

**МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОРУШЕНЬ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ ТА СТАН
МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ШИШКОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ
ІММОБІЛІЗАЦІЙНОМУ СТРЕСИ****Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського (м. Миколаїв)**

Робота є фрагментом науково дослідної теми «Вплив біологічно – активних речовин епіфізу на морфофункціональний стан вісцеральних систем організму тварин», зареєстрованої в УкрІНТЕІ за № 0112U000481.

Вступ. Стрес – стан організму при дії надзвичайних подразників, що викликає напругу неспецифічних адаптаційних механізмів та впливає на функціональний стан всіх органів та їх систем, а в першу чергу на серцево-судинну систему та вищі вегетативні центри ЦНС [5].

Численними дослідженнями доведено, що саме епіфіз забезпечує адаптацію організму до мінливих умов середовища і відповідає за запуск стресової реакції [2, 6, 7]. Аналіз літературних джерел свідчить що питання, які стосуються функціонального стану шишкоподібної залози під час перебігу стресу є дискусійними та актуальними. Так, ряд авторів вважає, що іммобілізаційний стрес чинить негативну дію на паренхіматозні клітини залози, зменшуючи кількість активних світлих клітин і пригнічує функціональну активність клітин епіфізу [3, 6]. Інші дослідники вказують на те, що стрес, навпаки стимулює діяльність шишкоподібної залози [9; 10]. На думку Бондаренко Л. А. шишкоподібна залоза залучається до адаптаційних процесів, проходячи при цьому III стадії: збудження, нормалізації та виснаження, проте на функціональну відповідь залози впливає тривалість дії та інтенсивність стресових чинників [1].

Проведений аналітичний огляд літератури свідчить, що функціональна активність епіфізу при дії надзвичайних подразників вивчалась лише з позиції клітинних структур. Відомості щодо стану мікроциркуляції та морфологічних змін мікроциркуляторного русла як відображення функціональної активності шишкоподібної залози при іммобілізаційному стресі майже відсутні.

Мета роботи – вивчення характеру порушень мікроциркуляції в шишкоподібній залозі при іммобілізаційному стресі.

Об'єкт і методи дослідження. Гострий іммобілізаційний стрес моделювали в експериментальних умовах морфо-фізіологічної наукової лабораторії біологічного факультету Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського. Експериментальні дослідження проводили на 24 статевозрілих самцях щурів лінії Вістар, масою 240-280

грам. Тварини утримувались у віварії, при природному освітленні і сталій температурі (18-21°C), вологості повітря (50-55%), з вільним доступом до води та їжі. Експеримент тривав 30 днів. На 30 день експерименту тваринам моделювали гострий іммобілізаційний стрес шляхом утримування тварин впродовж 5 годин у пластикових клітинах – пеналах.

По закінченню терміну експерименту піддослідних тварин піддавали евтаназії в чіткій відповідності до вимог положень «Європейських конвенцій щодо захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986), а також «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах ухвалених першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Після вилучення шишкоподібної залози разом з прилягаючими до неї судинами отриманий комплекс занурювали у фіксуєчий розчин 10% нейтрального формаліну. За допомогою стандартних способів матеріал заключали у парафінові блоки, з яких виготовляли зрізи товщиною 4 мкм і фарбували гематоксиліном та еозином [4]. Отримані таким чином гістологічні препарати вивчали при різних збільшеннях мікроскопу марки: «Carl Zeiss» з подальшим фотографуванням мікропрепаратів цифровим дзеркальним фотоапаратом фірми «Canon»

Результати досліджень та їх обговорення. На макроскопічному рівні, при препаруванні шишкоподібної залози, ми в більшості випадків виявили тісний зв'язок епіфіза з судинним сплетінням, розташованим під дахом і на стінках III шлуночка головного мозку. Це сплетіння настільки щільно зростається з шишкоподібною залозою (**рис. 1**), що відокремити його від органу не представляється можливим, не пошкодивши останній.

У тому випадку, коли операція по відокремленню шишкоподібної залози від судинного сплетіння все ж таки вдається, в верхівковій частині органу визначаються перфоративні отвори, що добре виявляються на зрізах у відповідній площині. Якщо зрізи зроблені в площині перпендикулярній ходу кровеносних судин, то перфоративні отвори мають округлу форму з досить чіткими краями. При виготовленні зрізу, під будь-яким кутом до напрямку ходу судини, перфоративний отвір змінює свою форму від овальної до довгастої. Помічено, що пінеалоцити розташовані в безпосередній близькості від стінки

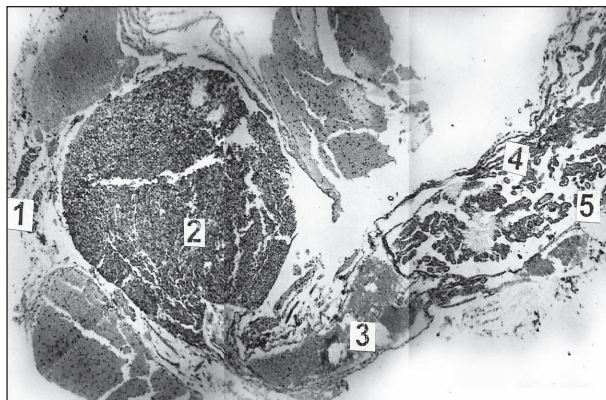


Рис. 1. Взаємовідносини між епіфізом і судинним пучком (реконструкція)
1. Екстраорганні артеріоли. 2. Епіфіз.
3. Екстраорганні вени. 4. М'які мозкові оболонки.
5. Ворсинки судинного сплетення.
 Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. Ч 40.

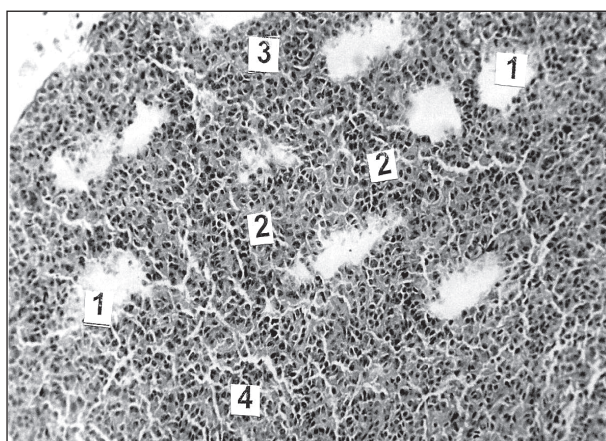


Рис. 2. Зріз епіфізу в зоні проходження кровонесних судин.
1. Перфорації (сліди) поперечних зрізів судин.
2. Ланцюжки темних пінеалоцитів.
3. Дрібна часточка. 4. Велика часточка залози.
 Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. Ч 200.

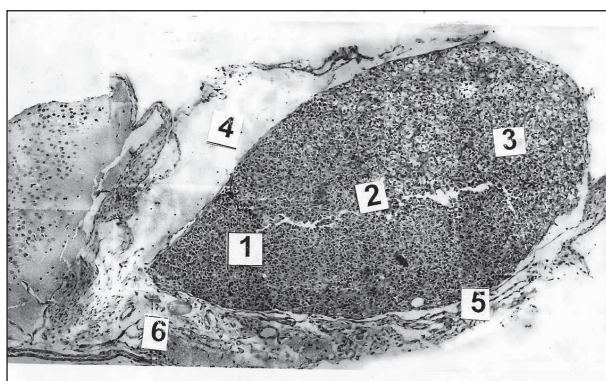


Рис. 3. Реконструкція зрізу епіфіза.
1. Верхівка. 2. Тіло. 3. Основа. 4. Розширений субарахноїдальний простір. 5. Звужений субарахноїдальний простір. 6. Позаорганні кровонесні судини.
 Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. Ч 100.

судини, виглядають більш темними. Цим можна пояснити наявність ланцюжків більш темних клітин на тлі інших світло забарвлених елементів гістологічного зрізу (**рис. 2**).

Існують і інші форми взаємовідносин між цими структурами. В останньому випадку до шишкоподібної залози підходить один, максимум два ізольованих кровонесних судини, які розгалужуються, проникають в орган. Джерелом кровопостачання епіфіза і в цьому випадку є судинне сплетіння розташоване під дахом III шлуночка головного мозку.

Як відомо, епіфіз макроскопічно за формою нагадує ялинову шишку. Вивчення гістологічних препаратів епіфіза лабораторних щурів дозволяє дещо уточнити форму цього органу. На поздовжніх зрізах, зроблених через його центр, епіфіз виглядає дещо інакше. В цілому він має вигляд витягнутого овоїда, при цьому один з кінців цього овоїда потовщений і закруглений, протилежний – звернений до третього шлуночку – загострений. Таким чином, поздовжній зріз шишкоподібної залози має конусоподібну або листоподібну форму.

Для зручності орієнтації та опису окремих структур в епіфізі ми розділили його на три умовні частини. Вільний закруглений полюс, звернений до півкуль головного мозку, позначили як основу, протилежний – загострений полюс, нами названий верхівкою. Середня частина органа, що розташована між полюсами, отримала назву тіла (**рис. 3**).

Дослідження гістологічних препаратів показало, що верхівка епіфіза оточена продовженням судинної та м'яких оболонок головного мозку. При чому підпаутинний простір в області верхівки найбільш широкий, але при переході до основної частини він поступово звужується. Можна припустити, що ширина підпаутинного простору змінюється в залежності від коливань розмірів самого органу або ж від ступеня заповнення його спинномозковою рідиною.

Судинні структури, особливо позаорганні, відрізняються різноманітністю. Серед них дуже добре розрізняється венозна ланка в першу чергу своїм великим діаметром і дуже тонкою стінкою. У ній практично не виявляється базальна мембрана. Просвіти таких судин рівномірно заповнені форменими елементами крові, серед них переважають еритроцити. Інші клітинні елементи трапляються рідко. Пристінкові зони просвітів судин рівномірно заповнені плазмою (**рис. 4**).

Слід зазначити незвичайні просвіти венозних судин. Протягом одного поля зору можна бачити по ходу судини рівномірні розширення, а також в деяких випадках очагові випинання однієї зі стінок, що надає судині гофрованого вигляду.

Артеріальний сегмент кровонесних судин представлений, як правило, дрібними артеріолами. Останні відрізняються більш товстою стінкою в порівнянні з венулами, переважно за рахунок добре вираженої м'язової оболонки і наявності базальної мембрани. Просвіти цих судин рівномірно заповнені кров'ю (**рис. 5**).

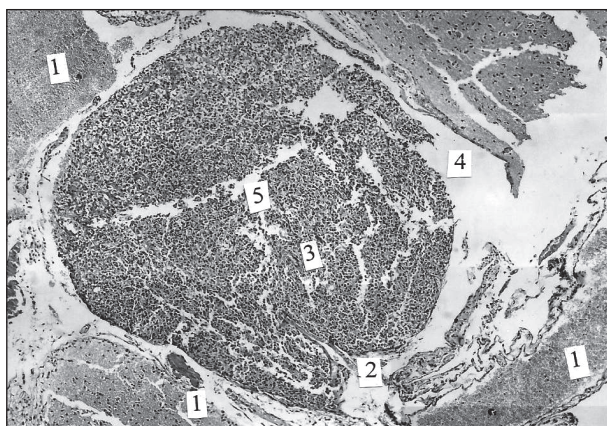


Рис. 4. Зріз тіла епіфіза.

1. Гіперемія в екстраорганичних кровоносних судинах. 2. Проникнення кровоносної судини в тканину епіфіза. 3. Внутрішньоорганичні капіляри. 4. Субарахноїдальний простір. 5. Сліди розгалуження внутрішньоорганичних кровоносних судин. Забарвлення гематоксилином і еозином. 36. Ч 100.

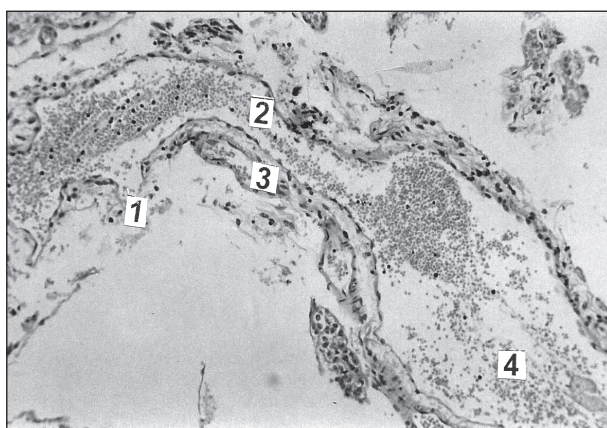


Рис. 5. Кровоносні судини, що прилягають до епіфізу.

1. Осередкові випинання венозної стінки. 2. Звуження венозної судини. 3. Дрібна артеріола в області звуження вени. 4. Великі розширення вен. Забарвлення гематоксилином і еозином. 36. Ч 100.

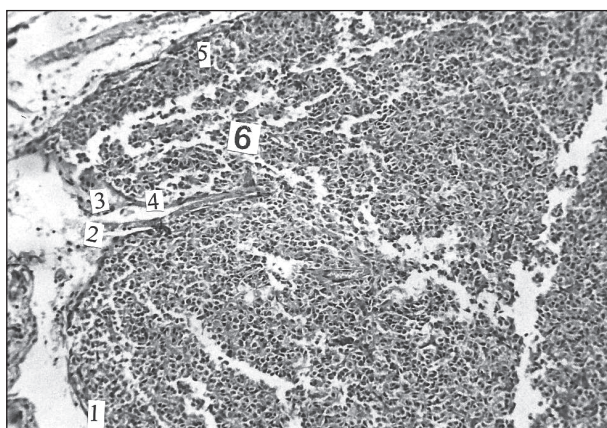


Рис. 6. Варіант проникнення кровоносних судин в паренхіму епіфіза.

1. Тонка сполучнотканинна капсула епіфіза. 2. Кровоносна судина, що проникає в орган. 3. Інвагінація сполучнотканинної оболонки. 4. Периваскулярний простір. 5. Підкапсулярна кровоносна судина. 6. Щілиноподібні проміжки на місці кровоносних судин. Забарвлення гематоксилином і еозином. 36. Ч 200.

В області тіла органа можна бачити проникаючі всередину його артеріоли, вкриті м'якою мозковою оболонкою. Характерно, що навколо таких судин, можна спостерігати добре виражений периваскулярний простір.

На відміну від артеріолярних судин, навколо інтраорганичних капілярів периваскулярний простір відсутній, і останні безпосередньо контактують з паренхіматозними елементами епіфіза (рис. 6). У той же час навколо внутрішньоорганичних кровоносних судин калібру дрібних артеріол і прекапілярів периваскулярний простір в різній мірі зберігається. Нерідко він має вигляд вузької щілини, що простягається між фібробластами сполучнотканинної перетинки і зовнішньою поверхнею стінки відповідної кровоносної судини.

Таким чином топографія шишкоподібної залози у окремих особин має індивідуальні особливості. В залежності від цього відзначено наявність різних типів кровопостачання органу. У одних тварин спостерігається тісний зв'язок епіфіза з судинним сплетінням третього шлуночка. При цьому кровопостачання органа відбувається завдяки великій кількості кровоносних судин. Навпаки інший варіант відрізняється невеликою кількістю кровоносних судин. Ця різниця відповідно відображається і на особливостях внутрішньоорганичного характеру кровопостачання.

Слід звернути увагу і на особливості реології в екстраорганичних і інтраорганичних судинах. В екстраорганичних венозних кровоносних судинах виникають явища локального спазму судинної стінки, який чергується з ділянками парезу. При цьому кровоток в таких судинах порушується. В екстраорганичних та інтраорганичних артеріальних судинах відзначені прояви, переважно гіперемії. В окремих випадках розвиваються ознаки стазу.

Зазначені порушення в судинному руслі, як за межами, так і в самому органі, на нашу думку можна пояснити, проявом реакції на експериментальну стресову ситуацію, викликану позбавленням тварин рухової активності.

Висновки.

1. В екстраорганичних венозних судинах відмічається порушення кровотоку, внаслідок явищ парезу та спазму судинної стінки.

2. В екстраорганичних та інтраорганичних кровоносних судинах артеріального типу спостерігається порушення кровообігу внаслідок гіперемії, що характеризується посиленням припливу крові до судин. Вірогідно, гіперемія є наслідком підвищеної функціональної активності шишкоподібної залози і пристосувальною реакцією організму до дії стресових чинників.

Перспективи подальших досліджень.

Результати експериментальних досліджень, наведені у даній статті є підґрунтям для подальших детальних досліджень особливостей реологічних процесів у мікроциркуляторному руслі та особливостей стану МЦР шишкоподібної залози при іммобілізаційному стресі в умовах гіпер- та гіпофункції епіфізу.

Список літератури

1. Бондаренко Л. О. Значення взаємодії факторів внутрішнього середовища в регуляції функціональної активності пінеальної залози: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 14. 01. 14 «Ендокринологія» / Л. О. Бондаренко. – Київ, 2003. – 37 С.
2. Коваленко Р. И. Структура пинеалоцитов крысы при стрессе и после унилатеральных интраназальных введений окситоцина / Р. И. Коваленко, Д. А. Сибаров, И. Н. Павленко // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 1997. – № 8. – С. 87-93.
3. Ломакіна Ю. В. Ультрамікроскопічні зміни пінеальної залози, що викликані стресом за умов світлової депривації / Ю. В. Ломакіна, В. П. Пішак, Р. Є. Булик, М. І. Кривчанська // Вісник ЛНУ імені Т. Шевченка. – 2011. – № 18 (229). – С. 115-121.
4. Меркулов Г. А. Гистологическая техника / Г. А. Меркулов. – М.: Химиздат, 1961. – 339 С.
5. Пауков В. С. Патология / В. С. Пауков, Н. К. Хитров. – М.: Медицина, 1989. – 350 С.
6. Пішак В. П. Гістологічні та ультраструктурні критерії ефективності корекції мелатоніном та епіталомом пінеалоцитів старих щурів після іммобілізаційного стресу / В. П. Пішак, Ю. В. Ломакіна, І. С. Давиденко // Проблеми старіння і довголіття. – 2008. – Т. 17, № 1. – С. 3-8.
7. Редькин Ю. В. Роль эпифиза в защите организма от повреждения / Ю. В. Редькин, А. С. Лысенко // Успехи физиологических наук. – 2003. – № 4. – С. 26-36.
8. Селин Ю. М. Кровоснабжение шишковидной железы плацентарных млекопитающих и человека в сравнительно-анатомическом аспекте: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук: спец. № 751 / Ю. М. Селин. – Москва, 1972. – 27 С.
9. Martinenz S. F. «Synaptic Ribbon» modifications in the pineal gland of the albino rat following 24-hours of immobilization / S. F. Martinenz, T. T. Hernandez, H. P. Herrador, T. A. Ruiz // Acta Anat (Basel). – 1992 – № 145 (4). – P. 430-3.
10. Millin J. Morphodynamic response of the pineal gland to initial stress attack / J. Millin, J. Martinovic, M. Demajo // Arch. Anat. Microsc. Morfol. Exp. – 1984. – № 73 (3). – P. 159-180.

УДК 591.481.3+616.005

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОРУШЕНЬ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ ТА СТАН МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ШИШКОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОМУ СТРЕСІ

Пшиченко В. В., Черно В. С.

Резюме. Проведені дослідження щодо вивчення характеру порушень мікроциркуляції в шишкоподібній залозі щурів при 5 – годинному іммобілізаційному стресі. Встановлено, що в екстраорганичних та інтраорганичних кровоносних судинах відбуваються порушення кровотоку, внаслідок парезу та спазму венозної судинної стінки та гіперемії в артеріальних судинах. Дані порушення можна пояснити проявом реакції на іммобілізаційний стрес.

Ключові слова: шишкоподібна залоза, мікроциркуляція, стрес.

УДК 591.481.3+616.005

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ И СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ШИШКОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОМ СТРЕССЕ

Пшиченко В. В., Черно В. С.

Резюме. Проведены исследования по изучению характера нарушений микроциркуляции в шишковидной железе крыс при 5-часовом иммобилизационном стрессе. Установлено, что в экстраорганных и интраорганных кровеносных сосудах происходят нарушения кровотока, вследствие пареза и спазма венозной сосудистой стенки и гиперемии в артериальных сосудах. Данные нарушения можно объяснить проявлением реакции на иммобилизационный стресс.

Ключевые слова: шишковидная железа, микроциркуляция, стресс.

UDC 591.481.3+616.005

Morphological Analysis Of Microcirculation Disturbances And Condition Microcirculatory Chancelpineal Gland During Immobilization Stress

Pshychenko V. V., Chernov V. S.

Summary. Conducted study on the characteristics of microcirculation pineal gland in the 5-hour immobilization stress. Found that in blood vessels located outside the pineal gland and inside the pineal gland occur impaired blood flow due to paresis and spasm of the venous vascular wall and congestion in arterial vessels. These violations can be attributed to a manifestation of reaction to immobilization stress.

Key words: pineal gland, microcirculation, stress.

Стаття надійшла 1. 08. 2012 р.
Рецензент – проф. Проніна О. М.