 року*



Харків – 2026

УДК 611(082)

A43

Друкується за рішенням вченої ради
Харківського національного медичного університету.
Протокол № 4 від 23.04.2026 р.

Редакційна колегія:

Наконечна Оксана Анатоліївна, докторка медичних наук, професорка
Боягіна Ольга Дмитрівна, докторка медичних наук, професорка
Колісник Ігор Леонідович, доктор медичних наук, професор

Актуальні питання сучасної морфології: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Харків, 17 квітня 2026 року / ред. кол.: О.А. Наконечна, О.Д. Боягіна, І.Л. Колісник. Харків: ХНМУ, 2026. 147 с.

Current Issues in Modern Morphology: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference with International Participation, Kharkiv, April 17, 2026 / editor. col.: O.A. Nakonechna, O.D. Boiagina, I.L. Kolisnyk. Kharkiv: KhNMU, 2026. 147 p.

У збірці матеріалів конференції «Актуальні питання сучасної морфології» представлені результати наукових досліджень фахівців у галузі морфологічних наук із різних наукових та медичних закладів освіти України й інших країн. Матеріали присвячені сучасним досягненням і перспективам розвитку морфології, інтеграції фундаментальних досліджень із клінічною практикою, удосконаленню методів викладання морфологічних дисциплін та обміну науковим досвідом між дослідниками. Збірка призначена для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та всіх зацікавлених.

©Автори, 2026

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА

¹ Бебешко П.С., ² Стрій В.В., ² Стрій В.В.

¹ *Уманський медичний фаховий коледж, м. Умань, Україна*

² *Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна*

Актуальність. Мікроциркуляторне русло слизової оболонки порожнини рота відіграє ключову роль у забезпеченні трофіки тканин, газообміну, імунного захисту та регенерації. Вікові зміни судинної системи безпосередньо впливають на функціональний стан слизової оболонки, що обумовлює зміну її резистентності до механічних, інфекційних та хімічних чинників. Вивчення морфологічних особливостей мікроциркуляції у різні вікові періоди є важливим для розуміння патогенезу стоматологічних захворювань і вдосконалення методів їх профілактики та лікування.

Мета дослідження. Встановити морфофункціональні особливості мікроциркуляторного русла слизової оболонки порожнини рота залежно від віку.

Матеріали та методи. Дослідження проведено на гістологічному матеріалі слизової оболонки порожнини рота осіб різних вікових груп: дитячого, зрілого та похилого віку. Використовувалися стандартні гістологічні методи забарвлення (гематоксилін-еозин), морфометричний аналіз із визначенням діаметра артеріол, венул, щільності капілярної мережі та товщини судинної стінки. Аналіз проводився з використанням світлової мікроскопії та цифрової морфометрії.

Результати дослідження. У дитячому віці мікроциркуляторне русло характеризується високою щільністю капілярної мережі, відносно широкими просвітами судин та тонкими стінками. Капіляри мають рівномірне розташування, що забезпечує інтенсивний обмін речовин і високу регенераторну здатність слизової оболонки. У осіб зрілого віку спостерігається

стабілізація структурних показників мікроциркуляції: зберігається оптимальна щільність капілярів, відзначається помірне потовщення судинної стінки. У похилому віці виявляються інволютивні зміни: зменшення кількості функціонуючих капілярів, звуження їх просвіту, потовщення базальної мембрани та склеротичні зміни стінок судин.

Висновки. **1.** Мікроциркуляторне русло слизової оболонки порожнини рота зазнає закономірних вікових змін. **2.** У дитячому віці переважають процеси активного кровопостачання та високої регенерації. **3.** У зрілому віці спостерігається морфофункціональна стабільність судинного русла. **4.** У похилому віці відбуваються інволютивні зміни, що проявляються зниженням щільності капілярів, склерозом судин та порушенням мікроциркуляції. **5.** Виявлені особливості необхідно враховувати при плануванні стоматологічного лікування.

СТАРОДАВНІ ШТУЧНО ДЕФОРМОВАНІ ЧЕРЕПИ.

КОЛЕКЦІЯ ПРОФЕСОРА ВІКТОРА БОБІНА

Бобіна І.В.

Санаторій-профілакторій НЮАУ «Юрист»,

м. Харків, Україна

Антропологія – це наука, яка не тільки дозволяє вимірювати розміри тіла, черепа, кісток, але дає можливість вивчити еволюцію людини, її біологічні особливості, її звички. На території України є особливі знахідки, які досі викликають суперечки вчених. Ще у 1824 році археологи знаходили перші незвичайні штучно деформовані черепи у стародавніх похованнях поблизу Керчі. Також в Херсонесі були знайдені видовжені черепи у стародавніх склепах перших століть нашої ери. Професори Міллер В.Ф. (1889), Масловський В.В. (1925), Гінзбург В.В., Жиров В.Е. (1949) детально вивчали такі черепи з різних

поховань Криму, Кавказу та Киргизстану (Кенкольський могильник, Таласька долина).

Серед дослідників-антропологів був і професор Віктор Володимирович Бобін (1890-1973), засновник кафедри нормальної анатомії людини Кримського медичного інституту. Професор Бобін організував філію Академії наук України та антропологічний кабінет (1954-1956), зібрав за фрагментами та розрізненими частинами стародавні черепа зі штучною деформацією, класифікував їх та видав велику монографію «Штучно деформовані черепи, знайдені при розкопках в Криму» (1957). У роботі професора-анатома та антрополога Віктора Володимировича Бобіна досліджено 25 штучно деформованих черепів, знайдених у різний час на території Криму. Він написав, що з цих 25-ти черепів 11 порівняно задовільного стану збереження, решта була склеєна і складалась тільки з окремих кісток. Професор Бобін у 1949-1957 роках досліджував ці черепи та робив морфометричні виміри. Також він з'ясував, що бинтування черепа та так звані колиски «бешик» викликають утворення багатьох Вормієвих кісточок, змінюють малюнок швів черепа, впливають на об'єм черепа та загальні пропорції. Віктор Володимирович Бобін встановив, що херсонеські черепи та частина керченських, які є баштового типу та високої деформації, відносяться до I - III століть н.е. Інші черепи, які мали конусоподібну, дещо широкую та високу деформацію, слід вважати пізнішими. В.В. Бобін робив висновки про соціальний статус, ритуальні та естетичні норми, етнічну належність стародавніх народів Північного Причорномор'я. Наприклад, гіпермакрокранні черепи, можливо, могли свідчити про приналежність до еліти сарматів або виконання ритуальних функцій. Особливо виражені деформації, наприклад, баштового типу, могли викликати неврологічні порушення.

Детальне дослідження цих черепів (лобові пазухи, шви черепа, точний вік черепів сучасними методами та ін.) продовжив його син професор-анатом та академік-антрополог Володимир Вікторович Бобін (1924-2016), завідувач кафедри нормальної анатомії людини Харківського медичного університету у 1971 - 1992 роках.

У збірці «Від Трипілья до Козачини» антрополог Назарова Т.О. у статті «Населення ранньосередньовічного Херсонеса за даними антропології» (2020р.) детально обробляє звичайні та штучно деформовані черепи з поховань Херсонесу за допомогою новітніх методів статистики та антропометрії. Сучасні українські археологи проф. Симоненко О.В., Дзєладзе О.С., антрополог та палеопатолог Козак О.Д. – співробітники Інституту археології НАН України, вважають, що сармати у першому столітті н.е. не тільки витіснили скіфів із Північного Причорномор'я, а також асимілювались. Пізньоскіфська культура поєднувала осілі скіфські традиції, сарматський військовий вплив та античну культуру. Пізньоскіфи утворили Малу Скіфію зі столицею Неаполь-Скіфський. Поруч, у Петрівській балці у земляному склепі був знайдений штучно деформований череп, який досліджував професор Віктор Володимирович Бобін. Цей череп деформований, але не кільцевою пов'язкою, а пов'язкою, яка накладалася через тім'яні кістки під підборіддя. Шви черепа всі відкриті. Череп доліхоцефалічний, низький, вузьколиций, жіночий, у віці 20-25 років. Такі черепи є наочною ілюстрацією розвитку та згасання своєрідного звичаю, що існував на півдні України у перших століттях н.е.

Монографія, яка присвячена детальному аналізу штучно деформованих черепів із колекції професора Віктора Володимировича Бобіна, не втрачає актуальності й сьогодні. Це дослідження знаходить продовження у працях сучасних українських антропологів, сприяючи поглибленню знань про біокультурні особливості стародавніх народів України та розвитку міждисциплінарних підходів у вивченні людини, її тіла та історії України.

**ДИНАМІКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН
МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ
ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ТРИПТОРЕЛІНУ ЕМБОНАТУ
(ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

Борута Н.В., Михайленко В.В., Стецук Є.В.
*Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна*

Актуальність. Застосування агоністів гонадотропін-релізінг гормону (зокрема, триптореліну) є золотим стандартом лікування гормонозалежного раку передміхурової залози. Проте індукований цією терапією гострий дефіцит тестостерону швидко провокує метаболічні зрушення, що вказують на функціональний стрес підшлункової залози (ПЗ). Ранні структурні механізми цих побічних ефектів залишаються недослідженими.

Мета. Встановити закономірності морфологічної перебудови компонентів гемомікроциркуляторного русла, а також екзокринної та ендокринної паренхіми підшлункової залози в умовах 6-місячного експериментального моделювання медикаментозної кастрації триптореліном для визначення первинних механізмів його прямого та опосередкованого впливу на орган.

Матеріали та методи. Експериментальна частина роботи проведена на 25-ти статевозрілих щурах-самцях лінії Wistar масою 180 - 260 г із суворим дотриманням міжнародних норм біоетики. Тварини були рандомізовані на дві групи: група контролю (n=10) та експериментальна (n=15). Для відтворення моделі медикаментозної кастрації щурам контрольної групи вводили препарат триптореліну у дозуванні 0,3 мг/кг. Забір матеріалу здійснювали поетапно: через 1, 3 та 6-ть місяців від початку експерименту. Отримані зразки підшлункової залози проходили стандартну гістологічну провідку з подальшим формуванням парафінових блоків. Серійні гістологічні зрізи забарвлювали за класичною методикою гематоксилін-еозином. Морфометричну оцінку

структурних компонентів мікропрепаратів виконували з використанням мікроскопа KONUS-Biogex-3, обладнаного цифровою камерою.

Результати. Аналіз мікропрепаратів виявив хвилеподібну динаміку реакції підшлункової залози на введення триптореліну протягом 6-ти місяців. На 1-му місяці фіксується ініціальна гіперемія екзокринної частини з достовірним розширенням артеріол ($28,04 \pm 0,63$ мкм проти $23,92 \pm 0,27$ мкм у контролі, $p < 0,05$). Проте на 3-му місяці розвивається різкий спазм приносячої ланки ($20,6 \pm 1,05$ мкм), що індукує тканинну ішемію. На 6-му місяці фіксується повторне розширення артеріол ($29,25 \pm 0,95$ мкм) на тлі максимального звуження венул ($24,81 \pm 0,65$ мкм), що свідчить про розвиток венозного стазу. Паралельно прогресують дистрофічні зміни: на 6-ий місяць площа ядер екзокриноцитів зменшується на 35 % ($7,59 \pm 0,08$ мкм²), знижується ядерно-цитоплазматичне співвідношення (ЯЦС до 0,20). Ендокринні острівці проходять фазу гострого ураження (зменшення площі на 1-3 місяцях) з подальшою компенсацією на 6-му місяці: площа острівців відновлюється ($265,81 \pm 3,12$ мкм²), достовірно збільшується площа цитоплазми ($23,97 \pm 0,93$ мкм²) та ядер ендокриноцитів. Це вказує на інтенсивну компенсаторну гіперфункцію клітин у відповідь на ішемічний стрес.

Висновки. Довгоривале введення триптореліну ініціює ранній каскад морфофункціональних змін у підшлунковій залозі, пусковим механізмом якого є гостра перебудова гемомікроциркуляторного русла. Ці ініціальні порушення мікрогемодинаміки призводять до розвитку первинних ішемічно-трофічних розладів, створюючи передумови для подальшої структурної дисфункції клітин екзокринного та ендокринного відділів органу.

**ЕВОЛЮЦІЯ ГІСТОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ
ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБА:
ВІД СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ДО НАНОМОРФОЛОГІЇ**

Боягіна О.Д., Чорна А.П.

*Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна*

Актуальність. Тверді тканини зуба – емаль, дентин і цемент – є унікальними біологічними структурами, вивчення яких має принципове значення для розуміння патогенезу карієсу, вікових змін та розробки сучасних методів реставрації. Еволюція гістологічних методів дослідження цих структур відображає загальний прогрес морфологічних наук: від базових можливостей світлової мікроскопії до субнанометрового розділення сучасних інструментів візуалізації. Аналіз цієї еволюції є актуальним у контексті інтеграції фундаментальних досліджень із клінічною стоматологічною практикою.

Метою роботи є систематизація та порівняльна характеристика гістологічних методів дослідження твердих тканин зуба від традиційних мікроскопічних підходів до сучасних наноморфологічних технологій.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний огляд наукової літератури за останні чотири роки з використанням баз даних PubMed, Scopus та Google Scholar. Відібрано публікації, що описують методологічні підходи до візуалізації та кількісної оцінки мікро- і наноструктури твердих тканин зуба.

Результати. Світлова мікроскопія залишається базовим методом дослідження зубних тканин завдяки доступності та достатній роздільній здатності для виявлення призматичної будови емалі, дентинних каналців та ліній Ретціуса. Проте обмежена роздільна здатність (до 200 нм) унеможливує вивчення субклітинних і кристалічних структур, що є критичним для розуміння патогенезу початкових стадій карієсу. Поляризаційна мікроскопія суттєво розширила діагностичні можливості завдяки здатності диференціювати стадії демінералізації емалі та характеризувати орієнтацію кристалів гідроксиапатиту.

Трансмійсна (ТЕМ) та растрова (РЕМ) електронна мїкроскопїя вїдкрили новий вимїр у дослїдженнї твердих тканин зуба, забезпечивши роздїльну здатнїсть до 1 - 2 нм. РЕМ дозволяє тривимїрну оцїнку поверхнї емалї та дентину, що є незамїнним для дослїдження мїкротрїщин, кислотного травлення та ефекту адгезивних систем. ТЕМ уможливило безпосередню вїзуалїзацїю кристалїв апатиту, їх орієнтацїї та дефектїв решїтки. Водночас методи вимагають вакуумних умов, що унеможливило дослїдження вологих зразкїв у нативному станї.

Принципово новї перспективи вїдкрила атомно - силова мїкроскопїя (АСМ), що дозволяє дослїджувати бїологїчні зразки у водному середовищї при субнанометровому роздїленнї. АСМ - наноїдентування надає можливїсть кїлькїсного визначення мїкромеханїчних властивостей – твердостї та модуля пружностї – окремих дїлянок емалї та дентину з просторовою прив'язкою. Зокрема, встановлено суттєву регїональну анїзотропїю механїчних властивостей емалї залежно вїд орієнтацїї призм, що має пряме клїнїчне значення для моделювання поширення трїщин.

Сучасний етап характеризується активним впровадженням методїв наноморфологїї: конфокальної раманївської спектроскопїї, рентгенївської нанотомографїї (nano-СТ) та корелятивної мїкроскопїї. Конфокальна раманївська спектроскопїя дозволяє одночасно оцїнювати хїмїчний склад та ступїнь кристалїчностї апатиту у рїзних зонах дентину без руйнування зразка. Nano-СТ забезпечує тривимїрну реконструкцїю мїкроструктури зї збереженням просторових взаємовїдносин мїж дентинними канальцями, перитубулярним та їнтертубулярним дентином. Корелятивна мїкроскопїя, що поєднує можливостї флуоресцентної, електронної та атомно - силової мїкроскопїї на одному зразку, вїдкриває можливостї для комплексного вивчення мїнералїзацїї та бїлкового матриксу твердих тканин.

Висновки. Еволюцїя гїстологїчних методїв дослїдження твердих тканин зуба демонструє закономірний перехїд вїд описової морфологїї до кїлькїсної наноморфологїї. Сучасний арсенал методїв – вїд АСМ і РЕМ до раманївської

спектроскопії та nano - СТ – формує комплексний підхід до вивчення емалі, дентину та цементу на молекулярному рівні. Інтеграція зазначених технологій у фундаментальні морфологічні дослідження є необхідною умовою для розробки інноваційних матеріалів і методів лікування в клінічній стоматології.

Список використаних джерел

1. Stenhagen I. S. R., Holme B., Tveit A. B. Morphological changes in enamel exposed to acidic agents: a polarized light microscopy and SEM study. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*. 2022. Vol. 8, No. 1. P. 40–52. URL: <https://doi.org/10.1080/23337931.2022.2037542>.

2. Chun K. J., Choi H. H., Lee J. Y. Comparison of mechanical properties of enamel and dentin using scanning electron microscopy and nanoindentation. *Journal of Dental Sciences*. 2023. Vol. 18, No. 1. P. 108–116. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.08.010>.

3. Miró L., Escobar J., Pérez-Das R., Farré-Lladós J., Casals-Terré J. Nanomechanical analysis of human dental enamel by atomic force microscopy. *Materials*. 2023. Vol. 16, No. 3. P. 71–85. URL: <https://doi.org/10.3390/ma16031102>.

4. Almohammed S. N., Lake S. T., Swain M. V., Kim H.-N. Dentin tubule spatial distribution characterized by X-ray nano-computed tomography: a morphological review. *Journal of Structural Biology*. 2024. Vol. 216, No. 2. P. 195–208. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2024.107975>.

ВІКОВІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Булько М.П.

*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна*

Актуальність. Колінний суглоб є одним із найскладніших суглобів опорно-рухового апарату людини, який забезпечує виконання важливих

локомоторних функцій – ходьби, бігу, підтримання вертикального положення тіла та амортизації навантажень. У зв'язку з постійним механічним навантаженням цей суглоб зазнає значних структурних і функціональних змін протягом життя людини. Вікові морфофункціональні особливості колінного суглоба мають важливе значення для розуміння закономірностей його розвитку, адаптації до фізичного навантаження та формування передумов для можливих дегенеративних процесів. Дослідження вікових змін анатомічних структур колінного суглоба – суглобових поверхонь, менісків, зв'язкового апарату та суглобового хряща – є важливим для морфології, клінічної анатомії, травматології та реабілітаційної медицини. Особливого значення такі дослідження набувають у зв'язку зі збільшенням тривалості життя населення, підвищенням фізичної активності та поширенням захворювань опорно-рухового апарату. Вивчення вікових морфофункціональних особливостей колінного суглоба сприяє більш глибокому розумінню механізмів його функціонування та адаптації до різних умов діяльності організму.

Мета дослідження. Визначити основні вікові морфофункціональні особливості будови колінного суглоба людини та встановити їх значення для забезпечення його біомеханічної функції.

Матеріали та методи. Дослідження виконано на основі аналізу сучасних наукових джерел з вікової морфології та функціональної анатомії опорно-рухового апарату. Використано методи порівняльного анатомічного аналізу, систематизації та узагальнення даних наукової літератури, що висвітлюють особливості будови та функціонування колінного суглоба у різні вікові періоди. У процесі дослідження розглянуто анатомічні компоненти колінного суглоба – суглобові поверхні стегнової та великогомілкової кісток, надколінок, суглобовий хрящ, меніски, капсулу суглоба та зв'язковий апарат. Особливу увагу приділено аналізу вікових змін морфологічної структури цих елементів та їх функціонального значення для забезпечення стабільності й рухливості суглоба.

Результати дослідження. Встановлено, що колінний суглоб характеризується складною морфологічною організацією, яка забезпечує поєднання значної рухливості та високої стабільності. У дитячому та підлітковому віці відбувається активне формування суглобових поверхонь, зв'язкового апарату та менісків. Суглобовий хрящ у цей період має високу еластичність і значний вміст води, що сприяє ефективній амортизації механічних навантажень.

У молодому віці анатомічні структури колінного суглоба досягають максимального рівня морфологічної та функціональної зрілості. У цей період спостерігається оптимальне співвідношення між міцністю зв'язкового апарату, еластичністю хрящової тканини та функціональною активністю менісків, які відіграють важливу роль у розподілі навантаження між суглобовими поверхнями. З віком відбуваються поступові морфологічні зміни в елементах колінного суглоба. Відзначається зниження еластичності суглобового хряща, зменшення його товщини, а також зниження вмісту протеогліканів і води в хрящовій тканині. У менісках можуть спостерігатися фіброзні зміни, що впливають на їх амортизаційні властивості. Зв'язковий апарат поступово втрачає еластичність, що може призводити до зниження стабільності суглоба. Вікові зміни також проявляються у зміні біомеханіки колінного суглоба. Погіршується здатність суглобових структур ефективно розподіляти навантаження, що підвищує ризик розвитку дегенеративних змін. Таким чином, морфологічні особливості колінного суглоба безпосередньо пов'язані з його функціональними можливостями та здатністю адаптуватися до різних механічних навантажень.

Висновки.

1. Колінний суглоб є складною морфофункціональною структурою, яка забезпечує виконання важливих рухових і опорних функцій організму.

2. У процесі онтогенезу відбуваються закономірні зміни морфологічної будови елементів колінного суглоба, що відображають етапи його функціонального становлення.

3. У молодому віці колінний суглоб характеризується оптимальними морфологічними та функціональними властивостями, що забезпечують ефективний розподіл механічного навантаження.

4. Вікові морфологічні зміни суглобового хряща, менісків та зв'язкового апарату призводять до поступового зниження функціональних можливостей колінного суглоба.

5. Дослідження вікових морфофункціональних особливостей колінного суглоба має важливе значення для розуміння закономірностей його розвитку, адаптації до фізичного навантаження та профілактики дегенеративних змін опорно-рухового апарату.

МОРФОМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ СТАНУ СКЛЕПІНЬ СТОПИ

Булько І.В., Приходько С.О., Очеретна Н.П.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,

м. Вінниця, Україна

Актуальність. Стопа людини є складною морфофункціональною системою, яка забезпечує опорну, ресорну та локомоторну функції. Завдяки поздовжньому та поперечному склепінням відбувається рівномірний розподіл навантаження під час стояння та ходи, амортизація поштовхів і пристосування стопи до нерівностей опорної поверхні. Склепіння стопи відіграють важливу роль у підтриманні біомеханічної рівноваги опорно-рухового апарату.

Формування склепінь стопи відбувається поступово в процесі постнатального розвитку. У новонароджених дітей вони виражені недостатньо і формуються у міру становлення ходи. Порушення функціонального стану м'язово-зв'язкового апарату може призводити до зниження висоти склепінь та розвитку плоскостопості.

Зменшення висоти склепінь супроводжується порушенням амортизаційної функції стопи, що спричиняє передачу ударного навантаження

на проксимальні відділи опорно-рухового апарату, зокрема суглоби нижніх кінцівок та хребтовий стовп. У сучасній морфології важливе значення мають морфометричні методи оцінки стану склепінь стопи, які дозволяють кількісно визначати анатомічні параметри стопи та виявляти ранні прояви патологічних змін.

Мета дослідження. Визначити морфометричні критерії оцінки стану поздовжнього та поперечного склепінь стопи на основі аналізу результатів комп'ютерного сканування.

Матеріали та методи. Дослідження проведено шляхом аналізу сканограм стоп дорослих осіб. Для отримання зображень використовували метод комп'ютерного сканування стопи з подальшою цифровою обробкою отриманих даних.

У процесі дослідження визначали основні морфометричні параметри стопи: довжину та ширину стопи, індекс поздовжнього склепіння, а також кутові й лінійні показники, що характеризують висоту та конфігурацію склепінь стопи. Отримані результати аналізували із застосуванням методів описової статистики.

Результати дослідження. Проведений морфометричний аналіз дозволив встановити індивідуальні особливості будови склепінь стопи у досліджуваних осіб. Виявлено, що показники поздовжнього та поперечного склепінь характеризуються варіабельністю, що пов'язано з морфологічними особливостями будови стопи.

У більшості обстежених осіб морфометричні параметри відповідали межах фізіологічної норми. Водночас у частини обстежених спостерігалось зниження висоти поздовжнього склепіння, що може свідчити про початкові прояви формування поздовжньої плоскостопості. Показники поперечного склепіння також демонстрували індивідуальні відмінності.

Використання методу комп'ютерного сканування стопи дозволяє отримувати точні кількісні характеристики її анатомічних параметрів і застосовувати їх для об'єктивної оцінки стану склепінь стопи.

Висновки.

1. Морфометричний аналіз є інформативним методом оцінки анатомічного стану поздовжнього та поперечного склепінь стопи.
2. Метод комп'ютерного сканування забезпечує отримання об'єктивних кількісних показників будови стопи.
3. Морфометричні параметри можуть використовуватися для раннього виявлення змін склепінь стопи та оцінки ризику розвитку деформацій.

ІНДИКАЦІЯ КЛІТИН, ПОДІБНИХ ДО КЛІТИН КАХАЛЯ, У СЕЧОВІЙ СИСТЕМІ ЕМБРІОНА ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖ: НОВІ ГОРИЗОНТИ В МОРФОЛОГІЇ

Владиченко К.А.

*Буковинський державний медичний університет,
м. Чернівці, Україна*

Інтерстиційні клітини Кахалія (Interstitial Cells of Cajal, ICC) уперше було виявлено в шлунково-кишковому тракті. Вони виконують функцію водія ритму. Згодом клітини, подібні до клітин Кахалія (ICC-like cells), були виявлені і в сечовій системі [1]. Їх роль полягає в регуляції спонтанної скоротливої активності сечоводів, миски та сечового міхура. Дослідження розвитку цих клітин у сечовій системі ембріона людини є важливим для розуміння патогенезу вроджених вад нирок та сечовивідних шляхів. Класична ідентифікація цих клітин на гістологічних зрізах є суб'єктивним процесом. На цей час використання згорткових нейронних мереж відкриває нові можливості для автоматизації та підвищення точності ідентифікації цих клітин [2]. ICC-like клітини у сечовій системі зазвичай ідентифікують за допомогою імуногістохімічного маркування. Найпоширенішим маркером є рецепторна тирозинкіназа c-Kit (CD117), а також маркер ANO1 (TMEM16A) [1, 2]. Під час ембріогенезу людини формування пейсмейкерної системи сечових шляхів

корелює з початком утворення та пасажу первинної сечі. З'ясування морфоархітектоніки ICC-like клітин на різних тижнях гестації дозволить створити просторово-часову модель розвитку перистальтики органів сечової системи ембріона.

Традиційні методи дослідження ICC-like клітин супроводжуються певними складними моментами. Тканини ембріона мають високу ядерно-цитоплазматичну пропорцію, що ускладнює візуальну диференціацію типів клітин. Гістологічні препарати можуть містити артефакти – мікророзриви тканин або нерівномірне забарвлення. Підрахунок та оцінка морфології клітин залежить від досвіду фахівця і вимагає багато часу. Для вирішення цих проблем застосовуються алгоритми глибокого навчання (Deep Learning). Процес індикації клітин ICC-like клітин за допомогою нейромереж містить кілька етапів [3 - 5].

Перший етап включає підготовку цифрових даних. Створюється датасет відсканованих гістологічних препаратів (Whole Slide Images) сечової системи ембріонів, які забарвлено CD117. Частину препаратів морфологи обробляють особисто. Проводиться розмітка клітини, що використовується для стандартизації дослідження при навчанні нейромережі [3 - 5].

Другий етап – вибір архітектури нейромережі. Для задач сегментації зображень у морфології найчастіше використовують архітектури типу U-Net, Mask R-CNN, Cellpose або StarDist. Нейромережа аналізує не лише інтенсивність імуногістохімічного забарвлення, але й форму клітини. Важливою є детекція відростків клітин, що є характерною рисою клітин Кахаля, та її топографічне розташування відносно гладком'язових пучків [3 - 5].

Під час третього етапу відбувається навчання нейромережі та валідація результатів дослідження. Модель нейромережі вчиться диференціювати ICC-like клітини від фібробластів та макрофагів, які також можуть забарвлюватися CD117. Валідація проводиться на незалежних вибірках ембріональних тканин із перевіркою параметрів точності, чутливості та специфічності алгоритму [3 - 5].

Індикація клітин ICC-like клітин за допомогою нейромереж дозволяє: проводити кількісний 3D-аналіз розподілу пейсмейкерних клітин у стінці сечоводу та сечового міхура ембріона; виявляти відхилення у формуванні клітинних мереж, які можуть бути предикторами захворювань; значно пришвидшити обробку великих масивів морфологічних даних.

Висновки: Використання згорткових нейронних мереж у морфологічних дослідженнях ембріональної сечової системи є перспективним напрямом. Алгоритми глибокого навчання здатні з високою точністю розпізнавати клітини, подібні до клітин Кахаля, нівелюючи суб'єктивні фактори, та надають можливість 3D-реконструювання, що покращить розуміння онтогенезу сечовивідних шляхів людини.

Список використаних джерел

1. Di Benedetto A, Arena S, Nicotina PA, Mucciardi G, Galì A, Magno C. Pacemakers in the upper urinary tract. *Neurol Urodyn*. 2013;32(4):349-353. doi:10.1002/nau.22310.
2. Ronneberger O, Fischer P, Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. In: Navab, N., Hornegger, J., Wells, W., Frangi, A. (eds) Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2015. MICCAI 2015. Lecture Notes in Computer Science(), vol 9351. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4_28.
3. Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE, et al. A survey on deep learning in medical image analysis. *Med Image Anal*. 2017;42:60-88. doi:10.1016/j.media.2017.07.005.
4. Stringer C, Wang T, Michaelos M, Pachitariu M. Cellpose: a generalist algorithm for cellular segmentation. *Nat Methods*. 2021;18(1):100-106. doi:10.1038/s41592-020-01018-x.
5. Choi EL, Taheri N, Hayashi Y. Protocol for AI-based segmentation and quantification of interstitial cells of Cajal in murine gastric muscle. *STAR Protoc*. 2025;6(1):103644. doi:10.1016/j.xpro.2025.103644.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАСИЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМИ
У МОДЕЛІ АТРОФІЧНОГО НЕЗРОЩЕННЯ ПЕРЕЛОМУ
СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ**

Воронцов П.М., Мальцева В.Є., Нікольченко О.А.

*Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені
професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України»,
м. Харків, Україна*

Актуальність. Результати сучасних клінічних досліджень свідчать про переважно позитивний вплив таких методів ортобіології, як насичена тромбоцитами плазми (PRP), на зрощення переломів кісток та про їх безпечність – відсутність ускладнень навіть за умов низького лікувального ефекту. Проте потрібні подальші дослідження щодо їх використання у випадку незрощень переломів довгих кісток.

Мета: дослідити можливість лікувального впливу PRP на сформоване незрощення перелому стегнової кістки в експерименті на щурах.

Матеріали та методи. У 6 щурів самців (вік 6 місяців) було змодельовано атрофічне незрощення перелому, шляхом виконання поперечної остеотомії стегнової кістки, коагуляції періосту країв остеотомованої кістки, розміщення між ними силіконового спейсера та інтрамедулярної фіксації спицями Кіршнера. Через 8 тижнів після хірургічного втручання і досягнення атрофічного незрощення перелому всім щурам хірургічно видалили силіконовий спейсер між відламками кістки. Через 7 діб після цього у зону незрощення трьом щурам шляхом ін'єкції ввели 0,3 мл PRP, а інших щури вважали контрольною групою (без лікування). Щурів виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом для гістологічного дослідження через 4 тижні після повторного хірургічного втручання.

Результати. Через 8 тижнів атрофічне незрощення перелому підтверджено гістологічно та рентгенографічно. Мікроскопічно виявлено відсутність періостального та ендостального регенерату, сформовану фіброзну

капсула навколо спейсера, загибель остеоцитів у кортикальному матриксі відламків, відсутність остеокластів через пригнічення васкуляризації у зоні ушкодження.

Через 4 тижні після видалення силіконового спейсера у ділянці остеотомії зберігалися ознаки атрофічного типу незрощення перелому у контрольних щурів. У одного з трьох щурів виявлено повну перебудову одного з кісткових відламків із трансформацією компактної кістки у губчасту кісткову тканину з тонкими, нерівномірно сформованими трабекулами. З боку ендосту визначено грануляційну тканину з новоутвореними судинами та клітинами фібробластичного ряду, але без формування вираженого остеїду. Між кістковими відламками переважала сполучна тканина з одиничними судинами. Також визначено ділянки хрящової тканини у зоні колишнього спейсера, що є ознакою енхондрального остеогенезу. Періостальне кісткоутворення, яке було повністю відсутнє до видалення спейсера, з'являється лише у невеликій частині тварин і представлене поодинокими вогнищами тонких, незрілих трабекул, що не з'єднують кісткові відламки. У щурів, яким PRP вводили через 7 діб після видалення спейсера, через 4 тижні відзначаються виразніші ознаки репаративної активності. На зовнішній поверхні кісткових відламків визначається новосформована губчаста кісткова тканина, що представлена тонкими, але більш організованими трабекулами, які поширюються радіально від поверхні у товщу оточуючих тканин. У 2 щурів зі збереженою фіксацією кісткових відламків визначено повну локальну перебудову одного з них з заміщенням компактної кістки губчастою. З боку ендосту виявлено вогнища молодій грануляційної тканини з вираженою васкуляризацією та поодинокими ділянками остеїду, що вказує на активацію ендостального остеогенезу. Поблизу зони остеотомії у матриксі кісткових відламків, де зберіглася материнська кістка, визначено тріщини та нерівномірно забарвлений матрикс. Також визначали залишки капсули з щільної сполучної тканини, яка зберіглася після видалення силіконового спейсера. У зоні остеотомії переважала фіброзно-васкулярна тканина, іноді із включеннями хрящової тканини, як і у щурів без

лікування. Лікування PRP спричинило активнішу кісткову регенерацію, зокрема частішу повну локальну перебудову кісткових відламків поблизу зони остеотомії порівняно з контрольними тваринами. Проте за результатами точного тесту Фішера ця різниця не мала статистичної значущості ($p = 0,40$).

Висновки. Застосування PRP для лікування у разі незрощення перелому стегнової кістки щурів сприяло швидшій перебудові кісткових відламків поблизу зони незрощення, проте не мало значущого впливу на процес енхондральної осифікації у зоні колишнього розташування силіконового спейсера.

ФОРМУВАННЯ БОРОЗЕН І ЗВИВИН НА ВЕРХНЬО-БІЧНІЙ ПОВЕРХНІ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПЛОДА ЛЮДИНИ 12 - 13 ТИЖНІВ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ПЕРІОДУ

Залевський Л.Л., Школьніков В.С., Стельмащук П.О.

*Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна*

Актуальність теми. Формування борозен та звивин кінцевого мозку є одним з ключових етапів морфогенезу утворів центральної нервової системи людини. Ранній період пренатального розвитку, зокрема, 12 - 13 тижнів гестації, характеризується інтенсивною диференціацією нервової тканини, активною проліферацією нейробластів та початком структурної організації кори півкуль головного мозку. Дослідження особливостей формування рельєфу поверхні кінцевого мозку у даний період має важливе значення для розуміння закономірностей нормального розвитку головного мозку та раннього виявлення можливих вроджених аномалій, зокрема порушень кортикогенезу. Крім того, сучасний розвиток пренатальної діагностики, нейровізуалізації та перинатальної медицини підвищує потребу в детальному вивченні

морфологічних змін мозку плода на ранніх етапах гестації. Отже, дослідження появи борозен та звивин кінцевого мозку плода людини 12 - 13 тижня внутрішньоутробного розвитку є важливим, як для фундаментальної ембріології та анатомії, так і для клінічної практики.

Мета дослідження: вивчити морфологічні особливості формування борозен і звивин кінцевого мозку плода людини на 12 - 13 тижні внутрішньоутробного розвитку.

Матеріали та методи: досліджувана кількість плодів людини віком 12 - 13 тижнів внутрішньоутробного розвитку становила 8. Матеріалом для дослідження слугували права та ліва півкулі головного мозку. Були використані морфологічні методи дослідження.

Результати: Нами було проведено дослідження верхньо-бічної поверхні півкуль головного мозку у плодів людини віком 12-13 тижнів внутрішньоутробного розвитку, верхньо-бічна поверхня півкуль головного мозку плода людини має ще дуже примітивну будову, але вже простежуються основні морфологічні риси майбутньої кори і було встановлено, що дана поверхня півкуль є відносно гладкою, без чітко сформованих борозен і звивин (процес гірифікації ще не розпочався повною мірою), скронева частина відмежована бічною ямкою. У цей період бічна ямка являє собою неглибоке, відносно широке заглиблення на верхньо-бічній поверхні півкулі. Вона ще не має вигляду сформованої борозни, а є лише її зачатком. На дні ямки у майбутньому тут сформується острівцева частина, але на цьому етапі вона не відмежована як окрема частина. Дана ямка має вигляд плавного вдавлення, а не вузької борозни. Центральна борозна, яка відмежовує лобову частку від тім'яної ми відмітили що, починала формуватися з краніального в каудальний напрямок.

Висновки: У 12-13 тижнів внутрішньоутробного розвитку верхньо-бічна поверхня півкуль головного мозку плода людини характеризувалась гладенькою поверхнею та відсутністю чітко сформованих постійних борозен і звивин. Бічна ямка представлена у вигляді неглибокого, широкого заглиблення і є початковим

етапом формування майбутньої бічної борозни. Диференціювання центральної борозни відбувається з краніального у каудальний напрямок.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ
В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС НА КУРСІ
ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ**

Кіптенко Л.І., Понирко А.О., Рябенко Т.В.

*Сумський державний університет,
навчально-науковий медичний інститут,
м. Суми, Україна*

Вступ. Війна в Україні призвела до дестабілізації в багатьох аспектах суспільного життя. Однією з найбільш уразливих галузей стала освіта, яка не встигла стабілізуватися після випробування глобальною пандемією COVID-19. Вища медична освіта в Україні не стала винятком. Навчальні заклади стикнулися із завданням гарантувати безпеку, надійність та доступність освіти в найскладніших умовах. Незважаючи на важкі обставини, навчальний процес має продовжуватися, і якість освіти повинна бути забезпечена на високому рівні.

Мета роботи. Узагальнити власний досвід викладацької діяльності та систематизувати методичні розробки колег щодо викладання морфологічних дисциплін у закладах вищої освіти.

Матеріали та методи. Дисципліна «Гістологія, цитологія та ембріологія» є одним із базових предметів для студентів-медиків, надає ключові знання про ембріональний розвиток людини, структуру і функції клітин та тканин організму. Розуміння цих концепцій є критично важливим для правильної діагностики захворювань та вибору ефективних методів лікування. Проте вивчення цієї дисципліни вимагає великої самодисципліни та наполегливості з боку студентів. Вони повинні приділяти значний час і зусилля на засвоєння

теоретичного матеріалу, вирішення ситуаційних задач, тестів, вдосконалення навичок роботи з гістологічними препаратами.

Результати. Викладання гістології, цитології та ембріології під час війни зазнало суттєвої трансформації, змістивши акцент із традиційної світлової мікроскопії на цифрові та дистанційні технології, що забезпечують безперервність навчання.

Навчальний процес в навчально-науковому медичному інституті Сумського державного університету до 2024 року проводився дистанційно, із використанням досвіду організації практичних, лекційних та модульних занять за умов пандемії COVID-19. Проведення занять проводили на платформі Google Meet та Zoom. З 2024 року практичні, модульні заняття та іспити проводимо в оф-лайн режимі. Враховуючи повітряні тривоги різної тривалості, перебування нашого міста у відносній близькості до бойових дій, часті відключення світла, постійні обстріли, були впроваджені заходи, які гарантують безпеку для всіх учасників навчального процесу. Всі заняття проходять тільки в укритті.

Нашим викладачам необхідно було забезпечити навчальний процес не лише методичними матеріалами, а й соціальною та емоційною підтримкою студентів, їх доступом до новітніх технологій.

Заняття проходять з використанням віртуальної мікроскопії. Замість фізичних препаратів студенти використовують цифрові слайди високої роздільної здатності. Саме якісні цифрові матеріали гістологічних препаратів, отримані з існуючої бази матеріалу кафедри, слугують підґрунтям для вивчення мікроскопічної будови тканин та диференціації клітинного складу тканин, органів різного типу. Віртуальні технології дозволяють побачити гістологічні препарати у потрібному збільшенні (від найменшого – до найбільшого з можливих), побачити препарат в цілому та роздивитись його найдрібніші деталі.

Перевага віртуальної мікроскопії – це можливість вивчати тканини з будь-якого гаджета в укритті. Використання цифрових фотознімків мікропрепаратів розширює можливості студентів щодо вивчення дисципліни. Це дозволяє

студентам проводити багаторазовий самостійний тренінг з діагностики мікропрепаратів не тільки під час практичного заняття, а і в інший час. У результаті студент стає більш впевненим у своїх знаннях з предмета.

Важливо зазначити, що підтримання якісного навчального процесу у воєнний час – це є запорукою становлення свідомого покоління медичних професіоналів.

Висновок. Впровадження інноваційних технологій у навчальний процес сприяє інтенсифікації та оптимізації навчального процесу, підвищує ефективність занять, активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів, робить заняття більш доступними та цікавими.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СИСТЕМІ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Коваленко Л.П.

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди,
м. Харків, Україна*

Вступ. У контексті модернізації вищої педагогічної освіти та посилення вимог до фахової компетентності вчителів фізичної культури особливого значення набуває якісна медико-біологічна складова їхньої підготовки. Ефективність організації рухової активності, безпечне дозування навантажень, профілактика травматизму та створення здоров'язберезувального середовища в освітньому процесі неможливі без глибокого розуміння морфофункціональної організації організму людини [1, 4]. Фундамент таких знань закладають морфологічні дисципліни: анатомія з основами біомеханіки, фізіологія людини, фізичного виховання і спорту, гігієна з основами медичних знань, спортивна медицина. Вони формують наукове підґрунтя для пояснення закономірностей

рухової діяльності, адаптаційних змін під впливом фізичних навантажень та врахування вікових особливостей школярів [2, 3]. Водночас значний обсяг інформації, складність просторового сприйняття анатомічних структур та потреба в інтеграції теоретичних знань із практикою фізичного виховання зумовлюють необхідність перегляду традиційних методик викладання та впровадження інноваційних педагогічних підходів.

Мета дослідження – проаналізувати та систематизувати сучасні підходи до викладання морфологічних дисциплін у системі медико-біологічної підготовки майбутніх учителів фізичної культури, а також визначити їхній вплив на формування професійних компетентностей здобувачів освіти.

Для досягнення поставленої мети використано комплекс загальнонаукових методів: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та систематизація даних науково-методичної літератури та педагогічного досвіду. Матеріалами дослідження слугували наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячені питанням викладання анатомії, фізіології та суміжних дисциплін у закладах вищої освіти фізкультурного та педагогічного профілів.

Проведений аналіз засвідчив, що ефективність сучасної морфологічної освіти для майбутніх учителів фізичної культури забезпечується комплексним поєднанням кількох ключових підходів.

Студентоцентроване навчання. Цей підхід передбачає зміщення акценту з пасивного передавання знань на активну пізнавальну діяльність студента. Важливу роль відіграє організація самостійної роботи, залучення здобувачів до науково-дослідницької роботи (гуртки, конференції), що сприяє розвитку аналітичного та клінічного мислення, поглибленню знань з анатомії та фізіології [1, 2].

Інтерактивні та проблемно-орієнтовані методи. Використання методів case-study, дискусій, інтерактивних тестів, аналізу конкретних професійних ситуацій (наприклад, підбір вправ відповідно до морфофункціональних особливостей учня) дозволяє студентам не просто запам'ятовувати матеріал, а

застосовувати його для вирішення практичних завдань. Це підвищує мотивацію та формує основи професійного мислення [3, 5].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Інтеграція цифрових інструментів є невід'ємною умовою сучасної освіти. Мультимедійні презентації, інтерактивні анатомічні атласи, віртуальні 3D-моделі органів і систем (скелета, м'язів, суглобів) значно полегшують просторове сприйняття складних структур, що є критично важливим для розуміння біомеханіки рухів [4]. Використання електронних платформ розширює можливості для самостійної роботи та дистанційного навчання.

Міждисциплінарна інтеграція та практична спрямованість. Найважливішим аспектом є поєднання фундаментальних морфологічних знань із функціональними та біомеханічними аспектами рухової діяльності. Вивчення морфологічних основ опорно-рухового апарату (будова кісток, типів суглобів, механізмів м'язового скорочення) має відбуватися у нерозривному зв'язку з аналізом вправ, розвитком фізичних якостей та профілактикою травм [3, 5]. Такий підхід дозволяє студентам усвідомити прикладне значення анатомії для майбутньої професійної діяльності.

Тобто, морфологічні дисципліни є фундаментальною основою медико-біологічної підготовки вчителів фізичної культури, забезпечуючи розуміння структурно-функціональної організації тіла людини в нормі, при фізичних навантаженнях та в різні вікові періоди. А удосконалення викладання цих дисциплін потребує впровадження студентоцентризованих, інтерактивних технологій та засобів ІКТ, що активізують пізнавальну діяльність та розвивають просторове мислення. Ключовою умовою формування професійних компетентностей майбутніх фахівців є тісна інтеграція морфологічних знань із біомеханікою, фізіологією рухів та практикою фізичного виховання, що підвищує прикладну спрямованість навчання.

Список використаних джерел:

1. Сухомлин Т.А., Весніна Л.Е., Запорожець Т.М., Сухомлин А.А., Павленко Г.П., Коковська О.В. Сучасні підходи до студентоцентризованого

навчання та викладання фізіології. *Сучасні проблеми вивчення медико-екологічних аспектів здоров'я людини : збірка тез та статей наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Полтава 30-31 жовтня 2024 р.* Полтава. 2024. С. 174–176. <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/25203>

2. Запорожець Т. М., Коровіна Л.Д., Сухомлин Т.А. Аналіз підходів та методів у навчанні фізіології студентів медичних університетів різних країн світу. *Health & Education*. №1. 2024. С.186-196

3. Mariángela Soto-Correia, Gustavo Plaza-Manzano, Juan Antonio Valera-Calero. Teaching Methodologies of Gross Anatomy Education for Undergraduate Physiotherapy Students: An Updated Scoping Review. *Education Sciences*. 2024, 14, 940. <https://doi.org/10.3390/educsci14090940>

4. Омельченко Т.Г. Сучасні підходи до вивчення анатомії і фізіології у вищих навчальних закладах фізкультурного профілю. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, №3К(176)*. 2024. С.360-364. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3К\(176\).79](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3К(176).79)

5. Каценко А.Л., Свінцицька Н.Л., Шерстюк О.О., Гринь В.Г., Білаш В.П., Устенко Р. Л., Брагуца Д.А. Сучасні методи викладання морфологічної дисципліни «Анатомія людини». *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Морфогенез та регенерація» (III Жутаєвські читання)*. Полтава, 2023. С.147-155

ВЛИВ ФТОРИДУ НАТРІЮ НА УЛЬТРАСТРУКТУРУ КАРДІОМІОЦИТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН

Колісник І.Л., Чеканова І.В., Лютенко М.А.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність. Серцево-судинні захворювання залишаються однією з провідних причин смертності в усьому світі, а вивчення механізмів пошкодження міокарда на клітинному та субклітинному рівнях є критично важливим для розробки ефективних методів терапії. Серед численних факторів, що можуть викликати кардіопатології, особливої уваги заслуговує вплив фториду натрію, який може потрапляти в організм різними шляхами і чинити пряму або опосередковану цитотоксичну дію.

Оскільки функціональна активність серцевого м'яза нерозривно пов'язана зі станом його ультраструктурної організації, дослідження змін у кардіоміоцитах та ендотеліальних клітинах під впливом експериментального стресу дозволяє глибше зрозуміти патогенез уражень. Відомо, що кардіоміоцити є високоспеціалізованими клітинами, які постійно потребують значних енергетичних витрат, що забезпечується в перше чергу мітохондріями. Будь-яке порушення цілісності або функції цих органел неминуче призводить до дисфункції скорочувального апарату і, як наслідок, до серцевої недостатності. Вплив зовнішніх агентів, таких як фторид натрію може викликати низку патологічних змін, починаючи від порушень енергетичного метаболізму до прямої деструкції клітинних компонентів.

Мета дослідження. В експерименті дослідити ультраструктуру кардіоміоцитів експериментальних щурів під тривалим впливом фториду натрію.

Матеріал та методи. Експериментальна частина дослідження була виконана з використанням статевозрілих щурів лінії Wistar вагою 180г. Тварини утримувались в стандартних умовах віварію при постійній температурі та вільному доступі природного освітлення в клітках з пластику з вільним

доступом до корма, збалансованого всіма поживними речовинами. Фтори натрію вводили щурам перорально за допомогою зонда у вигляді водного розчину щоденно один раз протягом доби в один і той же час протягом 60 діб в дозах 1/10, 1/100 і 1/1000 DL_{50} , що відповідало 20 мг/кг, 2 мг/кг та 0,2 мг/кг маси тіла (розрахована середньо летальна доза фториду натрію при пероральному застосуванні складала для даного виду щурів 200 мг/кг).

Маніпуляції проводились при стандартних умовах, тварини виводились з експерименту під загальною анестезією тіопенталом натрію в кількості 50мг/кг шляхом декапітації гільйотинним ножом через 24 години після останнього введення фториду натрію. Контрольна група тварин отримувала питну воду у відповідних об'ємах. Показники досліджувались через 10, 20, 30, 50, 60 діб від початку експерименту, кожна група складала 10 тварин. Дослідження проводилось відповідно до суворого дотримання загальних принципів етики експерименту на тваринах.

Для електронно-мікроскопічного дослідження шматочки тканини попередньо фіксували в 2,5% глютарового альдегіда протягом 2 - 3 годин при температурі 4 С⁰. Потім тканину промивали в буферному розчині і переносили для остаточної фіксації в 1% забуферений розчин чотирьох-окису осмію на 2 - 3 години при температурі 4 С⁰. Зневоднення проводили в спиртах зростаючої концентрації і ацетоні. Шматочки тканини витримували в суміші епоксидних смол (Епон-аралдіт), укладали в блоки, які полімеризували в термостаті при 60 С⁰ протягом двох діб.

З отриманих блоків на ультрамікротомі УМТП-6 виготовляли ультратонкі зрізи, потім контрастували цитратом свинцю та вивчали під електронним мікроскопом ЕМВ - 100 БР при напрузі 75 кВ. Збільшення підбиралось адекватне цілям дослідження.

Результати. При експериментальному впливі фториду натрію у міокарді відбувається майже повне зникнення гранул глікогену, зміни ультраструктурної організації мітохондрій, ядер, системи саркоплазматичного ретикулуму та елементів Т-системи.

Найбільш вираженими були зміни мітохондрій, які сильно набухали, що супроводжувалося збільшенням їх об'єму, частковим руйнуванням та дезорганізацією крист, а також просвітленням матриксу. Набухання іноді захоплювало всю органеллу чи її частину, що структурно виражалося в утворенні вакуолей у центрі чи периферії мітохондрії.

Різке набухання мітохондрій супроводжувалося розривом їх зовнішніх мембран, інколи і до повного руйнування як зовнішньої мембрани, і крист.

Часто зустрічалися мітохондрії, зовнішня мембрана яких втрачала чіткий контур. Значно рідко на місцях деструкції мітохондрій можна було спостерігати формування мієліноподібних тілець.

Значно частіше, ніж у інтактних тварин у кардіоміоцитах виявлялися ліпідні включення, які у тісному контакті з деструктивно зміненими мітохондріями.

Скоротливі елементи кардіоміоцитів суттєво виснажуються. Наявність внутрішньоклітинного набряку з просвітленням саркоплазми супроводжується розходженням м'язових волокон та роз'єднанням міофібрил.

Внаслідок дії фториду натрію виникають порушення не тільки мітохондрій, а й ядер кардіоміоцитів. Матрикс їх сильно просвітлюється. Ядерна мембрана іноді мала глибокі інвагінації. У кардіоміоцитах відбувається різке розширення елементів саркоплазматичної мережі та Т-системи, ймовірно, спричинене внутрішньоклітинним набряком.

Висновки. Тривалий вплив фториду натрію призводить до виснаження компенсаторних резервів та переходу внутрішньоклітинних структур, зокрема, мітохондрій, у фазу деструкції, що підтверджується появою осередкового лізису як зовнішньої мембрани, так і крист. Зменшення кількості останніх свідчить про зниження біоенергетичного забезпечення скорочувальної здатності кардіоміоцитів.

СТАТЕВІ ВІДМІННОСТІ ВІДСТАНІ МІЖ СОСКОПОДІБНИМИ ВІДРОСТКАМИ ЧЕРЕПА ЛЮДИНИ

Кольцова Л.В., Степаненко О.Ю.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Вступ. Соскоподібні відростки скроневих кісток використовуються при проведенні досліджень, метою яких є визначення статевої приналежності черепів. Встановлено помітний статевий диморфізм їхніх лінійних розмірів. Статеві відмінності також виявляє відстань між соскоподібними відростками; вона вимірюється як відстань між їх верхівками (соскоподібними точками, *mastoidale*) – міжсоскоподібна відстань (англ.: *intermastoidale distance*, IMD), або як відстань між найбільш віддаленими від серединної площини точками на латеральних поверхнях лівого і правого соскоподібних відростків (англ.: *intermastoid lateral surface distance*, IMLSD) – максимальна, або латеральна міжсоскоподібна відстань. Серед інших лінійних розмірів соскоподібних відростків, ці морфометричні показники виявилися найкращими визначниками статі черепу, але є менш вивченими відносно інших морфометричних показників.

Мета: встановити статеві відмінності індивідуальної мінливості IMD, IMLSD та їх співвідношення.

Матеріали та методи: дослідження було проведено на 50 черепах дорослих людей (33 – осіб чоловічої статі, та 17 – жіночої) з краніологічної колекції кафедри анатомії людини ХНМУ. Відстань між краніометричними точками вимірювалась за допомогою ковзного циркуля та штангенциркуля (точність вимірювання 0,1 мм). Статистичні дослідження включали варіаційний аналіз (розрахунок середніх вибірових значень, їхньої похибки, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації, визначення максимального і мінімального вибірових значень, обчислення інтервалу та діапазону середніх значень). Для оцінювання взаємозв'язку між дослідженими показниками

розраховувались коефіцієнт кореляції Пірсона (r), рівняння лінійної регресії. Відмінності вважались значущими при $p < 0,05$. Розраховували *інтермастоїдальний індекс (IMI)* – як співвідношення між міжсоскоподібною (IMD) та максимальною міжсоскоподібною відстанню (IMLSD) за формулою: $IMI = (IMD \times 100 / IMLSD)$.

Результати. Обидва показники, що характеризують відстань між соскоподібними відростками, в чоловічих черепів значущо більші, ніж у жіночих черепів: максимальна міжсоскоподібна відстань ($M \pm \sigma$) $127,4 \pm 5,6$ та $118,5 \pm 3,5$; $p < 0,05$ відповідно; міжсоскоподібна відстань $107,7 \pm 6,5$ та $99,8 \pm 2,7$; $p < 0,05$ відповідно. Між ними виявляється взаємозв'язок, що описується рівнянням лінійної регресії $y = 0,7x + 50,2$ у чоловічих черепів ($r = 0,84$) і $y = 0,7x + 49,1$ у жіночих черепів ($r = 0,55$). Значення інтермастоїдального індексу у чоловічих і жіночих черепів співпадають ($M \pm \sigma$: $84,5 \pm 2,9$ і $84,2 \pm 2,6$ відповідно), однак суттєво різниться взаємозв'язок між міжсоскоподібною відстанню і інтермастоїдальним індексом: $y = 0,34x + 50,1$ в чоловіків і $y = 0,31x + 51,4$ у жінок, тобто при однакових значеннях міжсоскоподібною відстані величина інтермастоїдального індексу в жіночих черепів більша за таку в чоловічих черепів; однакові з жіночими значення інтермастоїдального індексу мають чоловічі черепа з більшими значеннями міжсоскоподібною відстані.

Висновки. За допомогою досліджених показників, IMD та IMLSD, можна кількісно охарактеризувати статеві особливості розташування СВ на черепі.

ОЦІНКА СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ УЧНІВ В УМОВАХ МЕТРОШКОЛИ

Комісова Т.Є., Мамотенко А. В., Коваленко Л.П.

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,
м. Харків, Україна*

Актуальність дослідження. Харків став першим містом, яке впровадило систему підземного навчання. Станом на березень 2026 року мережа «метрошкіл» та спеціалізованих підземних об'єктів продовжує активно розширюватися. Проте специфіка підземного простору – відсутність денного світла, штучне очищення повітря та постійний шум у поєднанні з хронічним стресом на тлі воєнного стану створює значне навантаження на учнів.

Метою роботи постало визначити стан кардіореспіраторної системи учнів та оцінити їх адаптаційні можливості в умовах метрошколи.

Матеріали та методи дослідження. Протягом експерименту було обстежено 27 юнаків та 32 дівчини, учнів Харківського ліцею №116. Середній вік досліджуваних становив $15,7 \pm 0,7$ року. Методологія включала моніторинг показників гемодинаміки (ЧСС, артеріальний тиск), пульсоксиметрію, спірометрію (визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ)) та функціональні гіпоксичні тести (проби Штанге та Генчі), що дозволило оцінити не лише стан спокою, а й приховані резерви організму до дефіциту кисню. Розрахунок адаптаційного потенціалу (АП) проводився за формулою Баєвського на основі параметрів кровообігу, з урахуванням віку, зросту і статі, враховуючи, що серцево-судинна система є ключовим індикатором пристосувальних реакцій організму та його енергозабезпечення.

Показники ЧСС, артеріального тиску, ЖЄЛ порівнювали з референтними значеннями, проб Штанге, Генчі та адаптаційний потенціал з відповідними оціночними таблицями.

Результати показали, що хоча середні показники оксигенації крові у 97 % є нормальними, детальний аналіз виявляє приховане функціональне

напруження та висуває підвищені вимоги до вегетативної регуляції учнів. Під час дослідження виявлено неоднорідні реакції – від стабільності до проявів тахікардії у 11 - 14 % обстежених та підвищення систолічного тиску у 16,9 %, що частіше траплялося у юнаків.

Крім того, виявлено групу ризику з дефіцитом життєвої ємності легень, що охоплює 15,5 % хлопців та 21 % дівчат. Найбільш критичними виявилися гіпоксичні проби. Низьку толерантність до нестачі кисню продемонстрували 42,4 % учнів у пробі Штанге та 30,5 % у пробі Генча, що вказує на слабкість дихальних м'язів та недостатність компенсаторних механізмів серцево-судинного транспорту кисню.

Аналіз загальної адаптації, при розрахунку АП, підтвердив, що лише 32,2 % підлітків зберігають задовільний стан, тоді як 59,3 % перебувають у стані напруження, що сигналізує про виснаження ресурсів. При цьому юнаки виявилися менш стійкими до зовнішніх чинників порівняно з дівчатами.

Висновки. Отримані дані свідчать про формування «синдрому прихованого виснаження» через тривале навчання під землею на тлі хронічного стресу, викликаного воєнним станом, що потребує постійного моніторингу функціонального стану учнів для оперативного корегування навчального навантаження.

ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

¹Кудрявцева Т.О., ¹Цодікова О.А., ²Лупир М.В.

1 - ПВНЗ «Харківський міжнародний медичний університет»,

м.Харків, Україна

2 - Харківський національний медичний університет,

м.Харків, Україна

Вступ. Сучасні соціально-економічні, демографічні, безпекові виклики та виклики нейромережевого інтелекту зумовлюють необхідність розв'язання стратегічного завдання, що постало перед професорсько-викладацьким складом медичних університетів України, а саме – підготовки висококваліфікованих лікарів, здатних здійснювати професійну діяльність в умовах невизначеності, підвищених ризиків та обмежених ресурсів. Ефективна підготовка такого фахівця можлива лише за умови забезпечення якісного практично орієнтованого навчання, яке в умовах воєнного стану набуває специфічних особливостей, особливо в університетах, розташованих на прифронтових територіях.

Одним із ключових викликів, що постає перед суб'єктами освітнього процесу, є впровадження змішаного навчання (blended learning) – освітньої концепції, яка поєднує традиційні аудиторні форми навчання з дистанційними та онлайн-методами. Реалізація цієї концепції вимагає від науково-педагогічних працівників не лише опанування сучасних методів мотивації, навчання та педагогічної діагностики, а й високого рівня розвитку цифрової компетентності, сформованої інформаційної та цифрової культури в середовищі e-learning.

Важливого значення набуває залучення широкого кола стейкхолдерів до освітньої взаємодії, а також активне включення студентів у процеси неформальної та інформальної освіти. Водночас здобувачі освіти мають опанувати нові підходи до навчальної діяльності, яка стає більш персоналізованою, контекстуалізованою та орієнтованою на інтеграцію

навчального, практичного та наукового компонентів. Такий підхід забезпечує можливість самостійного навчання, управління власним темпом, часом і місцем освітньої діяльності.

Метою публікації є висвітлення досвіду реалізації інноваційних підходів у підготовці майбутніх лікарів у Приватному вищому навчальному закладі «Харківський міжнародний медичний університет» (ПВНЗ «ХММУ») на сучасному етапі.

Основна частина. Аналіз сучасного стану медичної освіти та умов її реалізації спонукав колектив ПВНЗ «ХММУ» до розроблення й упровадження комплексу педагогічних умов, спрямованих на ефективну реалізацію інновацій у навчанні майбутніх лікарів.

Перша педагогічна умова передбачала системне вивчення європейського перспективного педагогічного досвіду впровадження інновацій у медичній освіті та створення каталогу методів і технологій, доцільних для інтеграції в освітній процес ПВНЗ «ХММУ». Реалізація цієї умови здійснювалася шляхом активної участі науково-педагогічних працівників кафедр у науково-практичних конференціях, майстер-класах, воркшопах, онлайн-зустрічах із провідними фахівцями вітчизняних і зарубіжних закладів вищої освіти; обміну професійним досвідом; аналізу переваг і обмежень кожної освітньої технології; презентації напрацювань на засіданнях кафедр.

Результатом реалізації цієї педагогічної умови стало формування каталогу інноваційних технологій, до якого увійшли: імерсивні технології (віртуальна реальність – Virtual Reality (VR), доповнена реальність – Augmented Reality (AR), AnatomyAR+ на базі планшетів і смартфонів із відображенням тривимірних анатомічних структур та інтеграцією з підручниками й анатомічними атласами); симулятори високої точності (high-fidelity simulators); технології штучного інтелекту (Artificial Intelligence – AI), зокрема DeepMind, Watson for Oncology, (для підтримки процесів діагностики й лікування), ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) як інструмент забезпечення персоналізованого, адаптивного та ефективного навчання.

Друга педагогічна умова полягала у створенні цифрового освітнього середовища університету, яке інтегрує інноваційні технології в освітній процес, підтримує змішане навчання та сприяє формуванню цифрової компетентності майбутніх лікарів. Реалізація цієї умови передбачала використання сервісів дистанційного навчання, інтерактивних освітніх ресурсів, електронних курсів, віртуальних симуляцій і розробку практичних кейсів із практикоорієнтованими завданнями, а також удосконалення системи моніторингу навчальних досягнень здобувачів освіти.

На кафедрі фундаментальних загальнонаукових дисциплін розроблено кейси «Деонтологія в медицині», спрямовані на формування в здобувачів освіти етико-деонтологічної компетентності, професійної відповідальності та навичок морально обґрунтованого прийняття рішень у клінічній практиці. Кейси містять опис реальних або змодельованих клінічних ситуацій, аналіз етичних принципів медичної діяльності та нормативно-правового забезпечення, а також аналітичні, дискусійні й рольові завдання з елементами рефлексії та чітко визначеними критеріями оцінювання результатів.

Реалізація зазначених кейсів у межах змішаного навчання сприяє інтеграції теоретичних знань із практичним досвідом, формуванню професійної ідентичності майбутнього лікаря та підвищенню готовності здобувачів освіти до етично виваженої професійної діяльності.

Третя педагогічна умова передбачала спрямованість освітнього процесу на формування професійної автономії та клінічного мислення здобувачів освіти шляхом інтеграції інноваційних технологій із практичною та науково-дослідною діяльністю. Вона реалізовувалася через застосування проблемно-орієнтованого та кейс-методу навчання, симуляційних сценаріїв клінічних ситуацій, міждисциплінарних і мультидисциплінарних проєктів, а також залучення студентів до науково-дослідної роботи й неформальної освіти.

Симуляційні технології навчання впроваджено на кафедрі професійно-орієнтованих дисциплін при підготовці студентів до складання об'єктивного структурованого практичного (клінічного) іспиту (ОСП(К)І). Науково-

педігогічними працівниками кафедри розроблено симуляційні сценарії клінічних ситуацій (практичні станції), які охоплюють основні клінічні дисципліни (внутрішня медицина, педіатрія, хірургія, акушерство та гінекологія, невідкладні стани). Робота здобувача освіти на практичній станції «Фізичний розвиток дітей» дозволяє продемонструвати низку інтегративних характеристик ділових і особистісних якостей майбутнього лікаря в галузі педіатрії: комунікативні компетентності та навички ефективного консультування батьків, вміння проведення антропометричного вимірювання дітей різного віку та інтерпретація результатів фізичного розвитку, зокрема за методом центильних шкал, сигмальних відхилень та індексів). Аналіз контрольних листів (чек-листів) оцінювання завдань, які виконували здобувачі освіти на клінічній і практичній станціях «Педіатрія», встановили достатній рівень сформованості знань, умінь та навичок, що обґрунтувало подальше включення до програми навчання студентів-медиків базових принципів клінічних умінь та навичок, які є складовими виконання клінічних кейсів із різних екзаменаційних станцій ОСП(К)І.

Це сприяло розвитку здатності майбутніх лікарів приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, відповідальності за результати власної діяльності та готовності до безперервного професійного розвитку.

Висновок. Досвід ПВНЗ «Харківський міжнародний медичний університет» підтверджує, що впровадження інноваційних підходів до підготовки майбутніх лікарів в умовах воєнного стану є результативним за умови цілісної та системної реалізації комплексу педагогічних умов. Інтеграція європейського педагогічного досвіду, застосування імерсивних технологій, симуляційного навчання та інструментів штучного інтелекту забезпечили підвищення практичної спрямованості освітнього процесу, його гнучкості та адаптивності до кризових викликів.

Перспективним напрямом подальших наукових розвідок є поглиблене вивчення ефективності використання технологій штучного інтелекту та імерсивних середовищ у формуванні клінічного мислення й професійної

відповідальності майбутніх лікарів. Актуальним також є розроблення й апробація міждисциплінарних симуляційних сценаріїв для підготовки майбутніх лікарів до роботи в умовах надзвичайних ситуацій та воєнного стану, а також удосконалення методик оцінювання результатів навчання в змішаному та цифровому освітньому середовищі.

Список використаних джерел:

1. Інновації в українській вищій медичній освіті: пріоритетні напрями, прогноз майбуття / В. В. Камінський та ін. Академічні візії. 2023. №. 19. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7920287> (дата звернення: 24.01.2026).

2. Грищук М. І., Висоцький А. А., Дмитрієнко О. О. Smart-технології в професійній діяльності майбутнього медика: цифрова грамотність, цифрова компетентність. Академічні візії. 2023. №. 18. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7808332> (дата звернення: 24.01.2026).

3. Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні 2021–2030 (ред. 2021). Київ. URL: https://wp.oecd.ai/app/uploads/2021/12/Ukraine_National_Strategy_for_Development_of_Artificial_Intelligence_in_Ukraine_2021-2030.pdf (дата звернення: 20.01.2026).

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІМФОЦИТІВ В СЕРОЗНИХ ОБОЛОНКАХ

Куц О.Г.

*Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна*

Актуальність. У субмезотеліальному шарі серозних оболонок, у власній пластинці, відбувається регуляція активності лімфоїдної тканини, однак не було досліджено, чи є в даних органах локалізація самогенерації лімфоїдної тканини, чи відбувається міграція клітин з інших органів.

Лімфоїдна тканина в серозних оболонках представлена дифузно розташованими клітинами, лімфоїдними кластерами, асоційованими з целомом (CoelomAssociated Lymphoid Clusters) та лімфоїдними кластерами, асоційованими з жировою тканиною (Fat-Associated Lymphoid Clusters) (Kuper et al. 2018).

Таким чином, актуальності набуває питання властивостей цих видів лімфоїдної тканини, чим саме вони відрізняються та як змінюється їх кількісний та якісний склад при дії чинників різної природи.

Таке явище, як молочні плями можуть знаходитися не тільки в перитонеальній порожнині, але й у грудній порожнині. Досі ведуться дискусії щодо відокремлення поняття «молочні плями» від целом-асоційованих та жиросоційованих лімфоїдних кластерів. Таким чином, таке питання імуноморфології все ще залишається відкритим. Усі ці структури вкриті мезотелієм і відповідають головно за підтримку та активацію саме В-клітин, як вважає К. Ф. Купер (2021), а основною відомою відмінністю є локалізація – жирова тканина або напівпрозорі ділянки серозних оболонок без адипоцитів.

Мета дослідження. Питання функціонального стану целом- та жиросоційованих кластерів осердя потребує деталізації виявлення окремих субпопуляцій лімфоцитів у них і допоможе з'ясувати роль вродженого і набутого імунітету в серозних оболонках.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося на білих лабораторних щурах в нормі. Об'єкт дослідження: осердя, плевра, очеревина. Виготовлялися плівчасті препарати. Для оглядової мікроскопії препарати фарбували гематоксиліном і еозином. Для виявлення окремих субпопуляцій імунокомпетентних клітин використовували лектингістохімічний метод.

Результати. Якісний склад лімфоїдних кластерів у нормі включає велику кількість макрофагів, субпопуляції B_{1a} і B_{1b} вроджених B_1 -лімфоцитів, B_2 -лімфоцитів, незрілі лімфоїдні клітини, а також НК-клітини та антигенпрезентуючі клітини (Elewa et al. 2014, 2016; Choi 2019). Наявність імунологічно незрілих лімфоїдних клітин робить лімфоїдні кластери

самовідновлюваними структурами, однак дослідити, чи перетворюються ці клітини в процесі дозрівання на В-клітини, які включені до якісного складу структури, чи можливе їх перетворення на Т-лімфоцити в разі дії різних антигенів, залишається відкритим питання, недостатньо вивчена морфологія імунокомпетентних клітин, що включені у целом– і жироасоційовані лімфоїдні кластери.

На сьогодні, завдяки методу лектинової гістохімії досліджено імунологічно незрілі лімфоцити, В₁- і В₂-лімфоцити, цитотоксичні лімфоцити, антигенпрезентуючі клітини в різних функціональних станах: антигенрозпізнаючих і антигенпрезентуючих, в серозних оболонках.

Висновки.

1. Виходячі із результатів дослідження можна зазначити, що осердя, плевру і очеревину потрібно розглядати з позиції імунозалежних органів.

2. Організовані структури лімфоїдної тканини, що присутні в органах целомічної природи, виконують роль імуноасоційованих компонентів зі складно організованою будовою і мають свої чіткі особливості порівняно з іншими органами імунного захисту.

РЕОРГАНІЗАЦІЯ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ М'ЯЗІВ ТА РОЛЬ МАКРОФАГІВ В ЇХ РОБОТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Левченко О.А., Стецук Є.В., Волошина О.В.

Полтавський державний медичний університет,

м. Полтава, Україна

Вступ. Макрофаги є поліфункціональними клітинами, що відіграють ключову роль як у запуску, так і в купіруванні запальних процесів [1]. Окрім виконання функцій вродженого імунітету щодо нейтралізації патогенів, ці клітини є критично важливими для регенерації тканин, де вони послідовно

змінюють свій запальний профіль. Хоча механізми формування класичних станів поляризації (M1/M2) *in vitro* вже частково вивчені на молекулярному рівні, процеси регуляції макрофагів у живому організмі (*in vivo*) залишаються малодослідженими [2]. Зокрема, імунометаболізм є відносно новим напрямком, оскільки більшість наявних даних базується на лабораторних моделях. У цьому контексті регенерація скелетних м'язів слугує ідеальною моделлю для аналізу, оскільки етапи запалення та подальшого відновлення в цій тканині чітко структуровані та описані.

Мета роботи полягає у систематизації знань про субпопуляції макрофагів та їхні функції під час відновлення м'язової тканини. У статті висвітлено актуальні дані щодо метаболічного контролю запального статусу клітин, приділяючи особливу увагу відмінностям між процесами активації макрофагів у штучних умовах (*in vitro*) та в живому організмі (*in vivo*) під час регенерації м'язів [1, 3].

Основна частина. Сучасні дослідження підтверджують, що макрофаги – це міелоїдні клітини, стратегічно розподілені в тканинах для утилізації клітинного детриту, загиблих елементів та чужорідних агентів, а також для координації запалення. Наразі в біології тканинних макрофагів відбулися дві фундаментальні зміни парадигми:

-походження та самовідновлення: Встановлено, що більшість резидентних макрофагів закладаються ще на пренатальному етапі та підтримують свою популяцію протягом життя завдяки здатності до самовідновлення та довголіттю [2]. Хоча вони можуть доповнюватися клітинами, що походять з моноцитів крові, їхнє існування не залежить виключно від поточного гемопоезу.

-тканинна інтеграція: Крім імунного нагляду, макрофаги є невід'ємною частиною архітектури тканин. Вони спеціалізуються під впливом локальних сигналів мікрооточення, що дозволяє їм підтримувати специфічні функції конкретного органу. Ця спеціалізація закріплюється на рівні унікальних

профілів експресії генів та епігенетичних маркерів (зокрема, через активацію специфічних енхансерів) [1, 3].

Запалення часто сприймається як негативне явище, проте воно є детермінованою умовою для загоєння травм. У скелетних м'язах макрофаги поєднують імунні задачі з трофічною підтримкою стовбурових клітин (м'язових та мезенхімальних). Процес переходу від прозапального стану до протизапального забезпечує завершення запальної фази. Цей зсув супроводжується складною взаємодією сигналів ефероцитозу, метаболічних шляхів та внутрішньоклітинного зв'язку. На стадії відновлення макрофаги мінімізують запальні прояви, стимулюючи при цьому ангиогенез, диференціацію клітин та перебудову міжклітинного матриксу.

Висновок. Оскільки пригнічення початкової фази запалення може негативно вплинути на якість регенерації, доцільніше не блокувати запальну реакцію, а забезпечити її природний перебіг та розсмоктування, що є запорукою повноцінного відновлення тканин [2, 4].

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАТИНСЬКИХ ТЕРМІНІВ У TERMINOLOGIA HISTOLOGICA

Литовська О.В.

*Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна*

Серед розроблених FIPAT номенклатур Terminologia Histologica (2008) найдовший час не зазнає змін та переглядів (порівняно з Terminologia Anatomica 2019, Terminologia embryologica 2017). На жаль, саме гістологічної номенклатури немає у вільному доступі на цифрових платформах на відміну від решти проєктів FIPAT.

Українське видання, у якому представлена міжнародна версія 2008 року, «Гістологічна термінологія. Міжнародні терміни з цитології та гістології людини» 2010 року також не перевидавалося і не диджиталізувалося в Україні.

Така ситуація контрастує із високим значенням гістології як фундаментальної дисципліни для освіти майбутніх медиків та стрімким розвитком українських наукових досліджень у цій галузі. Дослідження своєрідності латинських гістологічних термінів та їхніх українських еквівалентів постає актуальним завданням як для лінгвістів, так і для представників морфологічних наук.

Підготовка до роботи із гістологічними термінами є одним із завдань дисципліни «Латинська мова та медична термінологія». Традиційно, перший розділ дисципліни присвячено анатоμο–гістологічній термінології. Існуючі програми фіксують значне домінування ілюстративного матеріалу з анатомії для вивчення латинської термінології. Відсутність номенклатури у широкому доступі, безумовно, є одним з чинників цієї диспропорції.

З точки зору будови термінів гістологічні терміни переважно представлені конструкціями з узгодженим означенням або неузгодженим означенням. Спостерігаємо тенденцію до використання схеми: *Im. Nom. + Прикм. Nom. + Im. Gen.* у термінах з узгодженим та неузгодженим означенням (*organum sensorium tendinis, tubulus rectus testis*), що корелюється із рекомендаціями у *Terminologia Anatomica 2019*. Серед термінів представлені конструкції із заперечною часткою *non* (*myofibrilla striata non cardiaca*), а також диференціація гістологічних одиниць за допомогою літер латинського чи грецького алфавіту (*stria H, lymphocytus B, actinum α*), наявні вказівки на тип (слово тип може бути як у називному – *epitheliocytus intercalatus typus B*, так і у родовому – *cellula typi 2*). Поширеними у гістологічній номенклатурі є прийменникові конструкції з *cum* (*Venula cum endothelio alto*).

Численні терміни наводяться з кількома синонімічними варіантами як латинських, так і українських еквівалентів: *vector centralis/ obturamentum centrale* – центральний транспортер/центральний корок; *tunica serosa* – серозна

оболонка/ сероза; epithelium simplex cuboideum – простий кубічний епітелій/одношаровий кубічний епітелій. Множинність варіантів є суттєвим ускладненням для опанування галузевої термінології.

Структурною особливістю саме гістологічних термінів є значне використання морфем грецького походження: proerythroblastus, diplomema, tanucytus, perichondrium. Висока частотність таких терміноелементів, як -blastus, -thelio, -phais, -soma, -dendro-, astro- тощо, обґрунтовує їхнє включення до лексичного базису, який вивчається на заняттях з медичної термінології.

Вважаємо стратегічно важливим як використання гістологічної номенклатури у якості джерела для вивчення латинської медичної термінології, так і міждисциплінарну роботу щодо упорядкування та кодифікації сучасного стану терміновживання у морфологічних науках.

У цьому плані продуктивним вважаємо створення відкритих електронних баз знань, які б містили актуальні латинські, українські та англійські еквіваленти гістологічних термінів, а також професійний коментар та тлумачення.

ГІСТОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОБІОМОДУЛЯЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЗАГОЄННІ УШКОДЖЕНЬ ШКІРИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Літвінова О.Б., Павлов С.Б., Кумечко М.В.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність. Зважаючи на поширеність хронічних ран та значні економічні витрати, пов'язанні з їх лікуванням, пошук та удосконалення методів, які сприятимуть ефективному загоєнню, залишається актуальним в медицині. Серед фізичних методів значний інтерес становить фотобіомодуляція

(ФБМ). Раніше проведені дослідження вказують на позитивну дію ФБМ щодо перебігу ранового процесу, зменшення гострого та хронічного болю.

Метою нашої роботи було дослідити вплив ФБМ на загоєння експериментальних ушкоджень шкіри за допомогою гістологічного дослідження.

Матеріали і методи. В експериментальних дослідженнях було використано 48 білих щурів віком 10 місяців, вагою 200 - 220 г. Тварин було рандомізовано на дві групи: контрольну та експериментальну, яким моделювали складні рани, відтворюючи умови порушеної мікроциркуляції та гіпоксії. Рани робили у формі кола діаметром 2 см у проксимальній частині спинки щура. По краях рани накладали перпендикулярний петлеподібний фасціокутанний шов. Поверхневу фасцію дна рани висікали перпендикулярними розрізами і зашивали U-подібними швами, формуючи осередки розміром 5 x 5 мм. В якості анестезії використовували внутрішньом'язові ін'єкції Золетилу (Virbac, Франція) у концентрації 10 мг/кг маси тіла. Рани тварин експериментальної групи піддавали впливу ФБМ. Для цього використовували лазерний апарат Ліка-терапевт М (Україна) з довжиною хвилі 660 нм, потужністю 10 мВт, щільністю енергії 0,5 Дж/см² та часом експозиції 157 с. Освітлювали всю площу рани методом безперервної хвилі один раз на день протягом п'яти послідовних днів, починаючи через 24 години після хірургічного втручання. Щурам контрольної групи проводили імітаційне опромінення. Тварин піддавали евтаназії на 3, 7, 14 та 28 день експерименту. Для гістологічного дослідження вирізали ділянку рани, що включала центральний, основний та крайовий відділи. Матеріал укладали у парафін, зрізи забарвлювали гематоксилін-еозином за загальноприйнятими методиками. Аналіз препаратів проводили за допомогою мікроскопа PrimoStar (Zeiss, Німеччина). Напівкількісним методом оцінювали ступінь реепітелізації, кількості поліморфноядерних лейкоцитів (ПМЯЛ), фібробластів, новоутворених судин та колагену за шкалою: 0, 1, 2, 3, 4. Статистичний аналіз було проведено за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу з використанням програмного забезпечення Statistica 12.0

(StatSoft, США). Для визначення відмінностей між групами було використано ранговий тест Краскела-Уолліса, а постфактумні порівняння проводилися за допомогою U-тесту Манна-Вітні. Результати вважалися статистично значущими при $P < 0,05$.

Результати. Через 3 дні у тварин обох груп спостерігали ознаки проліферації клітин базального шару епідермісу по краях рани. Запальна реакція була більше виражена у контрольній групі тварин. ПМЯЛ у великій кількості відзначалися в рановому ложі у вигляді дифузної та осередкової інфільтрації, утворювали широку демаркаційну лінію між струпом і живими тканинами. В експериментальній групі кількість ПМЯЛ на всіх ділянках рани була значно меншою – в 1,50 рази ($p < 0,05$). Ранова порожнина у тварин контрольної групи була заповнена переважно волокнами фібрину, відзначалися поодинокі ділянки з ознаками проліферації фібробластів та неоангіогенезу. У тварин експериментальної групи ранові дефекти було виконано молодою грануляційною тканиною. Напівкількісний аналіз також підтверджував активність репаративних процесів у щурів, які отримували ФБМ-терапію ран: кількість фібробластів була більшою в 1,83 рази, новоутворених судин – у 1,24 рази, колагенових волокон – у 1,75 рази порівняно з контрольною групою ($p < 0,05$).

При мікроскопічному аналізі на 7-й день у зразках ран у щурів обох груп відзначали ознаки продовження реепітелізації та росту грануляційної тканини. Організація екстрацелюлярного матриксу була більше виражена в експериментальній групі: упаковка колагенових волокон щільнішою, їхнє розташування паралельним поверхні рани, а кількість більшою - в 1,29 рази в порівнянні з контрольною групою ($p < 0,05$). Кількість ПМЯЛ зберігалася значно вищою у контрольній групі – в 1,7 рази ($p < 0,05$).

Через 14 днів у більшості тварин під невеликим струпом залишалася центральна ділянка рани. У зразках ран у всіх тварин відзначалися ознаки фази ремоделювання: зменшення кількостей ПМЯЛ, фібробластів, судин та

збільшення кількості колагену у грануляційній тканині без достовірних відмінностей між групами.

Наприкінці експерименту у всіх тварин рани були повністю епітелізовані. Аналіз показників гістологічного дослідження не показав достовірних відмінностей між контрольною та експериментальною групами. У зразках ран усіх тварин спостерігали ознаки завершення репаративних процесів у крайових відділах ран та продовження фази ремоделювання у центральних ділянках. Тут зберігалися у невеликих кількостях новоутворені судини та фібробласти, а також запальні елементи.

Висновки.

Наше дослідження продемонструвало, що використання ФБМ-терапії з цими параметрами може зменшити запальні реакції, стимулювати ріст та розвиток грануляційної тканини, а отже і швидкість загоєння ушкоджень шкіри на ранніх стадіях. Необхідні подальші дослідження для оптимізації дозиметрії при використанні ФБМ-терапії.

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ГОЛОВИ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯДЕР МОСТА НА 38 – 39 ТИЖНЯХ ГЕСТАЦІЇ

¹Лопаткіна О.П., ¹Галунко Г.М., ²Тихолаз В.О.

¹Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова,

м. Вінниця, Україна

²Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика,

м. Київ, Україна

Актуальність дослідження. Дитяча смертність залишається серйозним викликом для системи охорони здоров'я, проте в останні роки в Україні зафіксовано стійку позитивну динаміку щодо зниження рівнів захворюваності та летальності серед новонароджених. Найвищий ризик летальності

новонароджених припадає на перші 24 години життя, що зумовлює особливу значущість цього етапу в структурі перинатальних втрат. Основними причинами смерті були гіпоксія під час пологів, інфікування в перинатальному періоді, недоношеність та низька вага при народженні [6]. Критичним періодом росту та диференціації ембріона вважається період між 15 - 60 добою після запліднення. Вплив тератогену протягом перших двох тижнів вагітності може призвести до загибелі ембріона на ранніх стадіях, а після цього терміну – до серйозних вад розвитку, хромосомних порушень або викидня [3].

Основним методом верифікації вроджених вад залишається пренатальне ультразвукове дослідження, доповнене сучасними технологіями швидкісної МРТ плода, що забезпечують високу точність діагностики аномалій ЦНС [2]. Своєчасна ідентифікація патологій є критичною для генетичного консультування батьків та оцінки ризиків рецидиву [1]. Виявлення несумісних із життям або тяжких вад розвитку дає можливість прийняти рішення про медичне переривання вагітності, що дозволяє уникнути значних психологічних травм та надмірних економічних витрат на неефективне лікування [4].

Мета дослідження. Вивчити макро- та мікроскопічні параметри структур моста трупа дитини, народженої в терміні 38 - 39 тижнів гестації.

Матеріали та методи. Об'єктом морфологічного дослідження став новонароджений хлопчик 38 - 39 тижнів гестації, масою 3014 г, померлий на 5-ту добу життя від ускладнень вродженої атрезії тонкої кишки. Антропометричні та макрометричні параметри визначали за допомогою медичних ваг та штангенциркуля ШЦ-125 по методиці Г.Г. Автанділова [5]. Препарати фіксували у 10 % нейтральному формаліні з наступною заливкою в целоїдин; виготовляли горизонтальні зрізи товщиною 8-9 мкм, які забарвлювали гематоксилін-еозином та толуїдиновим синім за Нісслем. Мікроскопічний аналіз здійснювали за допомогою мікроскопів МБС-9 та Euromex iScore series (камера DC. 1359 F 100) при збільшеннях x40, x100, x400. Морфометричне вимірювання площі ядер моста проводили за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення комп'ютерної гістометрії Top View.

Результати. Антропометричне дослідження трупа новонародженого 38-39 тижнів гестації показало відповідність маси тіла (3014 г) та тім'янокуприкової довжини (380,5 мм) терміну внутрішньоутробного розвитку. Морфометричні показники голови становили: окружність – 331,5 мм, висота – 93,6 мм, поздовжній та поперечний розміри – 92,1 мм та 124,7 мм відповідно. Розміри переднього тім'ячка склали 51,4x41,6 мм, заднього – 13,8x8,1 мм. Макрометрично: маса моста 3,1 г, висота – 18,6 мм, ширина – 19,4 мм, товщина – 15,2 мм. Мікроскопічно в дорсальній частині моста ідентифіковані сформовані ядра з наступними морфометричними характеристиками: рухове ядро трійчастого нерва площею 0,48 мм² та площею нейронів – 725,4±17,2 мкм², ядро відвідного нерва площею 0,42 мм² та площею нейронів – 120,5±21,5 мкм², рухове ядро лицевого нерва площею 0,47 мм² та площею нейронів – 762,6±39,4 мкм², присінкове ядро площею 0,61 мм² та площею нейронів – 641,4±12,1 мкм² та завиткове ядро площею ядра 1,1 мм², площею нейронів – 864,3±15,2 мкм².

Висновок.

На 38 - 39 тижні внутрішньоутробного розвитку в ділянці моста ідентифіковано сформовані ядра трійчастого, відвідного, лицевого та присінково-завиткового нервів. Усі досліджені структури мають чіткі зовнішні контури та повністю сформовану будову нейронів, що характерно для доношеної дитини. Проведений морфометричний аналіз показав, що найбільшу площу серед ядер моста має ядро завиткового нерва, тоді як площі рухових ядер трійчастого, лицевого та відвідного нервів мають майже ідентичні значення. Площа нейронів завиткового ядра характеризуються найбільшою площею та різноманітністю форм: від округлих до булавоподібних та овальних, що свідчить про їхню структурну диференціацію. Найменші за площею нейрони ядра відвідного нерва.

Список використаних джерел:

1. Boyd, P. A., Tonks, A. M., Rankin, J., Rounding, C., Wellesley, D., Draper, E. S., & BINOCAR Working Group. (2011). Monitoring the prenatal detection of

structural fetal congenital anomalies in England and Wales: register-based study. *Journal of medical screening*, 18(1), 2-7. <https://doi.org/10.1258/jms.2011.010139>

2. Goergen, S. K., Alibrahim, E., Govender, N., Stanislavsky, A., Abel, C., Prystupa, S., ... & Arthurs, O. J. (2019). Diagnostic assessment of foetal brain malformations with intra-uterine MRI versus perinatal post-mortem MRI. *Neuroradiology*, 61, 921-934. doi: 10.1007/s00234-019-02218-9

3. Jarvis, G. E. (2020). Misjudging early embryo mortality in natural human reproduction. *F1000Research*, 9, 702. doi: 10.12688/f1000research.22655.1

4. Ungureanu, D. R., Drăgușin, R. C., Căpitănescu, R. G., Zorilă, L., Ofițeru, A. M. I., Marinaș, C., ... & Iliescu, D. G. (2023). First trimester ultrasound detection of fetal central nervous system anomalies. *Brain Sciences*, 13(1), 118. <https://doi.org/10.3390/brainsci13010118>

5. Автандилов Г.Г. (1990). Медицинская морфометрия. Руководство [Medical morphometry. Management]. М.: Medicine. ISBN 5225007538

6. Лехан, В. М., & Гінзбург, В. Г. (2012). Перинатальна смертність в Україні: досягнення та проблеми. *Україна. Здоров'я нації*, (1), 15-25.

**СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФАЗОВОЇ ПЕРЕБУДОВИ
МАКРОФАГАЛЬНОЇ ЛАНКИ СЕЛЕЗІНКИ ЗА ДИНАМІКОЮ CD68-
ПОЗИТИВНИХ КЛІТИН ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО ВВЕДЕННЯ
КОМПЛЕКСУ ХІМІЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

Мамай О.В., Білаш С.М., Мазур Б.Р.

*Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна*

Актуальність. Тривалий вплив комплексу хімічних харчових добавок здатний змінювати стан макрофагальної ланки селезінки, однак подання результатів лише через показники описової статистики не дозволяє встановити, чи має ця відповідь лінійний, адаптаційний або виснажувальний характер.

Поглиблене статистичне моделювання кількості CD68-позитивних клітин дає змогу виявити часову архітектуру макрофагальної реакції та сформулювати детальний аналітичний висновок, щодо реакції макрофагальної ланки селезінки щурів за умов тривалого введення комплексу хімічних харчових добавок як ксенобіотичного навантаження.

Мета дослідження. Встановити характер часової динаміки CD68-позитивних клітин у селезінці щурів за умов тривалого введення комплексу хімічних харчових добавок шляхом поглибленого статистичного аналізу 70 незалежних спостережень.

Матеріали та методи. Дослідження виконано на 70 статевозрілих білих щурах, розподілених на контрольну та 6 експериментальних груп (1, 4, 8, 12, 16 і 20 тижнів; $n=10$ у кожній групі). Тваринам експериментальних груп перорально вводили комплекс глютамату натрію (20 мг/кг), понсо 4R (5 мг/кг) і нітриту натрію (0,6 мг/кг). Кількість CD68-позитивних клітин визначали у стандартизованому полі зору при збільшенні $\times 40$ для кожної тварини. Статистичну обробку даних виконували в програмі IBM SPSS Statistics 26.0 (2020). Статистичний аналіз включав критерій Шапіро–Уїлка, тест Левена в модифікації Брауна–Форсайта, Welch ANOVA, критерій Краскела-Уолліса, попарні порівняння за методом Холма, а також пуассонівську та сегментовану пуассонівську регресію. Якість моделей порівнювали за інформаційним критерієм Акаїке. Рівень статистичної значущості приймали при $p < 0,05$.

Результати. У всіх групах розподіл показника не суперечив нормальному (Шапіро-Уїлка, $p > 0,05$), однак дисперсії були неоднорідними (тест Левена, $p = 0,0048$), що обґрунтувало використання робастних параметричних і непараметричних підходів. Строк експозиції чинив надзвичайно виражений вплив на кількість CD68-позитивних клітин (Welch ANOVA: $F=208,44$; $p < 0,001$; $\eta^2=0,951$; Краскела-Уолліса: $H=66,04$; $p < 0,001$). Усі попарні міжгрупові відмінності залишалися статистично значущими після поправки Холма-Бонферроні ($p \leq 0,0063$). Лінійна модель часу виявилася недостатньою для опису динаміки показника. Сегментована пуассонівська регресія з точкою перелому на

4-му тижні найкраще описувала часову траєкторію серед безперервних моделей (AIC 479,73 проти 621,65 для квадратичної та 721,53 для лінійної моделі). До 4-го тижня кількість CD68-позитивних клітин зростала в середньому на 10,8% за тиждень (IRR=1,108; 95% ДІ 1,082–1,135; $p<0,001$), тоді як після 4-го тижня знижувалася на 12,8% за кожний наступний тиждень (IRR=0,872; 95% ДІ 0,863–0,880; $p<0,001$). Під час фазового аналізу встановлено, що рання фаза (1–4 тижні) характеризувалася вищим рівнем CD68-позитивних клітин порівняно з контролем (IRR=1,58; 95% ДІ 1,43–1,75; $p<0,001$), тоді як пізня фаза (8–20 тижнів) була нижчою за контроль (IRR=0,47; 95% ДІ 0,42–0,53; $p<0,001$) і становила лише 29,7% від ранньої фази (95% ДІ 27,4–32,3%; $p<0,001$).

Висновки. Поглиблений статистичний аналіз показав, що динаміка CD68-позитивних клітин у селезінці щурів за умов тривалого введення комплексу хімічних харчових добавок має фазовий, а не лінійний характер. Критичним рубежем перебудови макрофагальної реакції є 4-й тиждень експозиції, після якого рання компенсаторна активація змінюється прогресуючим виснаженням макрофагальної ланки. Використання регресійного моделювання для лічильних даних дозволяє інтерпретувати морфологічні зміни не лише описово, а як статистично доведену фазову перебудову макрофагальної ланки селезінки.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ ПРИ СВІТЛОВМУ ДЕСИНХРОНОЗІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЛАСНИХ ТА СУЧАСНИХ СВІТОВИХ ДАНИХ

Мамотенко А.В, Комісова Т.Є.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, м.

Харків, Україна

Актуальність дослідження. У сучасних дослідженнях США та ЄС (2021–2026 рр.) світловий десинхроноз (Artificial Light at Night – ALAN) розглядається як критичний чинник дисфункції осі гіпоталамус-гіпофіз-

надниркові залози (НРА-вісь). Хронічне пригнічення мелатоніну ініціює каскад окиснювального стресу, що трансформує адаптаційну відповідь у патологічне виснаження. Для України це питання є надзвичайно актуальним через масові порушення світлового режиму населення в умовах воєнного стану. Виявлені на експериментальних моделях патерни деструкції паренхіми надниркових залоз (НЗ) дозволяють розглядати синдром дезадаптації як глибокий морфо-ендокринний процес, що потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження: провести порівняльний аналіз морфометричних змін НЗ щурів, отриманих у ході власних досліджень (2018–2020 рр.), із сучасними світовими даними щодо концепцій циркадної дизрупції.

Матеріали та методи. Власні дослідження проведено на 280 статевозрілих щурах (самцях та самицях) популяції *Wistar* в літньо-осінній період, на тлі зменшення тривалості світлового дня, протягом 3,5 міс. За характером дії та інтенсивності освітлення на початку експерименту у 2018 році було сформовано 6 груп по 20 особин у кожній: 1, 2 групи К–контроль (самиці та самці), тварини знаходилися в умовах природної зміни дня і ночі, світлий період зменшувався з 16 годин до 11-ти; 3 і 4 групи 12/12 – тварини (♀, ♂) знаходилися при штучному освітленні впродовж 12 годин на добу, з 6 години ранку до 18 години вечора; 5 і 6 групи 24/00–щури (♀, ♂) утримувалися при цілодобовому штучному освітленні. Змінений фотоперіод для щурів моделювався шляхом застосування електричного освітлення, з використанням ламп розжарення потужністю 100 Вт, які розміщувалися над клітками на відстані 0,5 м. Після декапітації, отримані НЗ зважували, фіксували в 10–12% розчині нейтрального формаліну, а далі зневоднювали в спиртах висхідної концентрації та заливали в парафінові блоки за звичайною схемою. Гістологічні зрізи залоз, товщиною 5–6 мкм, фарбували гематоксиліном-еозином. На «екваторіальному» зрізі гістологічні особливості НЗ вивчали за допомогою мікроскопу Axiostar (Zeiss, ФРН). Вимірювання товщини зон кори НЗ і площі мозкової речовини здійснили за допомогою окуляр-мікрометра АМ 9-2. Отриманий цифровий матеріал обробили методами параметричної та

непараметричної статистики. Порівняння груп з нормальним розподілом ознак провели з використанням критерію Стюдента (t). Розходження вважали статистично значущими при $p \leq 0,05$.

Результати дослідження. Експериментально встановлено, що морфометричні показники надниркових залоз (НЗ) щурів об'єктивно відображають етапи декомпенсації адаптаційного синдрому за умов світлового десинхронозу.

Слід зазначити, що у наших дослідженнях цілодобове освітлення (24/00) призвело до критичного падіння відносної маси НЗ у самців (на 45%), тоді як у самиць спостерігали не суттєве «плато» виснаження. Встановлена статеві специфічність відповіді адренкортикальної системи є фундаментальною для розуміння гендерно-орієнтованих механізмів стресу. Дана закономірність узгоджується з висновками S. Rossi et al. (2024), які в експериментах на щурах Sprague-Dawley довели, що естрогени мають протективну дію на паренхіму НЗ, нівелюючи агресивний вплив ALAN (Artificial Light at Night), тоді як у самців спостерігається швидка деградація залози.

У групах 24/00 як серед самиць, так і серед самців нами зафіксовано зростання товщини пучкової зони на тлі вогнища цитолізу спонгіоцитів. Така дезорганізація структури НЗ знаходить своє відображення у сучасних експериментальних дослідженнях (K. Müller et al., 2023–2025) і класифікується як структурний маркер стійкого гіперкортицизму та вичерпанням потенційної регенерації камбіальних елементів, що спостерігається у щурів при тривалій світловій депресії мелатоніну.

Зафіксоване нами звуження сітчастої зони НЗ на 32% та редукція площі ядер ($9,91 \pm 0,26 \text{ мкм}^2$) у самців свідчило про глибоке пригнічення андрогенної функції. Отримані результати верифікуються новітніми дослідженнями A. Tanaka et al. (2024), де методом імуногістохімії підтверджено зниження експресії стероїдогенних ферментів у сітчастій зоні саме в умовах відсутності темної фази.

Виявлена нами у самців ядерна гіпертрофія нейроендокриноцитів мозкової речовини НЗ (19,2 мкм²) є морфологічним субстратом граничного напруження. У сучасній літературі (L. Schmidt & B. Meyer, 2025), за результатами електронної мікроскопії НЗ щурів, подібна гіпертрофія ядер нейроендокриноцитів інтерпретується як наслідок хронічної симпатикотонії та інтенсивного викиду катехоламінів, що виснажує функціональні резерви органу.

Висновок. Проведений аналіз свідчить, що дані морфофункціонального стану надниркових залоз при світловому десинхронозі є актуальними й доповнюють сучасні імуногістохімічні дослідження, які зосереджені на молекулярно-генетичних аспектах дисфункції НРА-вісі. Це дозволяє використовувати морфометричні критерії для ранньої діагностики стадій світлового стресу.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «АНАТОМІЯ І ЕВОЛЮЦІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА ВОЄННОГО СТАНУ

Мамогенко А.В, Комісова Т.Є., Коваленко Л.П.

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,
м. Харків, Україна*

Актуальність дослідження. Вивчення анатомії і еволюції нервової системи в ХНПУ імені Г.С. Сковороди на першому курсі є фундаментом для подальшої підготовки психологів та педагогів. Проте сучасні реалії в Україні, такі як перехід на дистанційну форму навчання, постійні повітряні тривоги, блекаути створюють суттєві перешкоди для засвоєння складного морфологічного матеріалу. Проблема полягає у відсутності безпосереднього доступу до анатомічних препаратів, вологих макетів та атласів, що передбачено програмою курсу, а також, ймовірно, у зниженні когнітивних спроможностей

студентів через хронічний стрес. Аналогічні виклики активно обговорюються у світовій науковій спільноті (J. S. S. Ng, 2021; P. M. Singh et al., 2022), якою виявлено таке явище як «анатомічний розрив», обумовлений втратою тактильного навчання. Крім того, у роботах європейських нейропедагогів (J. Medina, S. Vogel) підтверджено, що в умовах високого рівня кортизолу блокується робота гіпокампа, що потребує радикальної адаптації навчальних планів. Таким чином, український досвід стає унікальним кейсом, що об'єднує синтез класичної морфології та новітніх стратегій нейроосвіти.

Мета дослідження полягає у теоретичному аналізі методичних викликів викладання курсу «Анатомія і еволюція нервової системи» в умовах дистанційної освіти та воєнного стану, а також у науковому обґрунтуванні адаптивних стратегій навчання для забезпечення компетенцій студентів згідно з вимогами освітньої програми.

Матеріали та методи. Для досягнення мети було застосовано: компаративний аналіз традиційних дидактичних підходів та цифрових технологій (3D-платформи, симулятори); контент-аналіз нормативного змісту робочої програми щодо можливості валідної дескрипції структур онлайн; педагогічне спостереження та моніторинг динаміки успішності студентів 1-го курсу протягом 2022–2026 рр.

Результати дослідження. На основі компаративного аналізу встановлено, що ключовою детермінантою зниження якості підготовки стає дефіцит сенсорного досвіду. Відсутність тактильного контакту з біологічними об'єктами унеможливорює формування адекватної просторової орієнтації. Як альтернативу впроваджено застосування високоточних 3D-платформ (*BioDigital Human, Complete Anatomy*), проте виявлено супутню проблему: висока ресурсомісткість сервісів суперечить нестабільності зв'язку під час енергетичної дестабілізації, що вимагає розробки менш енергозатратних офлайн-моделей візуалізації.

Контент-аналіз робочої програми виявив складність реалізації змістового модуля 1 (філогенез) та теми про провідникові шляхи в дистанційному форматі. Теоретичний базис еволюції НС потребує високого рівня абстрактного

мислення, що в умовах стресу блокується «кліповим мисленням». Найбільшої методичної складності набуло вивчення провідникових шляхів, де без фізичної демонстрації тракти трансформуються у абстрактний перелік назв. Оптимізація цього процесу була досягнута через впровадження асинхронних мікро-лекцій та цифрових ментальних карт.

Шляхом педагогічного спостереження та моніторингу успішності встановлено, що динаміка засвоєння знань має нелінійний характер і прямо залежить від стабільності безпекової ситуації. Аналіз оцінок показав, що найнижчі бали студенти отримують за теми, що потребують тривалої концентрації (нейроморфологія кори), тоді як успішність у темах про лімбічну систему та стрес зросла при використанні методу прикладної нейробіології ПТСР. Також моніторинг виявив трансформацію академічної доброчесності: доступність ШІ (ChatGPT) призводить до безконтрольної генерації відповідей на ситуаційні задачі. Це зумовило зміну системи оцінювання у бік відео-презентацій результатів самостійної роботи, де студент має продемонструвати логіку анатомічного обґрунтування, а не лише кінцевий результат.

Висновки. Адаптація курсу до сучасних реалій потребує переходу від пасивної трансляції знань до інтерактивних та асинхронних методів навчання. Впровадження цифрової візуалізації та трансформація інструментів моніторингу успішності дозволяють нівелювати відсутність класичної лабораторної бази, а також мінімізувати когнітивне навантаження, спричинене тривалим перебуванням студентів у кризовому психоемоційному стані та дестабілізацією освітнього середовища.

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В АНАТОМІЧНИХ ТА ГІСТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Мар'єнко Н.І., Степаненко О.Ю.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність дослідження. Більшість сучасних анатомічних та гістологічних досліджень передбачають проведення морфометрії, що дозволяє уникнути суб'єктивності і сформувати доказове, кількісне підґрунтя проведеної оцінки морфологічних структур. Традиційна морфометрія, що базується на принципах Евклідової геометрії, тривалий час залишалася золотим стандартом в анатомічних та гістологічних дослідженнях. Проте вимірювання лінійних розмірів, площі чи периметра виявляється недостатнім, коли мова йде про об'єкти зі складною, іррегулярною та просторово складною конфігурацією. Оптимальним математичним апаратом для опису подібних структур є фрактальна геометрія. Головним критерієм складності тут виступає фрактальна розмірність, яка кількісно відображає ступінь заповнення простору об'єктом. Проте ефективність фрактальної морфометрії критично залежить від правильного підбору математичного алгоритму до конкретного типу досліджуваної структури. Застосування універсальних класичних методів без урахування геометричної природи об'єкта часто призводить до артефактних результатів.

Мета дослідження: проаналізувати специфіку застосування і розробити алгоритм вибору методів фрактального аналізу на основі геометричної типізації анатомічних та гістологічних структур.

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження слугували цифрові зображення структур головного мозку людини: прижиттєві магнітно-резонансні томограми 100 умовно здорових людей, серединні зрізи 100 аутопсійних препаратів мозочка та мікроскопічні зображення панорамних гістологічних зрізів із бази Big Brain Project. Ці об'єкти були обрані як репрезентативні моделі,

що належать до різних геометричних типів біологічних фракталів: лінійних (контур піальної поверхні), деревоподібних (біла речовина мозочка), солідних (тканина в цілому) та кластерних (клітинні кластери кори мозочка) структур.

Для кількісного оцінювання складності та просторової організації досліджуваних тканин було застосовано комплекс із п'яти методів фрактального аналізу. До нього увійшов класичний метод підрахунку квадратів (box-counting) для визначення розмірності Мінковського, а також чотири розроблені нами авторські способи, спеціально адаптовані до специфіки морфологічних об'єктів: спосіб масштабування контуру (для визначення розмірності Гаусдорфа деревоподібних структур), спосіб згладжування контуру (для визначення розмірності Гаусдорфа лінійних структур), модифікований спосіб дилатації пікселів (для визначення розмірності Мінковського) та спосіб фрактального аналізу гетерогенності медичних зображень.

Результати. Проведений аналіз макроскопічних та мікроскопічних зображень головного мозку дозволив класифікувати біологічні фрактали за їхньою просторовою організацією та визначити оптимальний методологічний підхід для кожної групи. Було встановлено, що використання універсального класичного методу box-counting часто є недостатнім, оскільки його результати (розмірність Мінковського) суттєво залежать від роздільної здатності зображення та товщини ліній гістологічного зрізу. На основі отриманих даних ми пропонуємо наступний алгоритм вибору методів фрактального аналізу залежно від типу структури.

Лінійні фрактали (конттури та поверхні). До цієї групи належать межі розділу тканин, зокрема контур піальної поверхні кори головного мозку та мозочка. Для їх оцінки найбільш доцільним є спосіб згладжування контуру. Він нівелює артефакти цифрової пікселізації та дозволяє обчислити істинну розмірність Гаусдорфа. У нашому дослідженні цей метод продемонстрував абсолютну масштабну інваріантність: показники складності контуру піальної поверхні кори головного мозку збігалися як на макроскопічному рівні (прижиттєві МРТ), так і на мікроскопічному (зрізи Big Brain Project).

Дереповодібні фрактали. До них належать ієрархічно розгалужені структури, такі як біла речовина мозочка («дерево життя»), судинні мережі або дендритні дерева нейронів. Оптимальним інструментом тут виступає спосіб масштабування контуру, який аналізує закономірності зміни периметра при зміні масштабу. Його застосування вперше дозволило не лише визначити фрактальну розмірність, але й математично розрахувати кількість генерацій (ітерацій) розгалуження білої речовини мозочка.

Солідні, сітчасті, комірчасті та кластерні структури. Для загальної оцінки геометрії подібних структур виправданим залишається застосування класичного методу підрахунку квадратів (box-counting), альтернативою якого може слугувати модифікований спосіб дилатації пікселів. Ці способи визначають розмірність Мінковського, що базується передусім не на структурних особливостях фракталів, а на їх просторових характеристиках, описуючи, наскільки сильно певна структура чи її компоненти заповнюють доступний їм простір.

Для аналізу текстурних характеристик тканин найбільш ефективним є спосіб фрактального аналізу гетерогенності медичних зображень. Він дозволяє виявляти внутрішню структурну неоднорідність тканини, що якісно розширює можливості морфометричної оцінки на гістологічних знімках, комп'ютерних і магнітно-резонансних томограмах, рентгенограмах, ультрасонограмах тощо.

Висновки. Коректне проведення кількісної морфометрії в анатомії та гістології вимагає відмови від застосування єдиного універсального алгоритму на користь диференційованого підходу, що враховує геометричну типізацію досліджуваних структур (лінійні, дереповодібні, солідні, кластерні фрактали). Розроблений комплекс із чотирьох нових способів фрактального аналізу дозволяє подолати технічні обмеження класичної морфометрії і визначати об'єктивні параметри просторової складності різних геометричних варіантів анатомічних і гістологічних структур. Запропонований методологічний алгоритм може бути використаний як універсальний інструмент об'єктивного кількісного оцінювання іррегулярних структур у нормальній та патологічній

морфології.

ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОТОКОЛУ МОДЕЛЮВАННЯ ХРОНІЧНОЇ ГІПЕРГЛІКЕМІЇ У ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ

Муравський Д.В., Кореньков О.В.

Сумський державний університет,

м. Суми, Україна

Актуальність дослідження. Створення ефективних моделей хронічної гіперглікемії є необхідним для вивчення морфофункціональних змін в органах-мішенях. Стрептозоцин широко використовується для індукції гіперглікемії шляхом селективного пошкодження β -клітин підшлункової залози. Проте вибір дози та допоміжних агентів залишається дискусійним: високі дози (60 мг/кг) часто призводять до повної деструкції залози та високої летальності, тоді як низькі дози (менше 40 мг/кг) можуть супроводжуватися спонтанною ремісією. Пошук протоколу, що індукує хронічну гіперглікемію без потреби в інсулінокорекції, є пріоритетним завданням експериментальної морфології.

Мета дослідження. Обґрунтувати вибір оптимальної дози та умов введення стрептозоцину в комбінації з нікотиною кислотою для моделювання стабільної хронічної гіперглікемії.

Матеріали та методи. Проведено системний аналіз сучасної літератури щодо протоколів індукції хронічної гіперглікемії та узагальнено результати власних розробок кафедри.

Результати. Згідно з науковими даними, використання стрептозоцину у дозах 50 - 60 мг/кг викликає стабільну, але важку гіперглікемію з високим ризиком ускладнень. Натомість, наше дослідження підтверджує ефективність використання дози 40 мг/кг при внутрішньоочеревинному введенні. Згідно нашого протоколу, стрептозоцин розчинявся у цитратному буфері (рН 4,5). На відміну від стандартних рекомендацій щодо негайного введення, ми

витримували розчин протягом 2 годин. Це підвищує стабільність сполуки, що корелює з даними про вищу ефективність пре-інкубованого стрептозоцину. Попереднє введення нікотинової кислоти (1,0 мг/кг) забезпечує частковий захист β -клітин від цитотоксичної дії стрептозоцину. Нікотинамід діє як акцептор метильних груп, знижуючи метилювання ДНК, що запобігає повному руйнуванню паренхіми залози.

Встановлено, що внутрішньоочеревинне введення 40 мг/кг стрептозоцину на фоні нікотинамиду забезпечує розвиток хронічної гіперглікемії середньої тяжкості. На відміну від моделей з високими дозами, цей протокол не потребує замісної терапії інсуліном для виживання тварин, що дозволяє проводити довготривалі спостереження.

Висновки. Доза стрептозоцину 40 мг/кг є оптимальною для моделювання хронічної гіперглікемії у щурів, оскільки забезпечує баланс між стабільністю патологічного стану та виживаністю тварин. Використання нікотинової кислоти як протектора та двогодинна експозиція стрептозоцину у цитратному буфері дозволяють отримати модель, яка мінімізує токсичне ураження нирок та печінки, що часто спостерігається при використанні вищих доз стрептозоцину.

КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЗМІН ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЕЙКОЦИТАРНОЇ ФОРМУЛИ

Невмержицька Н.М., Дзюба Е.Н.

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна*

Актуальність дослідження. Лейкоцитарна формула є важливим показником стану імунної системи та використовується у клінічній практиці для діагностики та моніторингу різноманітних захворювань.

Мета дослідження: визначити клінічне значення змін лейкоцитарної формули та оцінити їх роль у діагностиці різних патологічних станів організму.

Матеріали та методи. Проведено аналіз сучасних наукових джерел, присвячених інтерпретації змін лейкоцитарної формули та їх клінічному значенню.

Результати дослідження. Аналіз наукових досліджень показав, що лейкоцити відіграють ключову роль у формуванні імунної відповіді організму, а зміни їх кількості та функціонального стану є важливими маркерами інфекційних, запальних і онкологічних процесів (Lippi G., 2025). Сучасні дослідження значно розширюють уявлення про клінічне значення змін лейкоцитарної формули, зокрема в контексті інтегральних гематологічних індексів. Одним із найбільш інформативних показників є індекс нейтрофіли / лімфоцити (NLR), який розглядається як універсальний маркер системного запалення (Ghobadi, H., 2022). Підвищення NLR асоціюється не лише з інфекційними процесами, але й з несприятливим прогнозом при онкологічних та серцево-судинних захворюваннях, включаючи гострий коронарний синдром та інсульт (Dentali, F., 2018).

Окрім того, індекс тромбоцити/лімфоцити (PLR) та індекс системного імунного запалення (SII), який включає нейтрофіли, лімфоцити та тромбоцити, набувають дедалі більшого значення як прогностичні біомаркери. Доведено, що підвищення SII пов'язане з тяжчим перебігом COVID-19, онкопатології та хронічних запальних захворювань (Gawiński, S., 2022, Ghobadi, H., 2022). Особливу увагу приділяють ролі лейкоцитарної формули у прогнозуванні ускладнень при хірургічних втручаннях. Підвищені значення NLR і PLR перед операцією асоціюються з підвищеним ризиком післяопераційних ускладнень і тривалішою госпіталізацією (Ghobadi, H., 2022, Islam, M. M. 2024).

Важливим є також врахування морфологічних змін лейкоцитів, зокрема токсичної зернистості нейтрофілів, вакуолізації цитоплазми та появи атипових лімфоцитів. Ці зміни можуть слугувати ранніми маркерами бактеріальних інфекцій і септичних станів ще до появи значних кількісних змін у лейкоцитарній формулі (Stacy, N. I., 2022).

Останні дослідження підкреслюють роль імунофенотипування лейкоцитів у клінічній практиці. Аналіз субпопуляцій лімфоцитів (CD4+, CD8+, NK-клітини) дозволяє більш точно оцінити імунний статус пацієнта та виявити імунодефіцитні або аутоімунні стани (Pu, Q., 2022).

Також встановлено, що динамічні зміни лейкоцитарної формули мають важливе значення для моніторингу ефективності лікування. Наприклад, зниження рівня нейтрофілів та нормалізація співвідношення нейтрофіли/лімфоцити свідчить про позитивну відповідь на антибактеріальну або протизапальну терапію (Islam, M. M. 2024).

Висновки: Лейкоцитарна формула є доступним та інформативним показником для діагностики і прогнозування перебігу інфекційних, запальних і хронічних захворювань. Інтегральні індекси (NLR, PLR, SII) підвищують її клінічну цінність. Зміни показників корелюють із тяжкістю стану та ефективністю лікування. Комплексна оцінка показників лейкоцитарної формули сприяє більш точній клінічній інтерпретації та моніторингу пацієнтів.

**ІНДИВІДУАЛЬНА МІНЛИВІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ АРТЕРІЇ СІТКІВКИ
ЛЮДИНИ: ВАРІАНТИ РОЗГАЛУЖЕННЯ
НА ДИСКУ ЗОРОВОГО НЕРВА
Орлова Т.В., Степаненко О.Ю.**

*Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна*

Актуальність дослідження. Судинна патологія сітківки є поширеною проблемою серед хворих на цукровий діабет, гіпертонічну хворобу. Для дослідження сітківки існують неінвазивні методи діагностики, що надає перевагу над іншими методами дослідження. Патологічні процеси варто

диференціювати від нормального стану судин без їх ураження, тому слід розуміти закономірність організації та варіантну анатомію судинного русла.

Мета дослідження: встановити варіанти розгалуження центральної артерії сітківки на диску зорового нерва.

Матеріал та методи. Досліджено 402 знімки очного дна з 8 баз даних, які знаходяться у відкритому доступі в мережі Інтернет. Для опису галуження ЦАС знімки очного дна були оброблені за допомогою програми Microsoft PowerPoint 2016 та Adobe Photoshop CS5. Ці зображення аналізували та класифікували.

Результати. Центральна артерія сітківки виходить на диск зорового нерва у вигляді одного стовбура (86,8 %) або двох (13,0 %) і трьох (0,2 %) гілок першого порядку.

Одним із найбільш поширеніших варіантів було відгалуження двох гілок першого порядку – верхньої та нижньої (73,1 %). Далі виявлялись три гілки: верхня, нижня, носова гілка – 20,0 %; верхня, нижня, макулярна – 3,3 %. Також спостерігались інші варіанти, але в незначній мірі. В 1,7 % випадків від головного стовбура відгалужувалось чотири гілки: верхня, нижня, носова та макулярна.

Визначено варіанти рисунку ЦАС на ДЗН: Х-подібний I-го (41,3 %), II-го (7,7 %) та III-го типу (10,2 %), Y-подібний (9,4 %), ζ (дзета)-подібний I-го типу (8,7 %), ζ (дзета)-подібний II-го типу (15,0 %) та V-подібний рисунок (7,7 %):

Х-подібний рисунок I типу – артерія виходить на поверхню ДЗН під прямим кутом до його поверхні і галузиться на чітко помітні гілки першого порядку. Після чого з кожної із гілок першого порядку утворюються гілки другого порядку.

Х-подібний рисунок II типу – артерія ДЗН під прямим кутом розгалужується на дуже короткі гілки першого порядку (довжина яких складає близько двох діаметрів ЦАС) і далі галузиться на гілки другого.

Х-подібний рисунок III типу – артерія виходить із ДЗН під прямим кутом і відразу галузиться на гілки другого порядку, тобто гілки першого порядку майже відсутні.

Υ-подібний рисунок – в місці розгалуження гілок визначається утворення двох верхніх гілок другого порядку (або наявна дуже коротка верхня гілка першого порядку, яка одразу розгалужується) та наявна одна нижня гілка першого порядку. Отже ЦАС на ДЗН представлена трьома гілками: верхньою скроневою і верхньою носовою та нижньою.

ζ (дзета)-подібний рисунок I типу – артерія при виході на ДЗН розгалужується на гілки першого порядку і утворює кут, рисунок нагадує символ «>» або «<» (див. рис. 5.5). Вершина гострого кута може бути спрямована як у бік макули (темпорально), так і від неї (назально).

ζ (дзета)-подібний рисунок II типу – подібний до попереднього варіанту, але в даному випадку на поверхні ДЗН можна побачити стовбур ЦАС, який потім розгалужується на верхню та нижню гілки першого порядку. На відміну від попереднього варіанту стовбур та вершина кута направлені до макули.

Подвійний V-подібний рисунок – виникає в разі, коли артерія галузиться на гілки першого порядку зовні від решітчастої пластинки, за межами очного яблука. На зображеннях видно вже розгалужену на гілки другого порядку ЦАС. На ДЗН має вигляд двох перегорнутих літер V (або коротких «Υ»).

Висновки:

Варіанти розгалуження центральної артерії сітківки на диску зорового нерва охоплюють: а) рівень її розгалуження, б) кількість гілок першого і другого порядків та в) рисунок, що вона утворює.

Класичний (найбільш поширений) варіант: ЦАС виходить на ДЗН у вигляді одного стовбура; розгалужується на дві гілки: верхню та нижню. Останні на верхню темпоральну, верхню носову, нижню темпоральну та нижню носову. Найбільш поширений варіант рисунку виходу артерії та вени на ДЗН – X-подібний рисунок першого типу.

**МОРФОЛОГІЧНА РЕОРГАНІЗАЦІЯ
МІКРОСТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ
ПРИ УШКОДЖЕННІ СИЛІКОНОВИХ ЕНДОПРОТЕЗІВ**

¹Поляниця А.В., ²Яременко Л.М.

¹International Medical Center LLC,

м. Київ, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

Актуальність. Аугментаційна мамопластика посідає провідне місце у структурі найбільш поширених оперативних втручань сучасної естетичної хірургії. Попри низьку імуногенність матеріалу, встановлення силіконового ендопротеза індукує стереотипну відповідь тканин у вигляді формування фіброзної капсули та вогнищевої клітинної інфільтрації. Патологічна прогресія цих процесів може призводити до розвитку капсульної контрактури IV ступеня за Бейкером, що супроводжується вираженою індурацією та естетичною деформацією залози. Втрата герметичності ендопротеза внаслідок травми зумовлює міграцію низькомолекулярних компонентів силікону в прилеглі структури. Наслідком такої екстравазації вмісту ендопротеза є формування силіконових гранульом та глибока мікроструктурна реорганізація тканин грудної залози.

Мета: визначити морфологічні критерії реактивних змін тканин грудної залози внаслідок деструкції силіконових імплантатів.

Матеріали і методи. Проведено ретроспективний аналіз гістологічних препаратів біоптатів тканин 7 пацієнток віком 40 - 62 роки, зі строком імплантації від 10 до 25 років з архівної бази International Medical Center LLC, Київ за умови інформованої згоди пацієнток. Клінічну групу сформували пацієнтки, які звернулися до медичного центру з метою проведення ревізійної мамопластики. Основним показанням до хірургічного втручання була необхідність екстракції ендопротезів, цілісність яких було порушено внаслідок

тривалої експлуатації. Враховуючи виражені ознаки капсульного фіброзу та деформацію навколишніх тканин, протокол оперативного лікування передбачав обов'язкове виконання капсулотомії. Дана маніпуляція дозволила усунути патологічну напругу тканин та підготувати ложе для подальших маніпуляцій. Заключним етапом лікування стала повторна реконструкція залоз, спрямована на відновлення їхньої естетичної форми та функціональної стабільності. Мікроскопічне дослідження та фотографування препаратів виконувалося на базі кафедри гістології та ембріології НМУ імені О.О. Богомольця. Комплексний морфологічний аналіз отриманого операційного матеріалу включав виготовлення та детальне вивчення серійних гістологічних зрізів. Для верифікації структурних змін та оцінки клітинного складу тканин залози застосовувалася класична методика забарвлення гематоксиліном та еозином. Даний методичний підхід дозволив об'єктивно візуалізувати гістоструктуру сполучнотканинної капсули та ідентифікувати специфічні клітинні інфільтрати на різних збільшеннях для деталізації морфологічних ознак. Отримані результати лягли в основу морфологічної оцінки реактивності тканин на тривалу присутність стороннього тіла.

Результати: Встановлено, що ключовим морфологічним критерієм реакції тканин на порушення цілісності імплантата є формування щільних фіброзних капсул з елементами локальних контрактур. Виявлено виражену інфільтрацію макрофагами, лімфоцитами та плазмоцитами, що верифікує хронічний запальний процес. Ідентифіковано масивну акумуляцію гігантських багатоядерних клітин сторонніх тіл як маркер незавершеного фагоцитозу частинок силікону.

Висновки: Доведено, що поєднання фіброзних змін та специфічного клітинного складу інфільтрату є патогномонічною ознакою реакції тканин на проникнення матеріалу ендопротеза. Частота та вираженість морфологічних змін тканин корелюють із тривалістю перебування ендопротеза в організмі.

Клінічне значення: Отримані морфологічні дані обґрунтовують необхідність своєчасного моніторингу стану ендопротезів та виступають об'єктивним критерієм для вибору тактики ревізійної мамопластики.

МЕТОДИ МОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

¹Потапов С.М., ²Горголь Н.І.

¹Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

²Комунальне некомерційне підприємство Харківської обласної ради

«Обласна клінічна лікарня»,

м. Харків, Україна

Актуальність. Морфологічні дослідження були і залишаються одним із ключових фундаментальних компонентів сучасної експериментальної та клінічної медицини, які забезпечують верифікацію патологічних процесів на тканинному, клітинному та субклітинному рівнях. Водночас стрімкий розвиток біомедичних технологій зумовив появу інноваційних методів, які значно розширюють можливості традиційного морфологічного дослідження. Сучасні методи дозволяють не лише виявляти структурні зміни, але й забезпечують інтеграцію морфологічних даних з молекулярними, генетичними та функціональними характеристиками тканин, що досліджуються. Особливої актуальності ці методи набувають при вивченні складних мультифакторних патологічних станів, зокрема системних васкулітів, онкологічної та аутоімунної патології.

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні методи морфологічних досліджень та оцінити їх роль у розвитку медицини.

Матеріали та методи. Проведено систематизований аналіз наукових публікацій за 2020 - 2026 роки, що висвітлюють застосування інноваційних

методів морфологічного дослідження. Використано бібліографічний, аналітичний та порівняльний методи дослідження.

Результати. Сучасні інноваційні методи морфологічних досліджень можна умовно поділити на кілька ключових напрямків. Першим важливим серед них є розвиток імуногістохімічних методів. Використання широкого спектра антитіл дозволяє ідентифікувати клітинні популяції, визначати експресію білків, рецепторів та сигнальних молекул. Сучасні мультиплексні підходи надають можливість одночасного виявлення кількох маркерів у межах одного зрізу, що суттєво підвищує інформативність дослідження. Другим напрямком є впровадження високороздільної мікроскопії. Так, конфокальна лазерна мікроскопія дозволяє отримувати тривимірні зображення тканин, досліджувати просторову організацію клітин та їхню взаємодію. А суперрезолюційна мікроскопія (STED – Stimulated Emission Depletion Microscopy, SIM – Structured Illumination Microscopy) забезпечує візуалізацію структур недоступних для класичної світлової мікроскопії та дозволяє детально вивчати субклітинну морфологію, що раніше було доступно лише електронній мікроскопії, яка, в свою чергу, залишається «золотим стандартом» для ультраструктурного аналізу. Третій напрямок – цифрова патологія. Впровадження технологій Whole Slide Imaging (WSI) дозволяє оцифровувати гістологічні препарати з високою роздільною здатністю. Це створює передумови для дистанційної діагностики, телепатології та створення цифрових архівів. Використання алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту дає змогу автоматизувати аналіз зображень, проводити морфометрію та виявляти закономірності, недоступні для візуальної оцінки. Четвертий напрямок – морфометричні та кількісні методи. Сучасне програмне забезпечення дозволяє здійснювати точні вимірювання площі, об'єму та щільності розташування структурних елементів, а також визначати та оцінювати різноманітні співвідношення, зокрема індекси проліферації та апоптозу. Це забезпечує об'єктивізацію морфологічних даних і підвищує їх відтворюваність, що є важливим у клінічній та науковій практиці. П'ятий

напрямок – молекулярна морфологія. Методи *in situ* гібридизації, включаючи FISH та RNA scope, дозволяють виявляти нуклеїнові кислоти безпосередньо у тканинних зразках. Новітні технології, такі як просторовий транскриптомний аналіз (Spatial Transcriptomics), забезпечують аналіз експресії генів із збереженням просторової локалізації в тканині та дає змогу створювати карти експресії генів на рівні тканинних структур, що є революційним підходом у сучасній біомедицині. Окрему увагу слід приділити застосуванню омічних технологій у поєднанні з морфологією. Інтеграція даних геноміки, транскриптоміки, протеоміки та метаболоміки з морфологічними характеристиками дозволяє аналізувати мутації, структурні зміни хромосом, регуляторні елементи, вивчати білкові взаємодії, функції білків, їх модифікації, оцінювати метаболічні шляхи, клітинні реакції і, таким чином, формувати комплексне уявлення про патогенез захворювань. Шостим напрямком є використання 3D-моделювання та біопринтингу. Тривимірні моделі тканин дозволяють відтворювати патологічні процеси *in vitro* та досліджувати взаємодію клітин у контрольованих умовах.

Обговорення. Інноваційні методи морфологічних досліджень значно змінюють підходи до вивчення патологічних процесів. Вони дозволяють перейти від описової морфології до функціонально-молекулярного аналізу. Особливого значення набуває інтеграція різних методів у межах мультидисциплінарних досліджень. Цифровізація морфології та впровадження штучного інтелекту відкривають нові перспективи для персоналізованої медицини. Автоматизований аналіз зображень дозволяє підвищити точність діагностики, зменшити суб'єктивність та оптимізувати роботу патоморфологів. Разом з тим існують певні обмеження, пов'язані з високою вартістю обладнання, необхідністю стандартизації методик та підготовки спеціалістів. Незважаючи на це, тенденції розвитку свідчать про активне впровадження інноваційних технологій у практику.

Висновки. Інноваційні методи морфологічних досліджень є ключовим напрямком розвитку сучасної медицини. Використання високотехнологічних

підходів дозволяє досліджувати патологічні процеси на різних рівнях організації. Цифрова патологія та штучний інтелект забезпечують нові можливості для аналізу морфологічних даних. Інтеграція морфологічних, молекулярних та омічних методів формує основу для персоналізованої медицини. Подальший розвиток даного напрямку сприятиме підвищенню ефективності діагностики та лікування захворювань.

**ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПІДГОТОВКУ
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
«ЛАБОРАТОРНА ДІАГНОСТИКА» В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Рихлік С.В.

*Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна*

Актуальність дослідження. Освітня система України за останні роки зазнала значних змін, що зумовлено складною суспільно-політичною ситуацією та запровадженням воєнного стану. У таких умовах одним із ключових завдань закладів освіти стало забезпечення безперервності навчального процесу, незалежно від безпекових обставин та місця перебування здобувачів освіти. Одним із найбільш ефективних рішень стало впровадження дистанційної форми навчання [1, 2, 7], яка базується на використанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Дистанційне навчання дає можливість організувати освітній процес у режимі онлайн, використовуючи цифрові освітні платформи, електронні навчальні матеріали, відеолекції та інші інтерактивні ресурси. Це дозволяє здобувачам освіти отримувати необхідні знання навіть за умов обмеженого доступу до навчальних аудиторій та лабораторій.

Разом з тим підготовка фахівців різних спеціальностей в ХНМУ, має певну специфіку, оскільки передбачає не лише засвоєння теоретичних знань,

але й формування практичних умінь. Особливо це стосується спеціальності «Лабораторна діагностика», де значну роль відіграє робота у гістологічній лабораторії з лабораторним обладнанням, проведення досліджень біологічних матеріалів та інтерпретація отриманих результатів. У дистанційному форматі виникає проблема обмеженого доступу до лабораторної бази, що може впливати на якість професійної підготовки майбутніх фахівців. Водночас використання сучасних цифрових технологій створює нові можливості для удосконалення освітнього процесу. Викладачі мають змогу застосовувати мультимедійні матеріали, навчальні відео, віртуальні лабораторії та інтерактивні платформи для оцінювання знань [2, 3, 4]. Тому дослідження особливостей дистанційного навчання та його впливу на підготовку здобувачів освіти спеціальності «Лабораторна діагностика» є актуальним у сучасних умовах.

Мета дослідження. Метою даної роботи є вивчення особливостей організації дистанційного навчання у підготовці здобувачів освіти спеціальності «Лабораторна діагностика», а також визначення його впливу на якість засвоєння навчального матеріалу та формування професійних компетентностей.

Матеріали та методи. Для реалізації поставленої мети було використано комплекс наукових методів. Зокрема, здійснено аналіз педагогічної та науково-методичної літератури, присвяченої проблемам дистанційного навчання та використання цифрових технологій у системі освіти. Це дало змогу визначити сучасні підходи до організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання.

Крім того, було проведено опитування здобувачів освіти спеціальності «Лабораторна діагностика», що дозволило з'ясувати їхнє ставлення до дистанційної форми навчання, виявити основні труднощі та оцінити ефективність використаних освітніх інструментів.

Навчальний процес у дистанційному форматі організовувався за допомогою різноманітних цифрових ресурсів. Для проведення лекцій і практичних занять застосовувалися платформи відеоконференцій, електронні освітні середовища, презентаційні матеріали, відеодемонстрації лабораторних

досліджень[4, 6]. Також використовувалися інтерактивні методи навчання, що сприяли активізації пізнавальної діяльності студентів.

Результати дослідження. Отримані результати свідчать про те, що дистанційне навчання стало важливим інструментом підтримки освітнього процесу в умовах воєнного стану. Завдяки використанню цифрових технологій здобувачі освіти мають можливість продовжувати навчання навіть за відсутності доступу до навчальних аудиторій.

Серед позитивних аспектів дистанційного навчання студенти відзначають можливість користуватися електронними навчальними матеріалами у зручний час, повторно переглядати лекції та самостійно планувати навчальну діяльність. Такий підхід сприяє розвитку навичок самоорганізації, відповідальності та самостійного опрацювання інформації.

Разом із тим у процесі навчання було виявлено ряд труднощів. Насамперед вони пов'язані з обмеженими можливостями для відпрацювання практичних навичок, що є необхідними для майбутніх фахівців технології лабораторної діагностики. Лабораторні дослідження, робота з біологічними матеріалами та використання спеціалізованого обладнання потребують безпосередньої практичної діяльності у лабораторних умовах.

Крім того, деякі здобувачі освіти зазначили наявність технічних проблем, пов'язаних із нестабільним доступом до мережі Інтернет, перебоями електропостачання та обмеженими можливостями використання сучасних технічних засобів. Також певною мірою знижується рівень комунікації між викладачами та студентами порівняно з традиційною формою навчання.

Водночас використання відеодемонстрацій лабораторних досліджень, інтерактивних навчальних ресурсів та елементів змішаного навчання дозволяє частково компенсувати зазначені недоліки та підвищити ефективність освітнього процесу.

Висновки.

Проведене дослідження підтверджує, що дистанційне навчання відіграє важливу роль у забезпеченні безперервності освітнього процесу в умовах

воєнного стану. Використання інформаційно-комунікаційних технологій [5,6] сприяє розширенню доступу до навчальних ресурсів та створює нові можливості для організації навчальної діяльності.

Разом із тим підготовка фахівців спеціальності «Лабораторна діагностика» потребує належного рівня практичної підготовки, що неможливо повністю реалізувати лише в дистанційному форматі. У зв'язку з цим доцільним є використання змішаної моделі навчання, яка поєднує дистанційні технології з практичними заняттями та лабораторними роботами.

Подальший розвиток дистанційної освіти має бути спрямований на впровадження сучасних цифрових інструментів, удосконалення методів викладання та створення умов для формування професійних компетентностей майбутніх фахівців медичної галузі. І це може бути дуальна форма навчання, яка передбачає поєднання теоретичної підготовки в університеті з практичним навчанням безпосередньо у закладах охорони здоров'я. Це не просто короткострокові практичні заняття, а повноцінне навчання в умовах медичного закладу під керівництвом досвідчених фахівців.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про освіту».
2. Закон України «Про вищу освіту».
3. Биков В. Ю. Дистанційне навчання в сучасній освіті. – Київ: Наукова думка, 2020.
4. Впровадження дистанційної форми навчання в систему післядипломної освіти: проблемні питання сьогодення / Галій Л. В. та ін. Проблеми безперервної медичної освіти та науки. 2019. № 3 (35). С. 14–20. URL: <https://doi.org/10.31071/promedosvity2019.03.014>
5. Кухаренко В.М. Теорія та практика змішаного навчання. – Харків, 2019.
6. Морзе Н.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Київ, 2021.
7. Сучасні освітні технології у вищій медичній освіті: методичні рекомендації. – Київ, 2022.

СУЧАСНІ МОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ УРАЖЕННІ ОРГАНІВ, СПРИЧИНЕНИХ COVID-19

Рихлік С.В.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність дослідження. Поява нової коронавірусної інфекції, спричиненої вірусом SARS-CoV-2, стала серйозним викликом для світової системи охорони здоров'я. COVID-19 характеризується значною варіабельністю клінічних проявів – від безсимптомного перебігу до тяжких форм із розвитком поліорганної недостатності. Саме тому вивчення морфологічних змін у тканинах і органах людини є важливим напрямом сучасних медичних досліджень.

Патоморфологічні дослідження дозволяють детально оцінити структурні порушення, що виникають унаслідок вірусного ураження, та визначити механізми розвитку патологічних процесів. Встановлено, що SARS-CoV-2 впливає не лише на легені, але й на інші органи – серце, нирки, печінку, судинну систему та центральну нервову систему. Ураження цих органів пов'язане з розвитком запальних реакцій, ендотеліальної дисфункції, порушенням мікроциркуляції та формуванням тромботичних ускладнень[1,2,4].

Застосування сучасних морфологічних методів, зокрема гістологічних, гістохімічних та імуногістохімічних досліджень, дає можливість більш детально вивчити структурні зміни клітин і тканин. Використання різних методів забарвлення дозволяє виявляти специфічні компоненти тканин, визначати ступінь ушкодження клітин та оцінювати активність патологічного процесу.

Таким чином, комплексне морфологічне дослідження органів при COVID-19 є важливим для розуміння патогенезу захворювання та розробки ефективних підходів до діагностики і лікування[6,7].

Мета дослідження. Метою роботи є узагальнення сучасних даних щодо морфологічних змін органів при коронавірусній інфекції COVID-19 із використанням різних гістологічних і гістохімічних методів дослідження.

Матеріали та методи. У дослідженні застосовано аналіз сучасних наукових джерел, присвячених патоморфологічним особливостям ураження органів при COVID-19. Особливу увагу приділено методам гістологічного та імуногістохімічного дослідження тканин. Для оцінки морфологічних змін у тканинах використовують класичне забарвлення гематоксиліном та еозином, яке дозволяє визначити загальну структуру тканин, наявність запальних процесів, некротичних змін та порушення клітинної організації [1, 4]. Крім того, застосовуються спеціальні гістохімічні методи забарвлення. Зокрема, метод PAS-реакції (періодична кислота – реактив Шиффа) використовується для виявлення глікогену, глікопротеїнів та базальних мембран. Трихромне забарвлення за Массоном дозволяє оцінити стан сполучної тканини та ступінь фіброзних змін у тканинах. Для дослідження ретикулярних волокон застосовується метод сріблення за Гоморі або Фута, що допомагає оцінити структурну організацію строми органів. У морфологічних дослідженнях також широко використовується імуногістохімічний метод, який дає можливість виявляти вірусні антигени та маркери клітинного ушкодження. За допомогою специфічних антитіл визначаються білки запальної відповіді, маркери ендотеліальної дисфункції та інші компоненти клітинної реакції на вірусну інфекцію. Додатково застосовується електронна мікроскопія, що дозволяє досліджувати ультраструктурні зміни клітин, зокрема пошкодження мітохондрій, порушення мембранних структур та наявність вірусних частинок у цитоплазмі клітин.

Результати дослідження. Результати морфологічних досліджень свідчать, що найбільш виражені зміни при COVID-19 спостерігаються у легеневій тканині.

При гістологічному дослідженні легень виявляється дифузне альвеолярне пошкодження, яке супроводжується набряком тканин, деструкцією альвеолярного епітелію та утворенням гіалінових мембран [4, 5].

При забарвленні гематоксилином та еозином визначаються запальні інфільтрати, що складаються переважно з лімфоцитів та макрофагів. Використання трихромного забарвлення за Массоном дозволяє виявити розвиток фіброзних змін у міжальвеолярних перегородках. PAS-реакція демонструє потовщення базальних мембран і накопичення глікопротеїнів у тканинах.

У судинах легень нерідко спостерігаються явища мікротромбозу та пошкодження ендотелію, що підтверджує роль судинних порушень у розвитку ускладнень COVID-19.

Морфологічні зміни відзначаються також у серцевому м'язі. Виявляються ознаки дистрофічних змін кардіоміоцитів, інтерстиціальний набряк та помірна запальна інфільтрація. У деяких випадках описуються прояви вірусного міокардиту [7, 8].

У нирках спостерігаються ознаки гострого тубулярного пошкодження, що проявляється дегенеративними змінами епітелію каналців. У печінці визначаються дистрофічні зміни гепатоцитів, а також прояви запального процесу в порталних трактах [1, 4].

Таким чином, морфологічні дослідження підтверджують, що коронавірусна інфекція має системний характер і може спричинити структурні зміни в різних органах і тканинах.

Висновки. Морфологічні дослідження є важливим інструментом у вивченні патогенезу COVID-19, оскільки дозволяють встановити характер структурних змін у тканинах і органах людини. Найбільш виражені патологічні процеси спостерігаються в легенях, однак ураження можуть виникати також у серці, нирках, печінці та інших органах.

Застосування різних гістологічних і гістохімічних методів забарвлення значно розширює можливості морфологічної діагностики, оскільки дозволяє

виявляти специфічні компоненти тканин та оцінювати ступінь патологічних змін.

Подальші дослідження у цій галузі сприятимуть глибшому розумінню механізмів розвитку коронавірусної інфекції та вдосконаленню сучасних методів діагностики.

Список використаних джерел:

1. Березняк В.М., Ковальчук Л.Г. Морфологічні зміни тканин при COVID-19: гістологічні та молекулярні аспекти // Журнал клінічної та експериментальної медицини. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 45–52.

2. Федоренко В.О., Савчук Т.В. Хронічні наслідки COVID-19: патогенез та морфологічні аспекти // Лікарська справа. – 2023. – № 1. – С. 18–25.

3. Huang C., Wang Y., Li X., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // The Lancet. – 2020. – Vol. 395, No. 10223. – P. 497–506.

4. Xu Z., Shi L., Wang Y., et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome // The Lancet Respiratory Medicine. – 2020. – Vol. 8, No. 4. – P. 420–422.

5. Carsana L., Sonzogni A., Nasr A., et al. Pulmonary post-mortem findings in a large series of COVID-19 cases from Northern Italy // Nature Communications. – 2020. – Vol. 11, No. 1. – Article 3434.

6. Wichmann D., Sperhake J.P., Lütgehetmann M., et al. Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19: A prospective cohort study // Annals of Internal Medicine. – 2020. – Vol. 173, No. 4. – P. 268–277.

7. Levi M., Thachil J., Iba T., Levy J.H. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19 // The Lancet Haematology. – 2020. – Vol. 7, No. 6. – P. e438–e440.

8. World Health Organization. COVID-19 Clinical management: living guidance, January 2023. URL: <https://www.who.int>.

ІМПРЕГНАЦІЯ НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ СОЛЯМИ СРІБЛА: ПРАКТИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ТРУДНОЩІ ВИКОНАННЯ ТА ФАКТОРИ НЕСТАБІЛЬНОСТІ КІНЦЕВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Рихлік С.В., Ключко Н.І., Панасенко В.О.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність. Нервова тканина є одним із ключових об'єктів морфологічних досліджень, що зумовлено складністю її структурної організації та функціональної спеціалізації. Вивчення морфологічних особливостей нейронів і гліальних клітин потребує застосування високочутливих гістологічних методів, серед яких важливе місце займають методи імпрегнації солями срібла.

Незважаючи на тривалу історію використання, починаючи з класичних робіт та подальших модифікацій, метод сріблення нервової тканини залишається недостатньо стандартизованим. Це обумовлено складністю фізико-хімічних процесів, що лежать в основі імпрегнації, а також значною залежністю результатів від низки технічних і методичних факторів.

Як свідчить досвід сучасних нейроморфологів, який описаний в доступній науковій літературі, отримані результати часто мають дуже широкий діапазон: від слабкої імпрегнації до занадто різкої. Нестабільність отримання якісних результатів обумовлено тим, що в процесі сріблення нервової тканини необхідно враховувати низку факторів (хімічно-чистий лабораторний посуд, якість формалінової фіксації, якість води, якість виготовлених реактивів, швидкість дій лаборанта, дотримання умов повної темноти на деяких етапах, складність процесу диференціювання).

Складнощі регулювання процесу сріблення сприяють тому, що необхідно опрацьовувати одночасно достатню кількість зрізів, для того, щоб потім відбракувати неякісні зразки. Тому ця тема є складною і вимагає додаткової уваги з боку відповідних спеціалістів.

Мета дослідження. Провести імпрегнацію солями срібла нервової тканини й виявити вузькі місця й складнощі цього процесу.

Матеріали і методи. Існують методики імпрегнації солями срібла зразків (шматочків) нервової тканини і сріблення гістологічних зрізів, отриманих з відповідних зразків. Перші методики доволі копіткі й продовжені в часі, бо в цьому випадку шматочки нервової тканини просочують (імпрегнують) розчином азотно-кислого срібла низької концентрації впродовж 2-х тижнів в термостаті, замінюючи при цьому активний розчин 2 - 3 рази. Імпрегнація солями срібла гістологічних зрізів проводиться за допомогою 20 %-го розчину азотно-кислого срібла, але з додатковим використанням аміачного срібла для покращення результатів.

В рамках наукової тематики кафедри гістології, цитології та ембріології ХНМУ імпрегнація гістологічних зрізів зразків кори головного мозку людини проводилось за стандартною методикою сріблення гістологічних зрізів, яка включає наступні кроки: 1) фіксація зразків кори головного мозку людини в 10%-му нейтральному формаліні впродовж декількох днів; 2) промивання біологічного матеріалу, 3) зневоднення за допомогою батареї спиртів зростаючої концентрації; 4) ущільнення зразків: хлороформ, потім суміш хлороформа з рідким парафіном (50 / 50); 5) просочування зразків нервової тканини в 3-х порціях парафіну 6) заливка: занурення в заливковий парафін з наступним поступовим застиганням в холодильнику; 7) виготовлення тонких зрізів на мікротомі; 8) стандартна процедура депарафінізації зрізів (занурення в ксилол, 2 порції 96%-ий спирт, дистильована вода); 9) занурення отриманих зрізів у 20%-ий розчин AgNO_3 впродовж однієї години в суцільній темряві; 10) занурення в 20%-ий розчин аміачного срібла на декілька хвилин; 11) занурення в нейтральний формалін різної концентрації з одночасним проведенням диференціювання зрізів (встановлення того моменту, коли потрібно швидко зупинити процес відновлення срібла (процес проявлення) зануренням зріза в аміачну воду); 12) просвітлення: поступове занурення в 96%-ий спирт, карбоксилол, ксилол; 13) заключення у полістирол.

Слід зауважити, що процес диференціювання зрізів представляє собою доволі складний процес, впродовж якого треба постійно змінювати концентрацію нейтрального формаліну для отримання належних кінцевих результатів.

Результати. Отримані гістологічні препарати були вивчені за допомогою тринокулярного мікроскопу Гранум R60, який оснащений гістологічною камерою Sigeta UC MOS 3100. Обробка цифрових зображень відбувалась в програмі TourView. На зрізах, імпрегнованих солями срібла, відмічались нейрони з оточуючим його нейропілем. Якість препаратів оцінювалась за критеріями наявності достатнього і рівномірного забарвлення тіл нейронів, його відростків, нейрофібрил в тілах нейронів, відростків гліальних клітин, які утворюють густу сітку, яка заповнює простір між нейронами. Біля однієї третини отриманих гістологічних препаратів мали ознаки недостатньої імпрегнації. Переімпрегнованих препаратів не спостерігалось. Нормально імпрегновані препарати мали характерний темно-коричневий колір, добре забарвлені відповідні структури (тіла нейронів з нейрофібрилами, відростки нейронів і гліальних клітин). Даний метод не відображає наявність капілярів у складі нервової тканини.

Висновки. Результати проведеного дослідження свідчать, що ефективність імпрегнації гістологічних зрізів нервової тканини солями срібла значною мірою визначається якістю основних реактивів, зокрема нітрату срібла та аміачного срібла, а також умовами їх використання.

Встановлено, що ключову роль у формуванні кінцевого результату відіграє етап диференціювання, під час якого концентрація нейтрального формаліну як відновлювача може варіювати в широких межах. Контроль цього етапу є критичним для досягнення оптимального рівня імпрегнації.

Слід зауважити, що в деяких випадках методика сріблення нервової тканини дозволяє змінити середу диференціювання на дистильовану воду після попереднього занурення в нейтральний формалін.

Методика сріблення нервової тканини характеризується високою чутливістю до змін умов проведення та залишається значною мірою емпіричною. Це зумовлює необхідність подальшої стандартизації методики забарвлення та вдосконалення підходів до контролю якості на всіх етапах дослідження з метою підвищення відтворюваності результатів.

Список використаних джерел:

1. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. Вид. 3-тє, випр. і допов. / Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І.; за ред. Л.П. Горальського. – Житомир : Полісся, 2015. – 286 с.

2. Методики морфологічних досліджень: монографія / Багрій М.М., Діброва В.А., Попадинець О.Г., Грищук М.І.; за ред. М.М. Багрія, В.А. Діброви. – Вінниця : Нова книга, 2016. – 328 с.

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕРМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
КОНТАКТНОЇ ЦИФРОВОЇ ТЕРМОГРАФІЇ ГРУДНИХ ЗАЛОЗ
У СКРИНІНГУ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН**

Романюк А.П.

Волинський національний університет імені Лесі Українки,

м. Луцьк, Україна

Актуальність дослідження. Захворювання грудної залози, зокрема доброякісні та пухлинні процеси, залишаються однією з провідних медико-соціальних проблем сучасності. Важливим напрямом є впровадження ефективних, доступних і безпечних методів раннього скринінгу. Контактна цифрова термографія розглядається як перспективний неінвазивний метод, що дозволяє виявляти функціональні зміни на ранніх стадіях патологічного процесу за рахунок аналізу температурних градієнтів тканин [1, 2, 3]. Однак

потребує подальшого наукового обґрунтування її діагностична цінність на основі статистичного аналізу отриманих показників.

Мета дослідження. Провести статистичний аналіз термографічних показників контактної цифрової термографії грудних залоз та оцінити їх інформативність у скринінгу патологічних змін.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження виконано в межах науково-дослідної теми зі скринінгу патологій грудної залози (державний реєстраційний номер 0124U001951). Обстеження проводилося за допомогою контактного цифрового термографа ТКЦ-1, принцип роботи якого базується на реєстрації температури поверхні тіла з подальшою комп'ютерною обробкою термограм та розрахунком кількісних параметрів.

Результати дослідження. У ході дослідження проаналізовано термографічні показники жінок різних вікових груп, зокрема періоду I зрілого віку (21–35 років). Оцінювалися такі параметри: середня температура симетричних ділянок грудних залоз, наявність локальних гіпертермічних зон, температурна асиметрія та індекс термографічної різниці.

Встановлено, що у групі умовної норми (нормотермограма) спостерігається рівномірний розподіл температури з допустимою міжсторонньою різницею до 0,3–0,5°C. У пацієток із доброякісними змінами (кістозна мастопатія, ліпоми, BI-RADS 2) виявлено локальні зони підвищеної температури з асиметрією 0,6–1,2°C, що свідчить про активацію локального кровообігу та метаболізму.

Статистичний аналіз показав: достовірне збільшення температурної асиметрії у групі з патологічними змінами ($0,92 \pm 0,21^\circ\text{C}$) порівняно з контрольною ($0,34 \pm 0,12^\circ\text{C}$; $p < 0,01$); підвищення середньої температури у зонах патології на 1,1–1,5°C ($p < 0,05$); виявлення гіпертермічних зон у 78 % випадків при доброякісних утвореннях.

Відсотковий аналіз результатів термографії показав, що частота виявлення відхилень зростає з віком, що може бути пов'язано з гормональними змінами та накопиченням структурних порушень тканин грудної залози. Отримані

результати підтверджують, що термографічні показники мають високу чутливість до ранніх функціональних змін і можуть використовуватися як скринінговий маркер патології. Крім того, можливість формування цифрових баз даних дозволяє здійснювати динамічний моніторинг стану пацієнтів і оцінювати ефективність лікувально-реабілітаційних заходів.

Висновки. Контактна цифрова термографія є інформативним, безпечним і доступним методом скринінгу патологічних змін грудних залоз. Статистично значущі відмінності термографічних показників між нормою та патологією свідчать про високу діагностичну цінність методу. Використання термографії доцільно як первинного етапу скринінгових обстежень, особливо в умовах обмежених ресурсів, із подальшим направленням пацієнтів на уточнюючі методи діагностики.

Список використаних джерел:

1. Романюк А. П. Використання сучасної методики термографії у виявленні патологій glandula mammaria. Scientific and pedagogical intership «The influence of teaching skills of a medical science teacher on students' high-quality training», 30.10–10.11.2024 р. С. 102–105.

2. Романюк А. П. Оцінка результатів термографічного обстеження грудних залоз у жінок зрілого віку. Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (13–14 травня 2025 року). Луцьк : Вежа-Друк, 2025. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). Об'єм даних 16,38 Мб. С. 563–564.

3. Khan, A. A., & Arora, A. S. (2021). Thermography as an economical alternative modality to mammography for early detection of breast cancer. *Journal of healthcare engineering*, 2021(1), 5543101. doi:10.1155/2021/5543101

**ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА ФЕНОТИПОВИЙ СКЛАД
ІМУНОКОМПЕТЕНТНИХ КЛІТИН ПЕЧІНКИ НА ТЛІ ПРИГНІЧЕННЯ
СИНТЕЗУ ЛЮТЕЇНІЗУЮЧОГО ГОРМОНУ**

Рудь М.В., Стецук Є.В., Вільхова О.В.

*Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна*

Актуальність. Печінка містить велику кількість клітин імунної системи, які відіграють важливу роль у підтриманні толерантності та виступають посередниками при різноманітних патологічних процесах. Хронічні захворювання печінки є суттєвим тягарем для глобальної системи охорони здоров'я, серед них – вірусні (гепатит В та гепатит С), алкогольний та неалкогольний стеатогепатит, а також аутоімунні та генетичні захворювання. Кверцетин широко відомий своїми антиоксидантними мембраностабілізуючими властивостями при різноманітних патологічних станах.

Мета дослідження. З'ясувати динаміку змін M1-M2 фенотипів макрофагів печінки при введенні кверцетину на тлі пригнічення синтезу лютеїнізуючого гормону у щурів в умовах експерименту.

Матеріали і методи. Дослідження було проведене на 60 самцях білих щурів. Тваринам контрольної групи (10) було введено ізотонічний розчин хлориду натрію, тваринам експериментальної групи I (25) був введений розчин триптореліну у дозуванні 0.3 мг/кг ваги для моделювання стану «хімічної кастрації» за рахунок пригнічення синтезу лютеїнізуючого гормону центрального генезу. Тварини експериментальної групи II (25) на тлі попередньо введеного розчину триптореліну отримували кверцетин у дозуванні 100мг/кг маси 3 рази на тиждень. Щури усіх груп перебували у стандартних умовах віварію Полтавського державного медичного університету на вільному вигодовуванні та питному режимі. Тварин експериментальних груп вилучали із дослідження на 1, 3, 6, 9 та 12 місяці експерименту (по 5 на кожний термін), шляхом передозування ефірного наркозу.

Для імуногістохімічного дослідження були використані первинні антитіла до CD163 (CD163 recombinant protein MBS2030437; My Biosource, готові до використання), CD68 (Recombinant CD68 21BP10321B25; Abcam). Для кожного зразка аналізували щонайменше шість різних полів зору діаметром 1 мм. Результати були представлені як середня кількість позитивних клітин у полі зору. Індекс поляризації макрофагів - співвідношення CD163+/CD68+. Це показник, який демонструє перехід від прозапальної активності клітин (M1) до регенераторної (M2).

Результати. Протягом експериментального періоду проводили порівняння індексу поляризації в двох експериментальних групах. Цей коефіцієнт відображає якісний склад макрофагальної інфільтрації. Значення 0,81 – показник контрольної групи. Зростання цього показника вище 0,81 вказує на домінування регенераторних процесів, а значення $< 0,81$ – на переважання запальної деструкції. Наприкінці 1 місяця експерименту у групі з ізольованим введенням триптореліну індекс поляризації складав $0,78 \pm 0,012$, а в групі з одночасним введенням кверцетину на тлі триптореліну – $2,05 \pm 0,009$; 3 місяць експерименту характеризувався індексом поляризації $0,75 \pm 0,011$ та $0,87 \pm 0,012$, у I та II експериментальних групах, відповідно. 6 місяць експерименту – зазначені індекси склали $0,88 \pm 0,009$ та $4,00 \pm 0,012$ для I та II експериментальних груп. На останніх термінах експерименту відзначалося наступне співвідношення показників між різними групами: 9 місяць – $0,84 \pm 0,010$ та $3,33 \pm 0,009$; 12 місяць – $0,92 \pm 0,008$ та $1,10 \pm 0,008$, для I та II експериментальних груп, відповідно.

Аналізуючи динаміку зміни індексу поляризації в обох експериментальних групах, можна помітити суттєву відмінність, яка найбільше виражена у терміни 1-й, 6-й та 9-й місяці. Відмічалось значне зростання показника у групі із введенням кверцетину, порівняно з групою, якій вводився лише розчин триптореліну. Це свідчить про збільшення кількості CD163+ макрофагів у тканинах печінки експериментальних тварин цієї групи, тобто про

переважання регенераторних можливостей органу над прозапальними чинниками.

Висновки. Введення кверцетину на тлі попередньо використаного триптореліну достовірно впливало на співвідношення CD163+/CD68+ макрофагів у тканинах печінки на різних термінах експерименту. Найбільші зміни були відмічені на 1-й, 6-й та 9-й місяці, коли M2 фенотип макрофагів суттєво переважав над M1 фенотипом, що нашу думку свідчить про активацію ресурсів організму для компенсації процесів запалення та репарації у відповідь на тривалий дисгормональний стан. Хоча використання кверцетину не нівелювало запальну імунну відповідь повністю, аналіз індексу поляризації свідчить про певну модуляцію активності макрофагів. Зокрема, високі рівні CD163+ на пізніх етапах експерименту можуть розглядатися як підтримка захисного потенціалу печінки на фоні хімічної кастрації.

РОЛЬ НОРМАЛЬНОЇ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ- ОДОНТОЛОГА ХАРКІВСЬКОГО ОДОНТОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

Рябоконт Є.М., Рябоконт Р.Є.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,

м. Харків, Україна

Вступ. Реформа зуболікарської освіти, ініційована після революційних подій 1917 року, поставила перед академічною спільнотою фундаментальне завдання трансформації ремісничого зуболікування в повноцінну медичну дисципліну. Відкриття одонтологічного факультету Харківського медичного інституту (ХМІ) у 1921 р. стало знаковою подією, що втілила ідею про те, що одонтологія є рівноправною галуззю медицини. Харківська одонтологічна школа наполягала на створенні окремого факультету, який готував би не

вужького спеціаліста-техніка, а лікаря з широким природничо-науковим кругозором. У цій освітній парадигмі дисциплінам морфологічного циклу, і насамперед нормальній анатомії людини, відводилася ключова роль не лише як базису клінічних знань, але і як інструменту формування професійного мислення та психологічної готовності майбутнього спеціаліста.

Метою даної роботи є аналіз ролі та місця дисципліни нормальної анатомії у навчальному плані одонтологічного факультету ХМІ в період 1921-1927 років, а також оцінка впливу анатомічної підготовки на формування професійної ідентичності та психофізіологічної готовності лікаря-одонтолога до клінічної практики.

Матеріал і методи. Матеріалами дослідження стали історичні довідки та пояснювальні записки до навчальних планів одонтологічного факультету. У роботі застосовано метод історико-педагогічного аналізу, а також метод психологічної інтерпретації освітніх стандартів, що дало змогу розглянути процес підготовки лікаря-одонтолога через призму формування його когнітивних і психомоторних якостей.

Результати. Аналіз навчальних планів показує, що викладання анатомії було структуровано таким чином, щоб забезпечити плавний перехід від загальномедичної підготовки до вузької спеціалізації. На першому курсі студенти-одонтологи слухали лекції з анатомії та гістології спільно зі студентами медичного факультету, що створювало єдине інформаційне поле. Однак вже на цьому етапі практичні заняття мали специфічну спрямованість, орієнтуючи тих, хто навчається, на майбутню діяльність.

Суттєва трансформація відбувалася на другому курсі, коли починався виражений ухил у спеціалізацію. Анатомія викладалася за окремою програмою, на яку відводилося 112 годин. Після вивчення судинної та нервової систем на відпрепарованих трупах увага студентів максимально концентрувалася на анатомії голови, порожнини рота та зубів,. Навчальний процес вимагав обов'язкового препарування м'язів голови, щелепного суглоба та слинних залоз, а також проведення розпилів щелепних кісток.

Обговорення. З психологічної точки зору структура викладання анатомії в ХМІ виконувала кілька критично важливих функцій, що виходять за рамки простої передачі знань.

Першим аспектом є формування професійної ідентичності та подолання комплексу неповноцінності, властивого дореволюційним зубним лікарям. Спільне навчання на першому курсі з медичним факультетом заклало фундамент самосприйняття одонтолога як повноцінного лікаря. Усвідомлення єдності анатомічної будови організму та взаємозв'язку хвороб зубів із загальними захворюваннями формувало системне клінічне мислення, що відрізняє лікаря високої кваліфікації від ремісника.

Другим аспектом виступає розвиток спеціалізованих когнітивних і перцептивних здібностей. Поглиблене вивчення анатомії голови на другому курсі вимагало перебудови уваги з макрооб'єктів на мікроструктури. Обов'язкове препарування та виконання розпилів кісток сприяли розвитку тривимірної просторової уяви, що є абсолютною психологічною вимогою для успішної роботи в умовах обмеженого операційного поля порожнини рота. Мануальна робота з анатомічним матеріалом слугувала першим етапом розвитку сенсомоторних навичок, необхідних для точних маніпуляцій.

Третій і найбільш значущий психологічний аспект пов'язаний з феноменом хірургічної готовності та стресостійкості. Перехід від нормальної анатомії до топографічної та оперативної хірургії на трупах дозволяв знизити рівень тривожності перед роботою з живим пацієнтом. Знання топографії нервових стовбурів було запорукою впевненого володіння методами провідникової анестезії. Психологічна впевненість хірурга базується на передбачуваності анатомічних орієнтирів, і саме ретельна анатомічна підготовка забезпечувала те, що професор Е.М. Гофунг називав повним втіленням у практику основ хірургічної чистоти.

Слід також відзначити роль анатомічної підготовки в контексті інституційної стійкості. Факультет існував в умовах постійного зовнішнього тиску та скепсису з боку московських одонтологічних кіл, що створювало

напружений психологічний фон. У цій ситуації високі стандарти викладання фундаментальних дисциплін, включаючи анатомію під керівництвом таких метрів, як професор В.П. Воробйов, слугували доказовою базою спроможності харківської моделі освіти, зміцнюючи віру студентів та викладачів у правильність обраного шляху.

Висновки. Нормальна анатомія людини в системі підготовки одонтологів Харківського медичного інституту була не просто пропедевтичною дисципліною, а системо утворюючим фактором професійного становлення. Вона забезпечувала інтеграцію одонтології в загально медичний простір, формувала специфічне просторове мислення та закладала психологічну основу для впевненої хірургічної діяльності. Глибоке знання морфологічного субстрату дозволяло випускникам долати психологічний бар'єр перед інвазивними втручаннями та реалізовувати на практиці концепцію лікаря високої кваліфікації, здатного до широкого клінічного аналізу, що вигідно відрізняло їх від представників старої зуболікарської школи.

АНАЛІЗ АНАТОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА І ОДОНТОЛОГІЧНОМУ З'ЇЗДІ (ЛИСТОПАД 1923 РОКУ)

Рябоконт Є.М., Рябоконт Р.Є., Марченко Д.О.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна*

Вступ. І одонтологічний з'їзд, проведений у 1923 році, мав історичне значення, оскільки відбувся в умовах корінних соціально-політичних змін у країні. Головним завданням з'їзду, який проходив під гаслом переходу до науково обґрунтованої, масової та соціалістичної роботи в одонтології, було виведення зуболікарської справи на рівень повноцінної медичної дисципліни. У цьому контексті особливої актуальності набули фундаментальні анатомічні

дослідження, які забезпечували емпіричну базу для профілактики, діагностики та хірургічних втручань, замінюючи застарілі ремісничі підходи.

Мета. Проаналізувати та систематизувати ключові доповіді та обговорення І одонтологічного з'їзду, що стосуються нормальної та топографічної анатомії щелепно-лицьового апарату, їхнього філогенетичного розвитку та прямого практичного застосування в стоматології.

Матеріали та методи. Аналіз ґрунтується на матеріалах з'їзду, зокрема пленарних засідань 26 листопада, на яких були заслухані доповіді Н.Ш. Мелик-Пашаєва про еволюцію щелепного апарату та Д.А. Ентіна про хірургічну анатомію foramen infraorbitale.

Результати. На з'їзді було представлено два фундаментальні анатомічні дослідження, які відображали новий, науковий підхід до одонтології.

Доповідь Н.Ш. Мелик-Пашаєва «Еволюційна анатомія щелепно-лицьового апарату та карієс» представила філогенетичні зміни щелепного апарату, пов'язані з еволюцією черепної коробки та прогресивним розвитком головного мозку. Було встановлено, що у людини (*Homo sapiens*) відбувається зменшення довжини, товщини та ваги щелепних кісток, а також скорочення альвеолярних відростків. Ці зміни супроводжувалися прогресуючим виступом підборіддя, що різко відрізняє профіль сучасної людини (європейця) від примітивних типів, як-от горила чи австралієць.

Найважливішим висновком стало те, що ця прогресивна еволюція, яка включала редукцію жувального апарату, призвела до його функціонального ослаблення та виснаження. Мелик-Пашаєв категорично заявив, що карієс зубів, який набув незвичайно широкого поширення серед культурних народів, є прямим наслідком цього дегенеративного процесу, спричиненого «злом цивілізації». На противагу цьому, у диких народів, які жують тверду їжу, жувальний апарат зберігає масивність і менш схильний до карієсу. Таким чином, анатомічні дослідження були використані для надання соціально-профілактичним заходам глибокої біологічної основи.

Д.А. Ентін в доповіді «Хірургічна анатомія для регіонарної анестезії» представив результати біометричного вивчення топографічних умов для ін'єкції foramen infraorbitale з метою регіонарної анестезії. Дослідження, проведене на 200 черепах, виявило значну індивідуальну варіабельність розташування foramen infraorbitale. Середній розмір відстані від нижньоокового краю до отвору становив 7,91-7,99 мм, але він варіював у межах 5-13 мм.

Встановлення індивідуальних варіацій анатомічних структур має пряме практичне значення для підвищення надійності та безпеки регіонарної анестезії. Ентін наголосив, що його робота, базуючись на принципах школи В.Н. Шевкуненка, виводить методуку пошуку нервових стовбурів із царини емпірики (визначення «на палець» або за загальними орієнтирами), дозволяючи виробити точний метод, заснований на індивідуальній анатомії. Він представив кореляційні таблиці та формули, що дозволяють визначити положення отвору за легко визначуваними на обличчі біометричними точками.

Обговорення. Представлені на з'їзді анатомічні дослідження свідчать про переорієнтацію одонтологічної науки на системний і глибоко науковий шлях. Доповіді Н.Ш. Мелик-Пашаєва про еволюційну анатомію та Д.А. Ентіна про топографію нервів відображають свідоме прагнення інтегрувати одонтологію в загальномедичний контекст.

Дослідження Ентіна демонструє перехід від емпіричного досвіду до біометрично обґрунтованої хірургічної анатомії. Індивідуальна варіабельність розташування нервових отворів, підтверджена вимірюваннями на великій кількості черепів, робить необхідним використання точних орієнтирів та спеціальних кореляційних таблиць для забезпечення максимальної ефективності та безпеки анестезії. Ця робота сприяла визнанню топографічної анатомії як невід'ємної складової професійної підготовки зубних лікарів.

Доповідь Мелик-Пашаєва висвітлила ключове соціальне значення анатомії, пов'язуючи масове поширення карієсу не з локальними причинами, а з філогенетичною дегенерацією жувального апарату в умовах «культурної цивілізації». Таким чином, анатомія ставала теоретичною базою для соціальної

одонтології, підкреслюючи, що боротьба з карієсом вимагає не лише лікування, а й широких профілактичних та соціально-гігієнічних заходів, включаючи реформу харчування та фізичний розвиток.

Висновки. І одонтологічний з'їзд визначив анатомічні дослідження як критично важливий напрямок для розвитку одонтології, що має вирішальне значення для практичної роботи.

Було науково обґрунтовано зв'язок між прогресивною редукцією щелепного апарату людини (прогресивний та регресивний типи) та масовим поширенням карієсу, що надало соціальній одонтології біологічну основу для профілактичних програм.

Детальні біометричні дослідження топографії нервових отворів (зокрема, foramen infraorbitale) створили надійну анатомічну базу для стандартизації та підвищення точності регіонарної анестезії, забезпечуючи безпеку хірургічних втручань.

МОРФОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗМІН В СТРУКТУРІ ЛЕГЕНЬ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ СТРЕСОВОГО ВПЛИВУ

¹Саган Н.Т., ¹Антимис О.В., ²Гречин А.Б.

¹Івано-Франківський національний медичний університет,

м. Івано-Франківськ, Україна

²Заклад вищої освіти «Університет Короля Данила»,

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність дослідження. Респіраторні захворювання займають значне місце в структурі захворюваності населення України та становлять серйозну проблему для системи охорони здоров'я. За даними ВООЗ, у Європі хронічні захворювання легень мають близько 81,7 мільйона осіб. Ці патології характеризуються прогресуючим перебігом і здатні ускладнювати супутні хвороби. Відомо, що стрес суттєво впливає на функцію дихальної системи та

може ініціювати розвиток легеневих захворювань. У зв'язку з цим дослідження стрес-індукованих змін у респіраторній системі є актуальним як для морфологів і патофізіологів, так і для клініцистів. Водночас аналіз наукових джерел свідчить про недостатню кількість даних щодо результатів комплексних морфофункціональних досліджень легеневої тканини на різних стадіях стресу. Тому **метою** даного дослідження було встановити морфофункціональні аспекти змін аерогематичного бар'єру на різних етапах іммобілізаційного стресу.

Матеріали і методи дослідження. Для дослідження використовували кров та легеневу тканину 20 білих безпорідних щурів. Щурів піддавали жорсткій іммобілізації в клітках-пеналах і виводили з експерименту і забирали матеріал на дослідження на 2, 5 і 14 доби. Використовували біохімічні, загальногістологічні та статистичні методи дослідження.

Результати. Наші дослідження показали, що на 2 добу іммобілізаційного стресу показники кортикостерону зростають до 79 нг/мл, на 5 і 14 доби даний показник залишається стійко великим і становить 86 нг/мл та 94 нг/мл відповідно.

При біохімічному дослідженні визначали показники молекул середньої маси (МСМ) та антиоксидантної системи (АОС) у сироватці крові експериментальних тварин.

На 2 добу іммобілізаційного стресу відмічається зростання МСМ на 24,23%, на 5 добу показник збільшується на 32,13%, на 14 добу – на 46,74%. Антиоксидантний фермент каталаза на 2 добу починає зростати на 12,56%, на 5 добу зростає на 34,76%, тоді як на 14 добу ми бачимо виснаження АОС, тому показник зменшується на 24,89% відносно попередніх термінів, однак ще залишається високою відносно нормальних значень.

Гістологічно на фоні розвитку іммобілізаційного стресу на 2 добу у легеневій тканині відмічається повнокров'я капілярів і венул з одночасним розширенням судин мікроциркуляторного русла. Відповідно до судинних змін в деяких ділянках можна спостерігати ознаки інтерстиціального набряку та

потовщення міжальвеолярних перегородок та незначною лімфо-гістіоцитарною інфільтрацією. На 5 добу іммобілізаційного стресу набрякові зміни посилюються. В мікросудинах можна відмітити еритроцитарні складжі. В альвеолах відмічалось потовщення міжальвеолярних перегородок зі значним інтерстиціальним та периваскулярним набряком та лімфо-гістіоцитарною інфільтрацією та діapedезними крововиливами. На 14 добу іммобілізаційного стресу розвивається набряк, що призводить до стійкого потовщення міжальвеолярних перетинок і зниження їх щільності, як за рахунок накопчення ексудату в тканині так і за рахунок порушення колагенових і ретикулярних волокон. В міжальвеолярних перетинках легень виникають мікрвогніща крововиливів, розвивається лейкоцитарна інфільтрація за рахунок всіх видів лейкоцитів, але, в основному, за рахунок гранулоцитів.

Висновки. Іммобілізаційний стрес супроводжується прогресуючою активацією гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи, що підтверджується стійким підвищенням рівня кортикостерону з максимумом на 14 добу. Паралельно наростають прояви ендоегенної інтоксикації (збільшення МСМ) та формується оксидативний дисбаланс: на ранніх етапах спостерігається компенсаторна активація антиоксидантної системи (підвищення активності каталази), тоді як на пізньому етапі (14 доба) відмічається її виснаження.

Морфологічні зміни в легенях мають стадійний характер і корелюють із біохімічними показниками: від початкових судинних порушень і помірного інтерстиціального набряку (2 доба) до виражених мікроциркуляторних розладів, набряку, клітинної інфільтрації та крововиливів (5 доба), з подальшим формуванням стійких структурних ушкоджень легеневої тканини на 14 добу, включно з дезорганізацією волокнистих компонентів і масивною запальною реакцією.

Отримані результати свідчать, що тривалий іммобілізаційний стрес призводить до глибоких морфофункціональних змін у легенях, зумовлених

поєднанням гормональних, метаболічних і оксидативних порушень, що може бути підґрунтям для розвитку патології респіраторної системи.

**ПЕРЕБІГ АВТОІМУННОГО ТИРЕОЇДИТУ
НА ТЛІ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ
(ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

Сиротенко Л.А., Малова Н.Г.

*ДУ «Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського
НАМН України»,
м.Харків, Україна*

Психоемоційний стрес – це реакція організму на надзвичайні ситуації. Цей стан супроводжується підвищенням кортизолу та адреналіну і у короткостроковій перспективі допомагає зосередитися і діяти. Але якщо стрес триває тижнями чи місяцями, рівень кортизолу залишається підвищеним постійно що призводить до пригнічення вироблення статевих гормонів (естрогену, прогестерону, тестостерону), порушенню роботи щитовидної залози, зниженню імунітету та хронічному підвищенню рівня глюкози в крові. За умов війни хронічне психоемоційне навантаження людини призводить до розбалансування усіх ланок гомеостазу, що сприяє зростанню патологічних змін в організмі та загостренню хронічних захворювань, в тому числі і тиреопатій.

На сьогодні поширеність автоімунного тиреоїдиту в Україні складає від 3 до 11 % населення. Основні виклики цього захворювання включають ускладнення з боку серцево-судинної, репродуктивної та опорно-рухової систем, та необхідністю довічного контролю.

Метою нашого дослідження стало вивчення перебігу експериментального автоімунного тиреоїдиту за умов впливу хронічного психоемоційного стресу за показниками ліпідного обміну та тиреоїдних гормонів.

Матеріали та методи.

Дослідження проведено на 60 статевозрілих самцях щурів. Експериментальний автоімунний тиреоїдит у щурів викликали шляхом імунізації тварин антигеном екзогенної ЩЗ, в комбінації з повним ад'ювантом Фрейнда. Для вивчення впливу психоемоційного стресу на перебіг автоімунного тиреоїдиту використовували модель хронічного психологічного стресу, викликаного звуковим навантаженням (крик щура, з яким проводять лабораторні маніпуляції), гучністю від 45 до 60 дБ, по 3 години вранці та 3 години ввечері впродовж 21 дня. Вивчалися моделі окремого та поєднаного впливу.

Верифікацію індукції АІТ проводили за гормональними показниками, вплив стресу – за тестами ЦНС, рівнем кортикостерону. Вивчалася функціональні показники щитоподібної залози та показники ліпідного профілю в динаміці 1 та 3 місяці.

Результати. Аналіз стану тиреоїдної системи щурів в динаміці створення моделі АІТ, в комбінації з психоемоційним стресом та окреме психоемоційне навантаження виявив наступне. Через 1 місяць після моделювання АІТ відбувалося розбалансування функціонального стану залози. Відмічалася тенденція до зростання відносної маси ЩЗ, значне підвищення обох форм тиреоїдних гормонів (Т3 та Т4) та двократним збільшенням рівня антитіл до тиреоглобуліну (АТ ТГ) у сироватці крові. Такі дані вказували на гострий розвиток автоімунного процесу, так звану першу стадію (гіпертрофічну форму), яка характеризується «гормональною бурєю» та розбалансуванням ланки гуморального імунітету.

В групі щурів що піддавалися лише психоемоційному стресу (без моделювання АІТ) спостерігалася гальмування функціональної активності ЩЗ та зростанням титру АТ ТГ майже вдвічі (але були нижче порівняно з групою АІТ), також відмічалася значуще, практично двократне зниження вмісту Т3 загального (на 45 %, $P < 0,05$) та тенденція до зниження концентрації Т4 загального. в циркулюючій крові (на 19 %, $0,05 \leq P \leq 0,02$). При цьому значуще, порівняно з групою інтактного контролю та групою АІТ, зростав індекс

співвідношення Т3/Т4 у бік превалювання саме Т4. Це може свідчити про порушення конверсії Т4 у Т3 у нирках та печінці, органи які першочергово реагують на стрес.

Зниження вмісту тиреоїдних гормонів у крові стресованих тварин супроводжувалось зростанням концентрація ТТГ на 62% ($p < 0,05$), що свідчило про збереження регуляторних взаємин у системі гіпофіз-щитовидна залоза. Таким чином, психоемоційний стрес, протягом 21 доби, призводив до гіпофункції ЩЗ.

Комбінована експериментальна патологія (стрес на тлі АІГ) призводила до значного зростання титру АТ ТГ. І якщо через місяць рівень тиреоїдних гормонів у групі комбінованої патології були вищими ніж у групі з психоемоційним стресом, то через три місяці спостереження ці показники вірогідно знижувалися, на відміну від групи яка піддавалася лише психоемоційному навантаженню.

Спостерігалася «рефракція» обох патологій: імунізація, що сприяла руйнуванню ЩЗ, та психоемоційне навантаження що виснажувало функціональну активність залози. Гіпотиреоз який виник в результаті комбінованої дії мав стійкий та незворотній ефект.

Аналіз показників, що характеризують стан ліпідного обміну та функцію печінки щурів з експериментальним АІГ вказував на вірогідне підвищення атерогенних факторів у сироватці крові, а саме: рівня ЗХЛ (загального холестерину), ТГ (тригліцеридів), ХЛЛПНЩ (холестерин ліпопротеїдів низької щільності) та ХЛЛПДНЩ (холестерин ліпопротеїдів дуже низької щільності), що погоджується з класичною картиною цього захворювання. Одночасно відмічалось майже двократне зменшення антиатерогеного фактору – ХЛЛПВЩ.

Через 1 місяць експерименту весь спектр проатерогенних показників змінювався у бік їх зростання. Вдвічі зростав коефіцієнт атерогенності. Впродовж 3 місяців тенденція до зростання продовжувалась. Коефіцієнт атерогенності зростав більш, ніж в 4 рази, що вказувало на розвиток важких атеросклеротичних явищ на фоні прогресуючого гіпотиреозу.

На фоні психологічного стресу у інтактних щурів відмічено підвищення атерогенних показників але помірніше ніж у групі АІТ. Коефіцієнт атерогенності був вдвічі вище контрольних величин, що вказує на атерогенні зміни у щурів цієї групи.

Комбінована патологія відрізнялася від групи АІТ надвисоким рівнем ТГ протягом усього експерименту. Цей показник був значуще вище ніж у групі АІТ, відповідно значуще зростав і коефіцієнт атерогенності, який був найвищим з усіх експериментальних груп.

Висновки. Таким чином, в умовах автоімунного ураження ЩЗ психоемоційне навантаження призводить до стрімкого зниження функції залози (формуванню стійкого гіпотиреозу). Атерогенні зміни, за рахунок стрімкого зростання ТГ, вказували на високий ризик розвитку супутніх уражень серцево-судинної системи, інфаркту та інсульту, у щурів цієї групи. Такі показники ліпідограми можуть бути обумовлені не тільки зміною тиреоїдного статусу експериментальних тварин, і відповідно – інтенсивністю метаболізму, а й вірогідним за цих умов вторинним впливом тиреоїдних гормонів на процеси утворення і секреції ліпопротеїдів паренхіматозними клітинами печінки та епітеліальними клітинами тонкого кішківника.

ВПЛИВ ТАРТРАЗИНОВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ТИМУСУ МОЛОДИХ ЩУРІВ

Сорокіна І.В., Марковський В.Д., Калужина-Білецька О.В.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність дослідження. Синтетичний барвник тартразин (Е102) давно використовується у харчовій промисловості. Наказом МОЗ від 08.01.2024 року вимоги щодо харчових добавок регламентуються в Україні. Незважаючи на те, що тартразин дозволений та широко використовується в

усьому світі, існує думка, що навіть невеликі дози цієї харчової добавки при регулярному застосуванні можуть призводити до негативних наслідків (Zand A, et al, 2025, Madesh S, et al., 2025).

Мета дослідження. Визначити морфофункціональні особливості тимусу молодих щурів, що сформувалися під впливом дії синтетичного барвника тартразину (E102).

Матеріали та методи. Експерименти проведені на щурах-самицях лінії Вістар. Тварини були поділені на дві групи – по 7 тварин у кожній (така кількість тварин відповідала критеріям включення). 1 група – контрольна (К), 2 група – експериментальна (Т). З двомісячного віку («підлітковий» вік) щури групи Т почали отримувати впродовж одного місяця 1 мл 0,1% розчину тартразину — синтетичного харчового фарбника E 102, спочатку внутрішньо шлунково через зонд, а потім як додаток до їжі. Тварини групи К одержували 1 мл фізіологічного розчину. Щури перебували в стандартних умовах віварію. Тварини були виведені з експерименту у віці 3 місяців шляхом евтаназії

Для морфологічного дослідження забирались тимуси. Зрізи товщиною 5-6 мкм забарвлювали гематоксиліном та еозином, імунофлюоресцентним методом Кунса за методикою M. Brosman з моноклональними антитілами фірми Serotec, (Bio-Rad) – CD8, CD4, CD45RA, Thy-1, ED1. Вивчали на мікроскопах Olympus BX-41 та Carl Zeiss Axioskop 40 FL. Середні значення показників у групах порівнювали за допомогою t-критерію Стьюдента та U-критерію Манна-Уїтні. Значимість відмінностей між показниками приймалася при рівні значимості $p < 0,05$. Статистичні розрахунки проводили з використанням програми Statistic Soft 6.0. Утримання, догляд, здійснення експерименту, евтаназію, утилізацію біологічних матеріалів виконали згідно з Директивою Європейського парламенту Ради Європейського Союзу «Про захист тварин, яких використовують з науковими цілями» (2010 р.) і стандартів Good Laboratory Practice.

Результати. В усіх спостереженнях більшість часточок тимусу добре сформовані, в них чітко виявляються темна коркова речовина та світла мозкова

речовина. В групі Т об'єм кори достовірно ($p < 0,05$) перевищує об'єму мозкової речовини в часточках тимусу. Крім того, виявлено збільшення щільності розміщення тимоцитів в дифузному корковому плато та поява фолікулів (3-4 в полі зору, $\times 100$), що не є характерним для групи контролю. В полі зору мікроскопу виявляється 3-4 фолікули. В порівнянні з групою К, в групі Т розширена субкапсулярна зона, яка представлена 3-5 рядами крупних лімфобластів. В цій зоні виявляється найбільша кількість мітозів. В групі Т як в дифузному плато, так і в фолікулах більш виразнішою картина 1-ї стадії акцидентальної трансформації тимусу. В групі К в мозковій речовині виявляються 1-2 екземпляри тимічних тільць: переважають дрібні, що складені з 3-5 екземплярів епітеліальних клітин, тоді як в групі Т в кожній часточці налічується 2-4 тільця, що складаються з 6-8 епітеліоцитів.

Аналіз популяційного складу лімфоїдного компоненту тимусів щурів групи Т порівняно з групою К виявив достовірне ($p < 0,05$) збільшення незрілих Т-лімфоцитів, що експресують рецептори до Thy-1 та розташовуються у субкапсулярній зоні, що є нормальним розташуванням, тому свідчить лише про підсилення проліферативного процесу. Також достовірно збільшена популяція ($p < 0,05$) CD4 на тлі тенденції до зниження кількості CD8, при цьому зменшився хелперно-супресорний індекс. В групі Т достовірно збільшилась ($p < 0,05$) кількість клітин що експресують рецептори до CD45RA та популяція ED1 (табл. 1).

Таблиця 1

Відносні об'єми основних клонів імунних клітин у тимусі експериментальних тварин ($X \pm x$) (%)

Досліджувані групи	Thy-1	CD4	CD8	CD45RA	ED1	CD4\CD8
Група К	2,0± 0,308	64,14± 1,121	32,85± 0,633	2,28± 0,359	8,85± 0,633	1,952

Група Т	4,0±	53,71±	31,14±	5,14±	12,85±	1,724
	0,436	0,944	0,769	0,508	0,508	
	<0,05	<0,05	≥0,05	<0,05	<0,05	

* $p < 0,05$ у порівнянні з контролем

Висновок. Під впливом тартразину в тимусі молодих щурів формується виражена морфофункціональна перебудова: відмічається інтенсифікація лімфопоезу в субкапсулярній зоні та зміна імунофенотипового профілю лімфоїдного компоненту, що проявляється зростанням популяції CD4 клітин ($p < 0,05$) на тлі тенденції до зниження кількості CD8. Крім того, спостерігається активація гуморальної (підвищення експресії CD45RA, $p < 0,05$) та макрофагальної ланок (збільшення кількості ED1, $p < 0,05$) у поєднанні з ознаками першої фази акцидентальної трансформації та фолікулярної гіперплазії, що свідчить про інтенсивну реакцію тимуса на антигенну стимуляцію, індуковану введенням тартразину.

**ДОСВІД РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ
ЗОВНІШНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ВИКЛАДАННІ
ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ
В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ**

Степаненко О.Ю., Мар'єнко Н.І.

Харківський національний медичний університет,

м. Харків, Україна

Актуальність дослідження. З початком пандемії COVID-19 та подальшим введенням воєнного стану в Україні виникла гостра потреба у надійних платформах для дистанційного навчання. Інституційні закриті системи (зокрема Moodle), попри їхню універсальність, виявилися вразливими до

перевантажень та технічних збоїв під час активних бойових дій через залежність від локальних серверів. Це зумовило необхідність створення альтернативних, відкритих та стійких інформаційних ресурсів (вебсайтів, відеохостингів) для забезпечення безперервного освітнього процесу та цілодобового доступу здобувачів освіти до навчальних матеріалів. Такою альтернативною платформою став навчальний веб-сайт з гістології, цитології та ембріології (<https://histologyknmu.wixsite.com/info>), що розпочав свою роботу у січні 2018 року. Додатковим кроком стало створення у березні 2020 року YouTube-каналу (www.youtube.com/@histology-kharkiv), на якому було розміщено повний курс із 40 авторських відеолекцій з гістології, цитології та ембріології.

Мета дослідження: проаналізувати досвід розробки та ефективність використання зовнішніх відкритих платформ (навчального вебсайту та YouTube-каналу) для викладання гістології, цитології та ембріології в ХНМУ в дистанційному й асинхронному форматах в умовах кризових ситуацій.

Матеріали та методи. Проведено аналіз статистичних показників відвідуваності навчального гістологічного вебсайту та авторського YouTube-каналу. Для отримання зворотного зв'язку проведено анонімне онлайн-опитування (Google Forms) 364 студентів медичних та стоматологічного факультетів ХНМУ, які вивчали дисципліну протягом 2020 - 2024 навчальних років.

Результати та їх обговорення. Досвід розробки та використання відкритих платформ вказує на те, що такий підхід дозволяє забезпечити незалежність навчального процесу від внутрішніх серверів університету, можливість створення резервних баз даних та диверсифікацію навчального контенту у вдалому поєднанні з системою Moodle.

За сім років функціонування навчальний вебсайт набув значної популярності: наразі щомісячна аудиторія складає понад 2,5 тисячі унікальних користувачів, а загальна кількість відвідувань перевищила 350 тисяч. Користувачі переходять на сайт переважно за прямими посиланнями, через

пошукову систему Google або з YouTube-каналу. Від 50 % до 80 % трафіку генерується з мобільних пристроїв та планшетів. Найбільший інтерес аудиторії викликають сторінки з мікрофотографіями гістологічних препаратів, презентаціями та навчальні матеріали, структуровані за темами.

Відвідуваність ресурсу має чітку циклічність. У межах тижня мінімум активності фіксується в суботу, після чого вона поступово зростає, досягаючи максимуму в середу та четвер. У річному вимірі пікові навантаження припадають на зимову екзаменаційну сесію та початок весняного семестру (коли гістологію починають вивчати студенти медичних факультетів). Влітку спостерігається очікуваний спад, проте відвідуваність ніколи не падає до нуля, зберігаючи базовий рівень у 40–50 візитів щодня. Варто зазначити, що на початку пандемії та в перші тижні повномасштабного вторгнення фіксувався різкий короткочасний спад відвідувань, який згодом швидко відновлювався. Водночас стабілізація навчального процесу та обов'язкове розширення використання платформи Moodle супроводжувалися прогнозованим незначним зниженням активності на відкритому сайті.

Цікаву додаткову інформацію дає аналіз географії користувачів сайту: від Нової Зеландії і східного узбережжя Австралії до західного узбережжя Північної і Південної Америки. Основні регіони, крім України – це Європа, Індія, країни Середньої Азії (колишні республіки СРСР), Нігерія. Війна суттєво змінила внутрішню та європейську геолокацію трафіку. Якщо до повномасштабного вторгнення абсолютна більшість вітчизняних користувачів концентрувалася у великих містах (Харкові та Києві), то після його початку відбувся масовий перерозподіл відвідувань на області, західні регіони України та країни Європи. Зокрема, безпрецедентно зросла частка відвідувачів із Німеччини, що об'єктивно відображає географію вимушеної міграції студентів.

Створений для асинхронного навчання YouTube-канал, що наразі має понад 12 000 підписників та 1,5 млн переглядів, довів свою високу затребуваність. Згідно з рейтингом україномовних YouTube-каналів «Маніфест» (2025 рік), він увійшов до числа лідерів у номінації «Вищі навчальні заклади»,

посівши 1-ше місце за середньою кількістю переглядів відео (понад 38 тис.). Динаміка відвідуваності каналу загалом позитивно корелює зі статистикою вебсайту.

Результати опитування здобувачів освіти підтвердили високу ефективність впроваджених ресурсів. Абсолютна більшість студентів постійно використовувала YouTube-канал (92%) та вебсайт (60%). Якість ресурсів за 5-бальною шкалою була оцінена максимально високо: середній бал вебсайту склав 4,8, а відеолекцій – 4,95. Крім того, 83% респондентів зазначили, що відеоформат повністю відповідає їхньому стилю навчання (середній бал 4,8), дозволяючи опрацьовувати складний матеріал у власному темпі.

Висновки. 1. Інтеграція відкритих освітніх ресурсів (навчального вебсайту та YouTube-каналу) створює багаторівневу систему підтримки навчання, що успішно компенсує обмеження традиційного очного формату та інституційних платформ у кризових умовах.

2. Відеолекції та структуровані навчальні вебматеріали забезпечують гнучкість, автономність та високу якість засвоєння дисципліни, відповідаючи сучасним запитам здобувачів освіти.

3. Розробка та підтримка зовнішніх цифрових ресурсів є стратегічно важливим інструментом забезпечення безперервності вищої медичної освіти в Україні.

**МОРФОФОЛОГІЧНЕ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ
ЗА УМОВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВПЛИВУ
ТРИПТОРЕЛІНУ ЕМБОНАТУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ**

Стецук Є.В., Борута Н.В., Лисаченко О.Д.

*Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна*

Актуальність. Довготривала антиандрогенна терапія триптореліном індукує стійкий синдром дефіциту тестостерону. Цей стан глибоко порушує метаболічний гомеостаз і призводить до каскаду системних розладів в організмі. Однією з головних мішеней є підшлункова залоза. Комплекс скарг пацієнтів також пов'язаний з ураженням шлунково-кишкового тракту. Ці клінічні прояви вказують на глибоке структурне та функціональне виснаження підшлункової залози. Комплексне вивчення морфологічних змін органу в умовах тривалого гормонального дисбалансу є фундаментальним кроком для мінімізації тяжких ускладнень та підвищення якості життя пацієнтів.

Мета. Вивчити морфологічні зміни в структурних компонентах гемомікроциркуляторного русла, а також екзокринної та ендокринної частин підшлункової залози при експериментальному моделюванні хімічної кастрації триптореліном протягом 12 місяців для з'ясування прямого та опосередкованого впливу препарату на ці структури.

Матеріали та методи. Дослідження виконано на 35 білих статевозрілих щурах-самцях лінії Wistar (180–260 г) відповідно до чинних біоетичних стандартів. Контрольна група (10 тварин) отримувала ін'єкції 0,1 мл фізіологічного розчину. В експериментальну групу увійшли 25 тварин. Експериментальна модель хронічної хімічної кастрації створювалася шляхом підшкірного введення триптореліну (0,3 мг/кг) дослідній групі тварин протягом 12 місяців. Тварин виводили з експерименту в певні терміни: 1-й, 3-й, 6-й, 9-й, 12-й місяці. Після виведення з експерименту тканини підшлункової залози фіксували, ущільнювали в парафіні та піддавали мікротомії. Отримані зрізи

збарвлювали за класичною методикою гематоксиліном та еозином. Кількісний морфометричний аналіз здійснювали за допомогою оптичної системи KONUS-Biorex-3.

Результати. Довготривале введення триптореліну індукує глибоке хронічне ремоделювання мікроциркуляторного русла та паренхіми органу. Динаміка судинних змін має фазовий характер: від ініціальної гіперемії та транзиторного спазму (1–3 міс.) до стійкого патологічного розширення артеріол ($32,53 \pm 1,88$ мкм, $p < 0,05$) і капілярів на 12-му місяці. Це відбувається на тлі перманентного звуження венул, що формує стійкий синдром хронічного венозного застою та набряку тканин. Екзокринний апарат демонструє ознаки прогресуючої атрофії: фіксується стабільне зменшення площі ацинусів та цитоплазми екзокриноцитів (максимально на 22% до 9-го місяця). На 12-му місяці різке зростання ЯЦС (до 0,30) на тлі атрофованої цитоплазми сигналізує про виражений метаболічний стрес. Ендокринний апарат проходить три стадії: первинне ураження (1–3 міс.), стадія компенсації з гіпертрофією ендокриноцитів (6–9 міс.) та фінальна стадія виснаження на 12-му місяці. Остання характеризується вторинним достовірним зменшенням площі острівців Лангерганса, що підтверджує вичерпання адаптивних резервів органу в умовах хронічної хімічної кастрації.

Висновок. Тривале введення триптореліну викликає хронічний патологічний процес у підшлунковій залозі, який починається з порушення кровообігу та призводить до вираженої функціональної та морфологічної деградації клітинних структур екзокринного та ендокринного відділів підшлункової залози.

РЕАКЦІЯ CD163+ КЛІТИН ІНТЕРСТИЦІЮ СІМ'ЯНИКІВ ЩУРІВ НА ВВЕДЕННЯ КВЕРЦЕТИНУ НА ТЛІ ПРИГНІЧЕННЯ СИНТЕЗУ ТЕСТОСТЕРОНУ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Стецук Є.В., Рудь М.В.

*Полтавський державний медичний університет,
м. Полтава, Україна*

Актуальність. Макрофаги є не просто ізольованими клітинами імунної системи, вони формують розгалужену мережу, що функціонує паралельно з ендокринною регуляцією. У сім'яниках вони забезпечують імунний статус органа, захищаючи сперматогенний епітелій. Дослідження макрофагів сім'яників в умовах дисгормонального стану зумовлене їхньою критичною роллю у підтримці структурного та функціонального гомеостазу чоловічої репродуктивної системи.

Репродуктивна система працює у тісному зв'язку з іншими регуляторними системами. Хімічна кастрація (наприклад, введення триптореліну) спричиняє глибоку «імунну перебудову» інтерстицію. Кверцетин – природній флавоноїд з добре відомими протизапальними, мембраностабілізуючими та імуномодельючими властивостями.

Мета дослідження. З'ясувати вплив введення кверцетину на CD163+ макрофаги інтерстицію сім'яників на тлі тривалого пригнічення синтезу тестостерону у щурів в експерименті.

Матеріали і методи. Експериментальне дослідження було проведене на 30 самцях білих щурів. Тваринам контрольної групи (5) було введено підшкірно ізотонічний розчин хлориду натрію. Тваринам експериментальної групи (25) на тлі попередньо введеного підшкірно розчину триптореліну (0,3 мг/кг 1 раз на 3 місяці), перорально вводили кверцетин, 3 рази на тиждень, дозування - 100мг/кг маси. Групи щурів перебували у стандартних умовах віварію Полтавського державного медичного університету на вільному вигодовуванні та питному

режимі. Вилучення тварин із дослідження відбувалося на 1, 3, 6, 9 та 12 місяці експерименту (по 5 на кожний термін), шляхом передозування ефірного наркозу.

Невеликі фрагменти яєчок фіксували відповідно до стандартних протоколів і заливали в парафінові блоки. З цих блоків готували зрізи товщиною 4 мкм і фарбували гематоксиліном та еозином. Для імуногістохімічного дослідження були використані первинні антитіла до CD163 (CD163 recombinant protein MBS2030437; Му Biosource, готові до використання). У кожному зразку аналізували не менше ніж шість різних полів зору діаметром 1 мм. Результати оцінювалися як середня кількість позитивних клітин у полі зору.

Результати. Дослідження напівтонких зрізів сім'яників щурів протягом усього експериментального періоду показало прогресуюче збільшення кількості CD163+ макрофагів у сполучній тканині. На 30-й день кількість CD163+ клітин збільшилася на 21,06 %, порівняно з контрольною групою. На 90-й день тенденція до зростання збереглася, і цей показник став на 47,78 % вищим за контрольний рівень та на 22,07 % вищим, ніж у попередньому періоді спостереження. Найбільш виразна зміна динаміки була зафіксована на 180-й день, коли кількість CD163+ клітин зросла до 208,54 % від контрольного значення. До 270-го дня показник продовжував зростати, досягнувши 140 % від контрольних значень. Кількість позитивних клітин досягла максимального значення на 365 добу експерименту - $28,27 \pm 1,45$ в полі зору, що в 3,13 рази перевищує показник у тварин групи контролю. Зростання порівняно з 270-м днем залишалось значним (30,58 %).

Відсутність плато в динаміці змін кількості CD163+ макрофагів свідчить про прогресуючий характер спостережуваних змін. Тканини сім'яника перебували у стані глибокої структурної перебудови, в якій макрофаги відігравали ключову роль у регуляції розвитку фіброгенезу.

Висновки. Тривала відсутність тестостерону призводить до хронічного імунозапального процесу, де акумуляція специфічних макрофагів (зокрема CD163+) стає ключовою ланкою у заміщенні функціональної тканини

сполучною. Додавання кверцетину до раціону тварин на тлі введення триптореліну зумовлює стабільне та прогресуюче зростання кількості CD163+ макрофагів протягом усього експериментального періоду. До 365-ї доби цей показник збільшується на 213,41%, порівняно з вихідним рівнем. Введення кверцетину в рамках нашого дослідження є важливим для розуміння механізмів імунomodуляції при тривалому гормональному дисбалансі. Це створює базу для розробки методів «перепрограмування» макрофагів з метою зупинки хронічного запалення та запобігання незворотному зниженню репродуктивного потенціалу.

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОАКТИВНОСТІ
КІСТКОВО-ПЛАСТИЧНИХ НАНОКОМПОЗИТІВ З АЛЬГІНАТУ,
ХІТОЗАНУ ТА НЕОРГАНІЧНИХ НАНОЧАСТИНОК**

Сухонос О.В., Кореньков О.В., Суходуб Л.Ф.

Сумський державний університет,

м. Суми, Україна

Актуальність. Механічні ушкодження верхніх і нижніх кінцівок, зокрема переломи кісток, на сьогодні становлять одну з найпоширеніших патологій. Основними підходами до лікування переломів є анатомічно точна репозиція кісткових уламків, їх стабільна фіксація, а також застосування методів компресійно-дистракційного остеосинтезу. Поряд із цим, розробка та впровадження матеріалів, що сприяють остеогенезу та прискорюють процеси репаративної регенерації кісткової тканини, становить актуальну проблему сучасної медицини.

Мета дослідження. Порівняти вплив скафолдів (С) на основі альгінатної матриці, завантаженої іонами Zn^{2+} , наноструктурованим гідроксиапатитом (ГА) (С1/ГА-Zn) та хітозанової матриці, завантаженої наночастинками брушиту

(дигідрат дикальційфосфату, ДКФД) (С2/ДКФД) на загоєння експериментального дефекту діафізу стегнової кістки.

Матеріали та методи. Досліджувані біоматеріали були синтезовані у науково-дослідній лабораторії «Біонаноккомпозит» Сумського державного університету. In vivo дослідження проведено на 36 білих лабораторних щурах-самцях, віком 6 місяців. Під анестезією, в асептичних умовах, за допомогою бормашини та кулястої фрези діаметром 2 мм в діафізі стегнової кістки завдавали дефект до кістково-мозкового каналу. У першій контрольній групі кістковий дефект залишався загоюватися під кров'яним згустком, у другій був заповнений С1/ГА-Zn, а у третій групі – С2/ДКФД. Регенерацію кісткового дефекту досліджували на 30-ту, 90-ту та 140-у добу методом світлової мікроскопії. Структуру клітинних елементів кісткової тканини регенерату досліджували за допомогою скануючої електронної мікроскопії.

Результати. За допомогою мікроскопічного дослідження було встановлено, що в ділянці імплантації обох біоматеріалів упродовж експерименту не спостерігалось ознак запальної реакції. На 30-ту добу біоматеріал С2/ДКФД піддавався фрагментації, його частинки спочатку були інтегровані у сполучну тканину, а починаючи з 90-ї доби і надалі - у кісткову тканину регенерату. С1/ГА-Zn фрагментації не зазнав, на його зовнішній поверхні утворювалася кісткова тканина регенерату, яка на 30-ту добу мала ретикулофіброзну, а на 90-ту та 140-ву добу - пластинчасту будову. Варто зауважити, що остеогенні клітинні елементи утворювали нову кісткову тканину також всередині С1/ГА-Zn, тоді як вогнища остеогенезу всередині С2/ДКФД не спостерігалися. За 140 днів експерименту жоден із біоматеріалів не зазнав повної резорбції.

Висновки. Обидва досліджувані біоматеріали є біосумісними, володіють остеокондуктивними властивостями, демонструють мінімальну швидкість біодеградації, здатність до остеointegraції та позитивно впливають на динаміку загоєння кісткового дефекту. Однак можливість до оптимізації репаративного остеогенезу у С1/ГА-Zn значно вища, ніж у С2/ДКФД.

ВПЛИВ ГІДРОКСИПАТИТУ КАЛЬЦІЮ НА СІТЧАСТИЙ ШАР ДЕРМИ

Тімченко О.І., Яременко Л.М., Ритікова Н.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

Актуальність. Сучасна естетична медицина орієнтована на відновлення структурної цілісності шкіри та стимуляцію природних процесів регенерації. Одним із найбільш перспективних біостимулюючих агентів є гідроксиапатит кальцію, який широко використовується в ін'єкційній косметології. Вивчення його впливу на сітчастий шар дерми є актуальним, оскільки саме ця структура визначає щільність, еластичність та якість шкіри.

Мета. Оцінити морфофункціональні зміни у сітчастому шарі дерми під впливом гідроксиапатиту кальцію.

Матеріали і методи. У цьому огляді літератури ми провели пошук наукових статей та досліджень, що стосуються впливу гідроксиапатиту кальцію на дерму, зокрема на її сітчастий шар, в базах даних PubMed, Scopus та Google Scholar. Ми врахували публікації, що були опубліковані в останні десять років. Основну увагу приділено роботам, що оцінювали зміни колагенового й еластичного компонентів, активність фібробластів, ангиогенез, тканинну реактивність та довготривалі морфологічні наслідки введення препарату.

Результати. За даними гістологічних та ультраструктурних досліджень, після введення мікросфери гідроксиапатиту кальцію локалізуються переважно в глибоких відділах дерми. При інтрадермальному або субдермальному введенні гідроксиапатит кальцію безпосередньо взаємодіє із структурами сітчастого шару дерми. Морфологічно це проявляється наявністю сферичних або вакуолізованих структур у товщі волокнистого матриксу без грубого руйнування архітекtonіки тканини за умови коректної техніки ін'єкції. Ультраструктурні спостереження свідчать про поступову інтеграцію матеріалу в міжклітинний матрикс та його тривалу присутність у тканині.

Найбільш послідовно в літературі описано активацію дермальних фібробластів як ключовий механізм дії гідроксиapatиту кальцію. Експериментальні дані демонструють, що мікросфери гідроксиapatиту кальцію здатні стимулювати фібробласти через прямий контакт, посилюючи їх синтетичну активність та ініціюючи неколагеногенез. З гістологічної точки зору це відповідає переходу частини фібробластів у функціонально активний стан із посиленням продукції волокнистих і аморфних компонентів позаклітинного матриксу.

У численних дослідженнях показано, що посилення продукції колагену є найбільш відтворюваним результатом впливу гідроксиapatиту кальцію. Морфологічно в сітчастому шарі дерми це проявляється збільшенням щільності колагенових пучків, їх кращою впорядкованістю та ознаками оновлення волокнистого компонента. Дослідження з використанням пікросіріус-червоного забарвлення та поляризаційної мікроскопії підтверджують активний колагеновий turnover після введення гідроксиapatиту кальцію, що є важливим для інтерпретації його як не лише філера, а й стимулятора дермального ремоделювання.

Висновки. Гідроксиapatит кальцію чинить виражений морфомодулюючий вплив на сітчастий шар дерми, що виходить за межі простого волюмізуючого ефекту.

Провідним гістологічним механізмом є активація дермальних фібробластів із подальшою стимуляцією неколагеногенезу та ремоделюванням позаклітинного матриксу.

У сітчастому шарі дерми спостерігаються збільшення щільності та впорядкованості колагенових волокон, ознаки колагенового turnover, а також потенційне посилення еластогенезу.

Дослідження в цій області продовжуються, і майбутні спостереження можуть принести нові відкриття, що сприятимуть поліпшенню захисту шкіри та розробці нових ефективних методів.

**ІНТЕРАКТИВНА ЛЕКЦІЯ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ КОГНІТИВНОЇ
ТА ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІСТОЛОГІЯ, ЦИТОЛОГІЯ ТА ЕМБРІОЛОГІЯ»**

Шаповал О.В., Проценко О.С., Матвєєнко М.С.

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
м.Харків, Україна*

Актуальність. Сучасна медична освіта орієнтована на формування компетентного фахівця, здатного до вирішення складних проблем, пов'язаних з життям і здоров'ям людей. Формування у студентів-медиків клінічного мислення - головне завдання вищої медичної школи (Макаренко О.В., 2017).

Мета дослідження. Розробити навчальний продукт, застосування якого при викладанні дисципліни «Гістологія, цитологія та ембріологія» оптимізує процес формування когнітивної та практичної компетентності у здобувачів вищої медичної освіти.

Матеріали і методи. Мета роботи була досягнена шляхом вивчення літературних джерел та власних досліджень.

Результати. За даними літературних джерел, навчання у медичному закладі вищої освіти на початкових етапах передбачає низку труднощів для студентів, одним з перших суттєвих викликів є необхідність обробки, запам'ятовування та осмислення великого об'єму інформації. Це особливо актуально для студентів перших курсів, які ще недостатньо володіють ефективними стратегіями засвоєння навчального матеріалу. Саме тому важливим завданням на цьому етапі є формування у здобувачів навичок опрацювання інформації: логічного групування, систематизації, використання мнемотехнік, візуалізацій та інших когнітивних інструментів (Гребень Н.К., Лимар Л.В., 2025).

При викладанні морфологічних наук у медичних закладах освіти оптимальний дидактичний результат досягається при комплексному та

системному застосуванні різнопланових методів та прийомів навчальної роботи залежно від особливості їх впливу на засвоєння знань студентами (Димар Н.М., Сойка Л.Д., Шевчук А.М., 2021).

Навчальна лекція – науково обґрунтований, логічно завершений виклад повного наукового або науково-методичного питання, теми чи розділу навчального предмету, ілюстрований за необхідністю наочністю та демонструванням дослідів (Максименко С.Д., Філоненко М.М., 2021). Традиційно лекційні заняття проводилися в аудиторіях оф-лайн, доступ до лекційного матеріалу здобувачі отримували лише безпосередньо на час заняття. Виклики сьогодення спонукають викладачів до пошуку нових дидактичних форм та підходів. Одним із найбільших глобальних викликів стало впровадження дистанційного навчання, цей формат навчання став новим як для здобувачів освіти, так і для викладачів, що потребувало певного періоду адаптації та підбору оптимальних форм та засобів навчання. Викладачі визначають, що однією із найбільш вдалих дидактичних форм виявилися відеолекції (Степаненко О.Ю., Мар'єнко Н.І., 2023).

Згідно з моделлю розвитку навичок братів Дрейфусів, здобувач медичної освіти проходить послідовні етапи формування професійних компетентностей – від новачка до експерта (Pena, A., 2010). На рівні новачка здобувач діє виключно за інструкціями, без глибокого розуміння причинно-наслідкових зв'язків, адже міжпредметні зв'язки ще не сформовані через обмежений обсяг опанованого матеріалу (Лимар Л.В., 2025). Саме викладач здатен створити для студентів молодших курсів умови і можливості для розуміння необхідності вивчення дисципліни «Гістологія, цитологія та ембріологія», яка забезпечує отримання базових знань про мікроскопічну будову та розвиток організму людини, що є необхідною умовою успішного вивчення спеціальних медичних дисциплін.

Викладачами кафедри загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини та кафедри загальної та клінічної патології медичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна розроблено інтерактивний навчальний продукт (у запропонованому контексті

«інтерактивний» означає «такий, який задіює вищі когнітивні процеси сприйняття та обробки інформації» (Широка А., 2021)). У дистанційних курсах з дисципліни «Гістологія, цитологія та ембріологія» в СДО Moodle були створені лекції з інтерактивною складовою. Наприклад, елемент «Урок» тематичного блоку «Шкіра та її похідні» (дистанційний курс «Спеціальна гістологія регуляторних і сенсорних систем») містить дані щодо гістологічної будови загального покриву організму, структуровані за принципом чергування сторінок з теоретичним матеріалом та сторінок з навчальними тестовими завданнями та питаннями. Перейти на наступну сторінку студент може лише за умови надання вірної відповіді на питання щодо попередньо опрацьованого навчального матеріалу, зворотній зв'язок надається миттєво. Особливістю контенту інтерактивних лекцій є наявність міні-кейсів, створених на основі реальних клінічних випадків та за умови вирішення яких у студентів з'являється усвідомлення можливості невідкладного практичного застосування отриманих знань. Доступ до кейсів студенти отримують лише за умови опанування теоретичної складової інтерактивної лекції з підтвердженням позитивного результату шляхом виконання завдань лекції.

Інтерактивна лекція у складі дистанційного курсу СДО Moodle передбачає самостійне виконання завдань лекції кожним студентом окремо. Перевірено і підтверджено, що використання даного ресурсу дійсно сприяє формуванню когнітивної та практичної компетентності.

Наступний після виконання завдань інтерактивної лекції етап заняття викладач організує як роботу команди, кожен студент має висловити свою аргументовану думку щодо аналізу клінічних випадків з використанням міжнародної гістологічної та анатомічної термінології для ефективної комунікації з колегами та наставниками (формування комунікативної компетентності).

Висновки. Отже, виходячи з вищесказаного, розробка і застосування інтерактивних засобів навчання може значно підвищити ефективність

навчального процесу і має стати одним із пріоритетних напрямків професійної діяльності викладачів дисципліни «Гістологія, цитологія та ембріологія».

ДИНАМІКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ЗМІН ПЕРЕДНЬОГО ТА ЗАДНЬОГО ТІМ'ЯЧОК У ПРОЦЕСІ АНТЕНАТАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Шевченко В.М., Залевський Л.Л., Приходько С.О.

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова,

м. Вінниця, Україна

Актуальність теми. Тім'ячка плода людини є важливими анатомічними утвореннями мозкового відділу черепа, що формуються в процесі пренатального розвитку та забезпечують його морфофункціональну пластичність. Ключове значення серед них мають переднє та заднє тім'ячка. Переднє тім'ячко локалізується на перехресті вінцевого та стрілоподібного швів і має ромбоподібну форму, тоді як заднє тім'ячко розташоване в ділянці з'єднання стрілоподібного та ламбдоподібного швів і характеризується трикутною формою. Їх морфометричні параметри, зокрема розміри, відображають інтенсивність процесів осифікації та ступінь розвитку черепа плода.

Вивчення розмірів переднього та заднього тім'ячок має важливе теоретичне і практичне значення. У теоретичному аспекті ці показники поглиблюють уявлення про закономірності формування кісток черепа в антенатальному періоді. У клінічній практиці акушерства вони використовуються для визначення положення, позиції та передлежання плода, а також для оцінки біомеханізму пологів. У неонатології морфометрія тім'ячок є одним із критеріїв оцінки фізіологічності розвитку новонародженого. Відхилення їх розмірів від нормативних значень можуть свідчити про порушення остеогенезу або вплив несприятливих факторів внутрішнього та зовнішнього середовища.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного аналізу морфометричних характеристик переднього та заднього тім'ячок із урахуванням індивідуальної варіабельності, гестаційного віку та сучасних діагностичних підходів. Уточнення цих параметрів сприяє підвищенню точності клінічної оцінки стану плода та новонародженого.

Метою дослідження є визначення та порівняльний аналіз розмірів переднього і заднього тім'ячок плода людини, встановлення їх морфометричних особливостей і клінічного значення.

Матеріали та методи: були застосовані анатомічні та морфометричні методи дослідження. Дослідження проводили на плодах людини віком 17–18 тижнів внутрішньоутробного розвитку в кількості 10.

Результати: було проведено пошарове препарування голови, відділяли шкіру від кісток мозкового відділу черепа для кращої візуалізації країв переднього та заднього тім'ячка. Після проведеного вимірювання переднього та заднього тім'ячка за допомогою штангенциркуля ми встановили такі параметри переднє тім'ячко: поздовжній розмір становив – $21,0 \pm 1,0$ мм, поперечний – $12,0 \pm 0,6$ мм. Параметри заднього тім'ячка: поздовжній – $5,0 \pm 0,3$ мм, поперечний – $3,0 \pm 0,1$ мм. Переднє тім'ячко має ромбоподібну форму та розташоване між лобовими та тім'яними кістками. Заднє тім'ячко має трикутну форму та розташовується між тім'яними кістками та потиличною кісткою. Краї менш виражені, ніж у переднього, також м'які і рухомі.

Висновок: Встановлено, що переднє тім'ячко має ромбоподібну форму, добре виражені краї та більші розміри ($21,0 \pm 1,0$ мм у поздовжньому та $12,0 \pm 0,6$ мм у поперечному напрямках), що зумовлено його функціональним значенням у рості черепа. Заднє тім'ячко є меншим за розмірами ($5,0 \pm 0,3$ мм і $3,0 \pm 0,1$ мм відповідно), має трикутну форму, менш чіткі краї.

КЛІНІКО-АНАТОМІЧНІ АСПЕКТИ НИЖНЬОАЛЬВЕОЛЯРНОГО КАНАЛУ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ В СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ХІРУРГІЇ

¹Якименко Р.О., ²Лобур М.О., ²Луценко А.О.

¹*ПрАТ ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»,*

м. Київ, Україна

²*ННІ стоматології НМУ ім. О.О. Богомольця,*

м. Київ, Україна

Актуальність дослідження. Нижньоальвеолярний канал є однією з найважливіших анатомічних структур нижньої щелепи, оскільки містить нижньоальвеолярний нерв і судини, які забезпечують іннервацію та кровопостачання зубів нижньої щелепи, періодонта та м'яких тканин підборідно-губної ділянки. Особливості його топографії та морфометрії мають вирішальне значення під час проведення стоматологічних хірургічних втручань, зокрема при дентальній імплантації, видаленні ретинованих зубів, виконанні остеотомій та реконструктивних операцій. Недостатнє врахування анатомічних варіантів розташування каналу може призвести до пошкодження нижньоальвеолярного нерва, виникнення парестезій або інших післяопераційних ускладнень. Сучасні методи променевої діагностики, насамперед конусно-променева комп'ютерна томографія, дозволяють детально оцінити положення каналу та його співвідношення з навколишніми анатомічними структурами, що значно підвищує безпеку хірургічних процедур.

Мета дослідження. Проаналізувати клініко-анатомічні особливості нижньоальвеолярного каналу та визначити їх значення для планування і проведення стоматологічних хірургічних втручань.

Матеріали та методи. Дослідження виконано шляхом аналізу наукових публікацій, представлених у міжнародних базах даних PubMed та Scopus за період 2010 - 2025 років. Пошук проводився за ключовими словами, що стосуються анатомії нижньоальвеолярного каналу, варіантів його розташування, а також можливих ускладнень під час стоматологічних хірургічних процедур.

Особливу увагу приділено роботам, у яких досліджувалися морфометричні показники каналу за допомогою комп'ютерної томографії та конусно-променевої комп'ютерної томографії. Аналізувалися такі параметри, як діаметр каналу, його напрямок у тілі нижньої щелепи, відстань до альвеолярного гребеня, а також варіації топографії залежно від віку та популяційних особливостей.

Результати. Аналіз літературних джерел показав, що нижньоальвеолярний канал проходить у тілі нижньої щелепи від мандибулярного отвору до підборідного отвору та характеризується значною морфологічною мінливістю. Середній діаметр каналу коливається приблизно від 2,0 до 4,5 мм, причому в передніх відділах він зазвичай поступово зменшується. Напрямок каналу може мати різні варіанти — горизонтальний, дугоподібний або низхідний, що має важливе значення під час виконання хірургічних маніпуляцій у ділянці нижньої щелепи. Встановлено, що відстань від каналу до альвеолярного гребеня змінюється залежно від анатомічної ділянки: у зоні молярів вона становить приблизно 6 - 12 мм, у ділянці премолярів – 8 - 14 мм, тоді як у передніх відділах нижньої щелепи цей показник є меншим. Отримані дані свідчать про необхідність ретельної передопераційної оцінки анатомічних взаємовідношень, особливо під час встановлення дентальних імплантатів або видалення ретинованих третіх молярів. Також встановлено, що положення каналу може змінюватися з віком унаслідок резорбції альвеолярного відростка після втрати зубів, що призводить до його відносного наближення до альвеолярного гребеня. Крім того, у різних популяціях описані певні етнічні відмінності у траєкторії та топографії каналу, що необхідно враховувати під час інтерпретації томографічних зображень та планування оперативних втручань.

Висновки. Проведений аналіз наукових джерел показав, що нижньоальвеолярний канал характеризується значною індивідуальною морфологічною варіабельністю, яка має важливе клінічне значення у стоматологічній хірургії. Особливості його топографії, діаметра та

взаєморозташування з коренями зубів і альвеолярним гребенем безпосередньо впливають на безпечність проведення імплантації, видалення третіх молярів та інших хірургічних процедур у ділянці нижньої щелепи. Використання сучасних методів тривимірної променевої діагностики, зокрема конусно-променевої комп'ютерної томографії, дозволяє детально оцінити анатомічні особливості нижньоальвеолярного каналу до оперативного втручання та значно знизити ризик пошкодження нервових структур. Урахування вікових, індивідуальних і популяційних варіацій положення каналу сприяє підвищенню ефективності та безпеки стоматологічних хірургічних втручань.

**ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТУ «АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ»
КРИЗЬ ПРИЗМУ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ**

Ярошенко О.С., Теслик Т.П., Бумейстер В.І.

Сумський державний університет,

м. Суми, Україна

Актуальність дослідження. Анатомія людини є однією з найскладніших дисциплін на молодших курсах медичних закладів вищої освіти. Її вивчення потребує від студента опанування колосального обсягу фактичного матеріалу та вільного володіння латинською термінологією. Проте останніми роками спостерігається зниження когнітивної витривалості студентів, що зумовлено тривалим періодом дистанційного навчання у закладах середньої освіти, зокрема в прикордонних регіонах, одним з яких є Сумщина. Це призвело до зниження навичок системного запам'ятовування великих масивів даних, що потребує пошуку ефективних методичних підходів для підвищення мотивації студентів та покращення якості знань.

Мета дослідження. Оцінити ефективність впровадження дисципліни за вибором «Проблемно-орієнтоване навчання з клініко-анатомічного

спрямування» як інструменту покращення засвоєння базового курсу анатомії людини студентами 2-го курсу спеціальності «Медицина».

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз успішності студентів (результати іспиту з анатомії людини) та анонімне анкетування здобувачів освіти, які обрали та пройшли курс зазначеної вибіркової дисципліни.

Результати. Анатомія людини традиційно вважається однією з найскладніших медичних дисциплін, адже вона потребує запам'ятовування великої кількості морфологічних даних та номенклатурних одиниць. Результати анкетування показали, що 86% опитаних студентів відчувають дефіцит розуміння прикладного значення цих «сухих» фактів, що ускладнює їхнє сприйняття та засвоєння. Основним запитом здобувачів освіти є пояснення взаємозв'язку між будовою органів та їх функціональною роллю у життєдіяльності організму, адже саме практичне застосування знань робить навчання більш зрозумілим і мотивуючим. Це свідчить про необхідність інтеграції анатомічних знань із клінічними прикладами, використання міждисциплінарних підходів та впровадження сучасних освітніх технологій, які допомагають студентам побачити живий зв'язок між теорією та практикою медицини.

Дисципліна за вибором «Проблемно-орієнтоване навчання з клініко-анатомічного спрямування», яка викладається на другому курсі, побудована на розв'язанні клінічних кейсів із детальним поясненням усіх подій та процесів. Такий формат дозволяє студентам не лише повторювати теоретичний матеріал, а й бачити його практичне застосування у клінічних ситуаціях. Наприклад, кейс «Внутрішньочерепні ускладнення синуситу та отиту» дав можливість детально опрацювати шляхи поширення інфекції через сполучення порожнини черепа, топографію оболонок та міжоболонних просторів, а також функціональну нейроанатомію кори головного мозку. Це сприяло формуванню цілісного уявлення про анатомічні особливості розповсюдження інфекції та клінічні наслідки захворювання. У свою чергу кейс «Онкопатологія товстої кишки» став

підґрунтям для повторення будови та топографії її відділів, особливостей кровопостачання та складних шляхів лімфовідтоку, що дозволило студентам зрозуміти механізми поширення пухлинного процесу. Таким чином, проблемно-орієнтоване навчання забезпечує інтеграцію анатомічних знань із клінічною практикою, формує критичне мислення та підвищує мотивацію до навчання, адже студенти бачать реальний зв'язок між теорією та майбутньою професійною діяльністю. Важливим компонентом навчального процесу став аналіз результатів біомедичної візуалізації (рентгенографія, КТ, МРТ, УЗД) у поєднанні з лабораторними показниками (кров, сеча, кал, ліквор). Такий підхід дозволяє студентам не лише побачити анатомічну норму в живій людини, але й зрозуміти її клінічне значення. Робота з реальними даними формує пропедевтичні навички, необхідні для подальшого опанування клінічних дисциплін, сприяє розвитку критичного мислення та допомагає усвідомити практичну цінність теоретичних знань. Завдяки цьому студенти отримують цілісне уявлення про взаємозв'язок між морфологічними структурами та функціональними процесами організму, що є фундаментом майбутньої професійної діяльності лікаря.

До того ж, дисципліна «Проблемно-орієнтоване навчання з клініко-анатомічного спрямування» передбачає активну участь студентів у пошуку правильного рішення, що формує їхню самостійність та відповідальність за результат. Викладач у цьому процесі виконує переважно роль фасилітатора: спостерігає, спрямовує дискусію та, за потреби, координує роботу групи. Такий формат сприяє командній взаємодії, розвиває навички комунікації та вміння аргументувати власну позицію. Важливим доповненням стало залучення практикуючих лікарів у ролі експертів, які під час або після розв'язання кейсу ділилися власним професійним досвідом. Це дало студентам можливість поспілкуватися з фахівцями в реальному часі, отримати практичні коментарі та побачити, як теоретичні знання інтегруються у щоденну клінічну практику. Такий підхід робить навчання більш наближеним до реальних умов медицини та підвищує мотивацію здобувачів до подальшого професійного розвитку,

особливо коли у якості запрошених експертів беруть участь випускники навчального закладу, в якому наразі здобувають освіту студенти.

За результатами анкетування, 100% опитаних здобувачів відзначили високу задоволеність курсом, визнавши його найбільш цікавим у навчальному плані 2-го курсу. Аналіз успішності продемонстрував, що всі студенти, які відвідували дисципліну за вибором, успішно склали іспит з анатомії людини, показавши якісно вищий рівень підготовки.

Висновки. Впровадження проблемно-орієнтованого навчання дозволяє зменшити прогалини в когнітивній адаптації студентів до великих обсягів інформації. Клінічна спрямованість вибіркової дисципліни значно підвищує внутрішню мотивацію до вивчення базової дисципліни «Анатомія людини». Використання даних променевої діагностики та участь практикуючих лікарів сприяють формуванню професійних компетентностей та забезпечує ранню клінічну інтеграцію майбутніх лікарів.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE β -CATENIN MARKER EXPRESSION IN NOT OTHERWISE SPECIFIED COLORECTAL CARCINOMAS

Kharkhali I.K.

*State University «Uzhhorod National University»,
Uzhhorod, Ukraine*

Introduction. Nowadays colorectal cancer (CRC) is the leading pathology among oncological diseases in Ukraine and in the world. In 2024, 7167 new cases of colon cancer and 6072 cases of rectal cancer were diagnosed in Ukraine (data from the National Cancer Registry of Ukraine, Bulletin No. 26).

The most common cause of colorectal carcinoma is mutations in genes of the *Wnt* signaling pathway. One such gene is the *APC* gene, which encodes a protein of the same name that inhibits the accumulation of β -catenin, it is one of the central

components of *Wnt*. Dysfunction of the mutated *APC* gene promotes the accumulation of β -catenin and its migration to the nucleus, binding to DNA, and activation of transcription of genes that regulate the cell cycle. As a result, there is development of CRC. According to studies, aberrant expression of β -catenin correlates with an unfavorable prognosis for CRC.

Not otherwise specified carcinoma (NOS CRC) is a histological variant of adenocarcinoma that produces mucus but doesn't have the typical clear histological criteria of mucinous adenocarcinoma and features of other histological variants of adenocarcinoma (code 8140/3 according to the fifth edition of the WHO classification of tumors of the digestive system).

The **aim** of the study is to determine features of the expression of the β -catenin marker in NOS CRC based on the immunohistochemical study of histological specimens of colon cancer.

Materials and methods of the study. The collected postoperative biopsy material of patients with colorectal cancer was studied (37 clinical cases). Histological analysis of colorectal cancer showed 19 cases of NOS CRC. Immunohistochemical reactions in colorectal cancer using the β -catenin marker were performed to determine the nature of its expression in tumor tissue and tissue free from tumor growth (tumor resection margins).

Results. The immunohistochemical study showed that in cells of the colon mucosa free from tumor growth, the expression of the β -catenin marker was characterized only by the membrane type of expression. The membrane type of the β -catenin expression in normal colonic mucosa cells has been identified as the typical variant of its manifestation. In 8 cases of NOS CRC, the expression of the β -catenin marker was manifested by membrane expression and accounts for 42.10% NOS CRCs. 11 cases of NOS CRC showed membrane-cytoplasmic, cytoplasmic, and nuclear-cytoplasmic expression of the β -catenin marker and accounts for 57.89% of the studied NOS CRCs. Membrane-cytoplasmic, cytoplasmic, and nuclear-cytoplasmic expressions of the β -catenin marker were defined as atypical aberrant expressions, as they were detected only in the CRC group.

Conclusions. Therefore, aberrant expression of the β -catenin marker was manifested only in colon carcinomas and its presence in epithelial cells of the colon mucosa indicates the development of a malignant tumor and an unfavorable prognosis for patients with colorectal cancer.

**APOPTOTIC AND NON-APOPTOTIC DEATH OF ENTEROCYTES
OF THE ILEUM AND CELLS OF THE FOLLICULAR SURROUNDING
OF OOCYTES UNDER CONDITIONS OF EXPERIMENTAL
COMBINED STRESS MODEL**

Lytvynenko A.P., Blashkiv O.T., Voznesenska T.Yu.
Bogomoletz Institute of Physiology, NAS of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

Introduction. To deepen the understanding of stress physiology, experimental combined stress (eCS) is actively studied as a random sequence of application of various stress factors.

The aim of the work is to estimate the magnitude of apoptotic and non-apoptotic (necroptosis and autophagy) cell death of enterocytes of the ileum and such cells of the follicular environment of oocytes under conditions of experimental combined stress model in mice, which has not been studied before.

Materials and methods. The study was approved by the Ethics Committee of the Bogomoletz Institute of Physiology (Kyiv, Ukraine).

Alba mice were housed under a light-dark cycle (12/12 h) at 22°C in a laboratory animal facility with standard rodent chow and water ad libitum.

Experimental combined stress (eCS) model was performed as a combination of the following stressors: 1) deprivation (of bedding, water, and food), 2) exposure to a cold environment (40°C), 3) physical immobilization in a random and unpredictable sequence for the animal. All stressors were applied to all animals in the experimental group.

Evaluation of the eCS model in the open field test (OF): testing of each animal was carried out for 2 min. during which general activity, individual movements, grooming, standing on the hind legs (stand), etc. were recorded. Measurements were made by video recording and saving the video recordings on a computer, with subsequent analysis of the video recording.

Animal exclusion criteria: invalid behavior in the test (does not correspond to the model design); technical artifacts (noise, falling, interference); extreme values (outliers) – individual differences; violations of basic control parameters (locomotion, health).

Experimental groups: 1. Control (animals were kept without any influences under vivarium conditions), N = 11; 2. eCS (animals were subjected to the eCS protocol according to the “night-day” stressor table), N = 12. Two out of 12 (16,6 %) animals in the experimental group were excluded from the experiments as technical artifacts, as well as two out of 11 (18 %) animals from the control group (one for weight and one for “freezing”). Thus, the observed in the open field test decrease in horizontal and vertical activity, as well as a increase in the level of grooming, urination and defecation, indicate increased anxiety behavior in experimental mice compared to control animals. In this work, the effect of eCS was assessed in young adult females (3,0 - 3,5 months old, weighing 18 - 23 g, N = 9) and the next day after the open field test under, the intestines and ovaries were harvested for further studies. The animals were removed from the experiment by decapitation.

Enterocyte isolation was performed according to Kimura Y, et al. 2013.

Cells of the follicular surrounding of oocytes (FSOs) were non-enzymatically (mechanically) isolated from mouse ovarian follicles.

Morphological studies were performed on a fluorescence microscope using a water-immersion objective with a magnification of $\times 85$. Enterocytes of the ileum and cells of the follicular surrounding of oocytes were examined in vivo by staining with fluorescent nucleic acid dyes Hoechst 33342 (for apoptosis), propidium iodide (for necroptosis), and monodansyl cadaverine (for autophagy). The relative number of

live cells, as well as cells with signs of apoptosis, necroptosis, and autophagy in ≥ 400 cells, was determined in (%).

Data analysis was performed using the GraphPad Prism 10.0 software package.

Results. Assessment of the ratio of different cell types in the ileal villi of the small intestine under eCS conditions showed that the number of enterocytes and goblet cells decreases to $58,00 \pm 1,63\%$ ($p < 0,05$) and $5,40 \pm 0,96 \%$ ($p < 0,05$), respectively, compared to such values in the control, respectively, $79,90 \pm 2,18 \%$ (enterocytes) and $13,80 \pm 2,14 \%$ (goblet cells). Thus, under eCS conditions, there is an increase in the number of damaged enterocytes and a loss of the number of goblet cells in the ileal villi of the small intestine in female mice.

Assessment of the viability of enterocytes of the ileum showed that under conditions of eCS there is a 2,45-fold decrease in the number of live enterocytes, a 4,24-fold increase in cells with signs of necroptotic death and a 3,97-fold increase in cells with signs of apoptotic death (chromatin condensation, apoptotic bodies), as well as a 3,52-fold increase in autophagy - compared with the following values in the control. This indicates the depletion of enterocytes, which can lead to mass cell death due to necroptosis, which further leads to impaired intestinal barrier function.

Assessment of FSOs cell viability showed that under eCS conditions there is a 2,09-fold decrease in the number of live FSOs cells, a 2,57-fold increase in cells with signs of necroptotic death, a 3,63-fold increase in cells with signs of apoptotic death (chromatin condensation, apoptotic bodies), as well as a 3,46-fold increase in FSOs cell autophagy, compared with the corresponding control values. This indicates depletion of FSOs cells, which can lead to massive cell death, activation of necroptosis, which further leads to impaired ovarian function and a decrease in ovarian reserve.

Conclusions. It was established that under conditions of experimental combined stress model, damage to the intestinal barrier and disruption of ovarian function occur, namely, an increase in apoptotic and non-apoptotic (necroptosis and

autophagy) cell death of enterocytes of the ileum and such cells of the follicular environment of oocytes.

The model of experimental combined stress used in this study could become a valuable tool for studying functional and stress disorders in humans, as well as for identifying new therapeutic targets for preventing or treating the negative consequences of stress.

**REVIEW OF ANATOMICAL, IMMUNOHISTOCHEMICAL AND
ULTRASTRUCTURAL STUDIES OF THE CARDIAC NERVOUS SYSTEM
PERFORMED IN KAUNAS' INSTITUTE OF ANATOMY**

Pauza D.H., Pauziene N., Rysevaite-Kyguoliene K.

*Institute of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Health Sciences,
Kaunas, Lithuania*

Background. Over the past 15 years, the Institute of Anatomy (IA) of the Lithuanian University of Health Sciences in Kaunas has made a significant contribution to neuroscience, particularly in the study of the neuroanatomy and neurochemistry of the intrinsic cardiac ganglionated nerve plexus (IGNP). The review aims to summarise those contributions.

Material and Methods. The IA researchers focused on analysing IGNP localisation and its potential function in humans and diverse animal species (laboratory rats, rabbits, guinea pigs, pigs, and sheep), as these studies are of fundamental importance for the development of cardiac electrophysiology, cardiac surgery, and clinical cardiology. IA's researchers combined classical anatomical and histological study methods with modern methods such as immunohistochemistry, confocal and transmission electron microscopy, and three-dimensional reconstruction of IGNP.

Results and Discussion. IA studies have revealed that the sympathetic, parasympathetic and sensory nerve fibres of the heart, both in humans and in other

animals, reach the bodies of intrinsic cardiac neurons located in the ganglia, the absolute majority of which are distributed only in the epicardium. The cardiac nerves in the mediastinum penetrate the heart through the heart hilum (HH), which has two poles: arterial (AHH), with the ascending aorta and pulmonary trunk, and venous (VHH), with the roots of both the vena cava and the pulmonary veins. From AHH, the nerves extend mainly in the left and right directions on the walls of the thoracic side of the cardiac ventricles, and from VHH, the nerves extend epicardially in five directions both on the atria and on the diaphragmatic surface of the ventricles. The number of epicardial nerves, both in the poles of HH and in any direction, varies individually, but there are usually between two and five nerves in each direction. In the human and many animal epicardia studied, the nerves from HH extend towards the apex of the heart along seven pathways. Two nerve pathways originate from AHH, and nerves from VHH extend along five pathways on the atria and ventricles. Very close to HH, the nerves that spread along all pathways merge into the epicardial ganglia, which are localised, as fields of ganglia (FG), in permanent sites of the heart and connect with each other in a complex way through thinner epicardial nerves. IA studies have been able to prove that the nerve plexus of the heart is supplied with blood not only by the branches of the coronary arteries of the heart, but also by the arteries that penetrate the walls of the heart together with the nerves that accompany them and additionally supply blood to the structures of the IGNP. Due to the dual nature of the arterial blood supply (coronary and extracardiac), the cardiac IGNP, with autonomic neurons and sensory nerve fibres located in the ganglia, can retain its functionality and the nervous regulation of the heart even in the event of impaired normal coronary circulation.

The IA researchers determined that most ganglia in the heart (up to 84%) are in the atria. The largest intracardiac ganglia can contain about 500 nerve cell bodies. Depending on the age of a person or animal, the number of ganglia in one heart can vary significantly. This is especially characteristic of the distribution of ganglia, since there are sites in the hearts where the number of ganglia can vary tens of times. IA studies have demonstrated that, on average, 94'000 neurons are found in the hearts of

newborns and children, and only 43'000 in the hearts of adults. Although most nerves that supply nerve fibres to the heart have both efferent (sympathetic and parasympathetic) and afferent (sensory) nerve fibres, parasympathetic nerve fibres predominate in the walls of the atria and sympathetic nerve fibres in the ventricles. The intrinsic ganglia of the heart also contain various neurotransmitter-synthesising nerve cell bodies, but the hearts of humans and most animals studied are dominated by acetylcholine-synthesising (cholinergic) neurons. IA studies have demonstrated that neurons synthesising several neurotransmitters (bi-phenotypic) are present in the intrinsic ganglia of the heart, which synthesise not only acetylcholine but also nitric oxide and adrenaline. It should be noted that the IA researchers, based on their long-term research, oppose those researchers who believe that the intrinsic ganglia of the heart, by analogy with the well-studied intrinsic ganglia of the intestinal wall (enteric), also contain sensory neuronal bodies with specific markers of the sensory neurons of the spinal ganglia.

Using electron microscopy, the IA researchers revealed in detail the distribution of conductive cardiomyocytes, confirming that the area of the sinoatrial node in the studied animals is significantly larger and more complex than previously thought. Electron microscopic examination of the nerves of the ventricles of the heart revealed how these nerves are structurally rearranged in different layers of the ventricular wall.

An important advance of IA research has been the elucidation of age- and disease-related changes in IGNP. A series of IA studies have provided paradoxical data on the structural rearrangement of the cardiac ganglia with the development of arterial hypertension and ageing of the body. These studies have shown that chronic heart failure and elevated arterial blood pressure can lead to noticeable changes in the spatial density, structure, and neurochemical nature of intracardiac neurons.

IA has also contributed to comparative neuroanatomical studies demonstrating the advantages and limitations of large-animal models, particularly pigs and sheep, for translational cardiac research. The IA researchers compiled cardiac maps of the distribution of intracardiac neurons and epicardial nerves across all animal species

studied and described their neurochemical phenotypes, thereby laying the groundwork for future neurofunctional studies of the heart.

Conclusion. Over the past year, IA researchers have co-authored more than 40 scientific papers, making key contributions to shaping the understanding of the relationship between structure and function in cardiac autonomic neural regulation. Likewise, IA's scientific work provided an essential anatomical basis for clinical applications, including autonomic modulation therapy.

MODERN APPROACHES TO EXOSOME ADMINISTRATION IN EXPERIMENTAL RAT MODELS: DELIVERY ROUTES AND ORGAN-SPECIFIC DISTRIBUTION

Prus I., Appelhans O.

Odesa National Medical University,

Odesa, Ukraine

Introduction. Exosomes are promising nanoscale carriers of biologically active molecules that facilitate intercellular communication and participate in the regulation of physiological and pathological processes. Due to their biocompatibility, low immunogenicity, and ability to transport proteins, lipids, and nucleic acids, they are actively being investigated as therapeutic agents [1, 4, 6]. The effectiveness of exosome application largely depends on the route of administration, which determines their biodistribution and organotropism [6]. Various delivery methods are used in preclinical studies, requiring systematization and comparative analysis.

Objective. To analyze current approaches to exosome administration in experimental models, evaluate their organ-specific distribution, and identify promising yet insufficiently studied delivery strategies.

Materials and Methods. A review of recent scientific publications on the use of exosomes in experimental models was conducted, with a focus on routes of administration, biodistribution, and organotropism [1 - 7].

Results and Discussion. Analysis of the literature indicates that intravenous administration is the most commonly used route and results in predominant accumulation of exosomes in the liver and spleen due to the activity of the reticuloendothelial system [2, 6]. This makes it effective for liver targeting; however, it is associated with rapid clearance of exosomes from the systemic circulation.

Intraperitoneal administration is characterized by a more diffuse distribution, with accumulation in the liver, spleen, and other organs, but demonstrates lower specificity [6].

The intratracheal route ensures localized delivery of exosomes to lung tissue and is primarily used in studies of respiratory pathology [2].

Intranasal administration is considered a promising non-invasive method for delivering exosomes to the central nervous system. It has been shown that following intranasal administration, exosomes rapidly and widely distribute throughout brain structures, likely via perivascular pathways [1, 5]. Primary accumulation occurs in the olfactory bulb and other brain regions, with delivery bypassing the blood–brain barrier [3].

Comparative studies also demonstrate that after intranasal administration, exosome accumulation in peripheral organs, particularly the liver, is minimal or absent, in contrast to intravenous administration [2]. This indicates pronounced organ specificity depending on the route of administration. Overall, comparative analysis shows that the administration route determines exosome biodistribution: intravenous delivery promotes accumulation in the liver, intratracheal in the lungs, and intranasal in brain structures [2, 6]. At the same time, the literature reveals a lack of studies investigating the long-term systemic distribution of exosomes after intranasal administration, as well as their potential effects on peripheral organs [6]. Of particular interest is the liver as a key target organ in systemic inflammatory responses, especially following traumatic brain injury [7].

Conclusions.

1. Various routes of exosome administration are used in experimental studies, with intravenous delivery being the most common [2, 6].

2. The route of administration determines exosome organotropism: intravenous delivery leads to accumulation in the liver, intratracheal in the lungs, and intranasal in the brain [1 - 3, 6].

3. Intranasal administration is a promising non-invasive method for delivering exosomes to the central nervous system [1, 3, 5].

4. The effects of intranasally administered exosomes on peripheral organs, particularly the liver, remain insufficiently studied [6, 7].

5. Further research in this area is warranted to expand the therapeutic potential of exosomes.

References:

1. Shen W, You T, Xu W, et al. Rapid and Widespread Distribution of Intranasal Small Extracellular Vesicles Derived from Mesenchymal Stem Cells throughout the Brain Potentially via the Perivascular Pathway. *Pharmaceutics*. 2023; 15(11): 2578. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15112578>.

2. Tolomeo AM, Zuccolotto G, Malvicini R, et al. Biodistribution of Intratracheal, Intranasal, and Intravenous Injections of Human Mesenchymal Stromal Cell-Derived Extracellular Vesicles in a Mouse Model for Drug Delivery Studies. *Pharmaceutics*. 2023; 15(2): 548. doi:10.3390/pharmaceutics15020548; PMID:PMC9964290.

3. Li J, Zhang H, Jiang Y, et al. The landscape of extracellular vesicles combined with intranasal delivery towards brain diseases. *Nano Today*. 2024; 55:102169. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nantod.2024.102169>.

4. Su X, Wang H, Li Q, Chen Z. Extracellular Vesicles: A Review of Their Therapeutic Potentials, Sources, Biodistribution, and Administration Routes. *Int J Nanomedicine*. 2025; 13(20): 3175-3199. doi: 10.2147/IJN.S502591. PMID: PMC11913029.

5. Shen W, You T, Xu W, Xie Y, Wang Y, Cui M. Rapid and Widespread Distribution of Intranasal Small Extracellular Vesicles Derived from Mesenchymal Stem Cells throughout the Brain Potentially via the Perivascular Pathway.

Pharmaceutics. 2023; 15(11): 2578. doi: 10.3390/pharmaceutics15112578. PMID: PMC10675165.

6. Kang M, Jordan V, Blenkiron C, Chamley LW. Biodistribution of extracellular vesicles following administration into animals: A systematic review. J Extracell Vesicles. 2021; 10(8): e12085. doi: 10.1002/jev2.12085. PMID: PMC8224174.

7. Tamasi V, Németh K, Csala M. Role of Extracellular Vesicles in Liver Diseases. Life (Basel). 2023; 13(5): 1117. doi: 10.3390/life13051117. PMID: PMC10222904.

BIOMECHANICS OF THE SPINE

Sukhonosov R., Halycha M.

Kharkiv National Medical University,

Kharkiv, Ukraine

The relevance of considering this issue for the specialty “Therapy and Rehabilitation” is quite high today. Understanding biomechanics makes it possible to correctly interpret the etiology and pathogenesis of such problematic spinal conditions as osteochondrosis, scoliosis, intervertebral hernias, and chronic low back pain, which are becoming more widespread due to a sedentary lifestyle.

The aim of the study is to examine the patterns of movement, loading, and stabilization of the spine in order to achieve a deeper understanding of the diagnosis, prevention, and subsequent rehabilitation of disorders of the musculoskeletal system.

Materials and methods: a review of scientific literature on the topic using the following electronic databases: Frontiers in Psychiatry, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate.

Results and conclusions: It is necessary to distinguish between the statics and kinematics of the spinal column. The statics of the spine is determined by the resultant force of the body mass that it is capable of withstanding and by the muscular

counterforces. The direction of the resultant is determined by the position of the center of motion in the *nucleus pulposus*. It lies almost along the axis of the vertebral body.

The processes of the vertebrae, in contrast, are subjected to tension exclusively due to muscular forces, the composition and magnitude of which are in turn determined by the magnitude and position of the load. At the same time, many muscles can act in such a way that their force resultant transfers the load onto the corresponding process in the direction of its axis. Flexural loading on the processes occurs primarily during movements of the spinal column. The movements of individual segments are carried out directly by the small joints of the vertebrae; these, however, only partially limit the range of motion. Nevertheless, the decisive reasons for limiting the range of motion are located outside the spinal column (musculature, thoracic cage). By understanding the distribution of forces and the work of the stabilizer muscles, it is possible to prevent recurrent injuries while subsequently forming correct movements and restoring functional mobility.

The study of biomechanics is a tool for increasing the efficiency of the work of specialists in therapy and rehabilitation, for the correct analysis of the causes of posture disorders, for the ability to identify pathological movements, and for orientation within individual treatment programs with the aim of improving the quality of life of patients.

ON THE QUESTION OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE MAXILLO-MANDIBULAR APPARATUS

Tereshchenko A., Ushakova M.

Kharkiv National Medical University,

Kharkiv, Ukraine

Introduction: Consideration of this issue today, during martial law, is one of the key issues for understanding the structure and functions of the maxillofacial

system, which is necessary for the effective treatment of facial injuries, recovery, and maintenance of the health of the victim. It is also used during forensic medical examinations for personal identification (by teeth and jaws).

The aim of the study is a comprehensive examination of the structure, functions, and interaction of the structures of the maxillofacial system using an experiment.

Materials and methods: *Theoretical:* review and analysis of scientific and methodological literature. *Practical:* own research.

Results and conclusions: Conventionally, under the term “Maxillo-mandibular” apparatus, the following functional chain can be defined: the jaw, the temporomandibular joint, teeth, periodontium, tongue, muscles, salivary glands, etc. The study of this functional chain raises many problems. This is connected with the fact that, on the one hand, this functional chain consists of different tissues that have different designs, and on the other hand, solving these problems requires the application of a wider range of research methods. It should be noted that the formulation of questions is often determined by the demands of the clinic. Therefore, theorists and clinicians work in close contact, and working groups consist of specialists from many disciplines.

For jaw orthopedics, the issue of the plasticity of the maxillo-mandibular apparatus is very important. This problem can be solved by removing parts of the functional chain and studying the entire system. At the same time, however, there are numerous dependencies on general and local factors. Experimental deactivation of the masticatory muscles can cause quite significant changes. Adaptations in the reparative phase attract attention.

Today, the influence of statics on the maxillo-mandibular apparatus is still a little-studied issue. The main task is to obtain scientifically substantiated data regarding the functioning of the maxillofacial system in order to improve the diagnosis, prevention, and treatment of maxillofacial pathologies.

ЗМІСТ

Бєбєшкє П.С., Стрїй В.В., Стрїй В.В.

*ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЛИЗОВОЇ
ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА..... 3*

Бєбїна І.В.

*СТАРОДАВНІ ШТУЧНО ДЕФОРМОВАНІ ЧЕРЕПИ. КОЛЕКЦІЯ ПРОФЕСОРА
ВІКТОРА БОБІНА 4*

Бєрутє Н.В., Мїхєйленкє В.В., Стєцук Є.В.

*ДИНАМІКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО
РУСЛА ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО ВПЛИВУ
ТРИПТОРЕЛІНУ ЕМБОНАТУ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)..... 7*

Бєягїна О.Д., Чєрна А.П.

*ЕВОЛЮЦІЯ ГІСТОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН
ЗУБА: ВІД СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ДО НАНОМОРФОЛОГІЇ 9*

Бєлькє М.П.

*ВІКОВІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КОЛІННОГО СУГЛОБА ..
.....11*

Бєлькє І.В., Прїхєдкє С.О., Очєрєтнє Н.П.

МОРФОМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ СТАНУ СКЛЕПІНЬ СТОПИ..... 14

Влєдїченкє К.А.

*ІНДИКАЦІЯ КЛІТИН, ПОДІБНИХ ДО КЛІТИН КАХАЛЯ, У СЕЧОВІЙ
СИСТЕМІ ЕМБРІОНА ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖ: НОВІ
ГОРИЗОНТИ В МОРФОЛОГІЇ 16*

Вєрєнцєв П.М., Мєльцєвє В.Є., Нїкєльчєнкє О.А.

*ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАСИЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМИ
У МОДЕЛІ АТРОФІЧНОГО НЕЗРОЩЕННЯ ПЕРЕЛОМУ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ
ЩУРІВ 19*

Залевський Л.Л., Школьніков В.С., Стельмащук П.О. <i>ФОРМУВАННЯ БОРОЗЕН І ЗВИВИН НА ВЕРХНЬО-БІЧНІЙ ПОВЕРХНІ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПЛОДА ЛЮДИНИ 12 - 13 ТИЖНІВ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ПЕРІОДУ</i>	21
Кіптенко Л.І., Понирко А.О., Рябенко Т.В. <i>ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС НА КУРСІ ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ</i>	23
Коваленко Л.П. <i>СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СИСТЕМІ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ</i>	25
Колісник І.Л., Чеканова І.В., Лютенко М.А. <i>ВЛИВ ФТОРИДУ НАТРІЮ НА УЛЬТРАСТРУКТУРУ КАРДІОМІОЦИТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ТВАРИН</i>	29
Кольцова Л.В., Степаненко О.Ю. <i>СТАТЕВІ ВІДМІННОСТІ ВІДСТАНІ МІЖ СОСКОПОДІБНИМИ ВІДРОСТКАМИ ЧЕРЕПА ЛЮДИНИ</i>	32
Комісова Т.Є., Мамотенко А. В., Коваленко Л.П. <i>ОЦІНКА СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ УЧНІВ В УМОВАХ МЕТРОШКОЛИ</i>	34
Кудрявцева Т.О., Цодікова О.А., Лупир М.В. <i>ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ</i>	36
Куш О.Г. <i>ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІМФОЦИТІВ В СЕРОЗНИХ ОБОЛОНКАХ</i>	40
Левченко О.А., Стецук Є.В., Волошина О.В. <i>РЕОРГАНІЗАЦІЯ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ М'ЯЗІВ ТА РОЛЬ МАКРОФАГІВ В ЇХ РОБОТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</i>	42

Литовська О.В.	
<i>СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛАТИНСЬКИХ ТЕРМІНІВ У TERMINOLOGIA HISTOLOGICA</i>	44
Літвінова О.Б., Павлов С.Б., Кумечко М.В.	
<i>ГІСТОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОБІОМОДУЛЯЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЗАГОЄННІ УШКОДЖЕНЬ ШКІРИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ</i>	46
Лопаткіна О.П., Галунко Г.М., Тихолаз В.О.	
<i>АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ГОЛОВИ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯДЕР МОСТА НА 38 – 39 ТИЖНЯХ ГЕСТАЦІЇ</i>	49
Мамай О.В., Білаш С.М., Мазур Б.Р.	
<i>СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФАЗОВОЇ ПЕРЕБУДОВИ МАКРОФАГАЛЬНОЇ ЛАНКИ СЕЛЕЗІНКИ ЗА ДИНАМІКОЮ CD68- ПОЗИТИВНИХ КЛІТИН ЗА УМОВ ТРИВАЛОГО ВВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСУ ХІМІЧНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</i>	52
Мамотенко А.В, Комісова Т.Є.	
<i>МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ ПРИ СВІТЛОВОМУ ДЕСИНХРОНОЗІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЛАСНИХ ТА СУЧАСНИХ СВІТОВИХ ДАНИХ</i>	54
Мамотенко А.В, Комісова Т.Є., Коваленко Л.П.	
<i>МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «АНАТОМІЯ І ЕВОЛЮЦІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА ВОЄННОГО СТАНУ</i>	57
Мар'єнко Н.І., Степаненко О.Ю.	
<i>МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В АНАТОМІЧНИХ ТА ГІСТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ</i>	60
Муравський Д.В., Кореньков О.В.	
<i>ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОТОКОЛУ МОДЕЛЮВАННЯ ХРОНІЧНОЇ ГІПЕРГЛІКЕМІЇ У ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ</i>	63

Невмержицька Н.М., Дзюба Е.Н. <i>КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЗМІН ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЕЙКОЦИТАРНОЇ ФОРМУЛИ</i>	64
Орлова Т.В., Степаненко О.Ю. <i>ІНДИВІДУАЛЬНА МІНЛИВІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ АРТЕРІЇ СІТКІВКИ ЛЮДИНИ: ВАРІАНТИ РОЗГАЛУЖЕННЯ НА ДИСКУ ЗОРОВОГО НЕРВА ...</i>	66
Поляниц А.В., Яременко Л.М. <i>МОРФОЛОГІЧНА РЕОРГАНІЗАЦІЯ МІКРОСТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ УШКОДЖЕННІ СИЛІКОНОВИХ ЕНДОПРОТЕЗІВ МЕТОДИ МОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</i>	69
Потапов С.М., Горголь Н.І. <i>МЕТОДИ МОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ</i>	71
Рихлік С.В. <i>ВПЛИВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЛАБОРАТОРНА ДІАГНОСТИКА» В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ</i>	74
Рихлік С.В. <i>СУЧАСНІ МОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ УРАЖЕННІ ОРГАНІВ, СПРИЧИНЕНИХ COVID-19</i>	78
Рихлік С.В., Клочко Н.І., Панасенко В.О. <i>ІМПРЕГНАЦІЯ НЕРВОВОЇ ТКАНИНИ СОЛЯМИ СРІБЛА: ПРАКТИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ТРУДНОЩІ ВИКОНАННЯ ТА ФАКТОРИ НЕСТАБІЛЬНОСТІ КІНЦЕВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ</i>	82
Романюк А.П. <i>СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕРМОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНТАКТНОЇ ЦИФРОВОЇ ТЕРМОГРАФІЇ ГРУДНИХ ЗАЛОЗ У СКРИНІНГУ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН</i>	85

Рудь М.В., Стецук Є.В., Вільхова О.В. <i>ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА ФЕНОТИПОВИЙ СКЛАД ІМУНОКОМПЕТЕНТНИХ КЛІТИН ПЕЧІНКИ НА ТЛІ ПРИГНІЧЕННЯ СИНТЕЗУ ЛЮТЕЇНІЗУЮЧОГО ГОРМОНУ</i>	88
Рябокось Є.М., Рябокось Р.Є. <i>РОЛЬ НОРМАЛЬНОЇ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ У ПРОФЕСІЙНОМУ СТАНОВЛЕННІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ-ОДОНТОЛОГА ХАРКІВСЬКОГО ОДОНТОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ</i>	90
Рябокось Є.М., Рябокось Р.Є., Марченко Д.О. <i>АНАЛІЗ АНАТОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА І ОДОНТОЛОГІЧНОМУ З'ЇЗДІ (ЛИСТОПАД 1923 РОКУ)</i>	93
Саган Н.Т., Антимис О.В., Гречин А.Б. <i>МОРФОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗМІН В СТРУКТУРІ ЛЕГЕНЬ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ СТРЕСОВОГО ВПЛИВУ</i>	96
Сиротенко Л.А., Малова Н.Г. <i>ПЕРЕБІГ АВТОІМУННОГО ТИРЕОЇДИТУ НА ТЛІ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)</i>	99
Сорокіна І.В., Марковський В.Д., Калужина-Білецька О.В. <i>ВПЛИВ ТАРТРАЗИНОВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ТИМУСУ МОЛОДИХ ЩУРІВ</i>	102
Степаненко О.Ю., Мар'єнко Н.І. <i>ДОСВІД РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ ЗОВНІШНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ВИКЛАДАННІ ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ</i>	105
Стецук Є.В., Борута Н.В., Лисаченко О.Д. <i>МОРФОЛОГІЧНЕ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ЗА УМОВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ТРИПТОРЕЛІНУ ЕМБОНАТУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ</i>	109

Стецук Є.В., Рудь М.В.

*РЕАКЦІЯ CD163+ КЛІТИН ІНТЕРСТИЦІЮ СІМ'ЯНИКІВ ЩУРІВ
НА ВВЕДЕННЯ КВЕРЦЕТИНУ НА ТЛІ ПРИГНІЧЕННЯ СИНТЕЗУ
ТЕСТОСТЕРОНУ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ* 111

Сухонос О.В., Кореньков О.В., Суходуб Л.Ф.

*ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОАКТИВНОСТІ КІСТКОВО-
ПЛАСТИЧНИХ НАНОКОМПОЗИТІВ З АЛЬГІНАТУ, ХІТОЗАНУ ТА
НЕОРГАНІЧНИХ НАНОЧАСТИНОК* 113

Тімченко О.І., Яременко Л.М., Ритікова Н.В.

ВПЛИВ ГІДРОКСИПАТИТУ КАЛЬЦІЮ НА СІТЧАСТИЙ ШАР ДЕРМИ..... 115

Шаповал О.В., Проценко О.С., Матвєєнко М.С.

*ІНТЕРАКТИВНА ЛЕКЦІЯ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ КОГНІТИВНОЇ ТА
ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ГІСТОЛОГІЯ,
ЦИТОЛОГІЯ ТА ЕМБРІОЛОГІЯ»* 117

Шевченко В.М., Залевський Л.Л., Приходько С.О.

*ДИНАМІКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ЗМІН ПЕРЕДНЬОГО ТА ЗАДНЬОГО
ТІМ'ЯЧОК У ПРОЦЕСІ АНТЕНАТАЛЬНОГО РОЗВИТКУ* 120

Якименко Р.О., Лобур М.О., Луценко А.О.

*КЛІНІКО-АНАТОМІЧНІ АСПЕКТИ НИЖНЬОАЛЬВЕОЛЯРНОГО КАНАЛУ ТА
ЇХ ЗНАЧЕННЯ В СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ХІРУРГІЇ* 122

Ярмоленко О.С., Теслик Т.П., Бумейстер В.І.

*ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТУ «АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ» КРІЗЬ ПРИЗМУ
ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ* 124

Kharkhalis I.K.

*MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE β -CATENIN MARKER EXPRESSION IN
NOT OTHERWISE SPECIFIED COLORECTAL CARCINOMAS* 127

Lytvynenko A.P., Blashkiv O.T., Voznesenska T.Yu.

*АПОПТОТИК І НЕ-АПОПТОТИК СМЕРТІ ЕНТЕРОЦИТІВ
ОК ІЛЕУМУ ТА КЛІТИН КІЛІВКА ПІДКРИТТЯ*

<i>OF OOCYTES UNDER CONDITIONS OF EXPERIMENTAL COMBINED STRESS MODEL</i>	129
Pauza D.H., Pauziene N., Rysevaite-Kyguoliene K.	
<i>REVIEW OF ANATOMICAL, IMMUNOHISTOCHEMICAL AND ULTRASTRUCTURAL STUDIES OF THE CARDIAC NERVOUS SYSTEM PERFORMED IN KAUNAS' INSTITUTE OF ANATOMY</i>	132
Prus I., Appelhans O.	
<i>MODERN APPROACHES TO EXOSOME ADMINISTRATION IN EXPERIMENTAL RAT MODELS: DELIVERY ROUTES AND ORGAN-SPECIFIC DISTRIBUTION</i>	
.....	135
Sukhonosov R., Halycha M.	
<i>BIOMECHANICS OF THE SPINE</i>	138
Tereshchenko A., Ushakova M.	
<i>ON THE QUESTION OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE MAXILLO-MANDIBULAR APPARATUS</i>	139
ЗМІСТ	141

Тези доповідей подані в авторській редакції. Відповідальність за достовірність викладених фактів, дотримання принципів академічної доброчесності, оригінальність матеріалів та етичних норм наукових публікацій несуть автори тез доповідей.

The abstracts are presented as submitted by the authors. The authors of the abstracts are responsible for the accuracy of the facts presented, adherence to the principles of academic integrity, the originality of the material, and compliance with the ethical standards of scientific publications.
