

# МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ СЕРЦЯ ТА НАДНИРНИКІВ ВІДРАЗУ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ХОЛОДОВОГО ФАКТОРА

*Жураківська О.Я., Перетятко І.В.*

*ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»,  
кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії*

В останні роки в медико-біологічних дослідженнях і в клінічній практиці все ширше використовують методи штучної гіпотермії, в основі лікувальної і захисної дії якої лежать ефекти зворотної залежності швидкості хімічних і біохімічних реакцій від температурних умов середовища. При охолодженні посилюються синтез і секреція тиреоїдних гормонів, глюкокортикоїдів і катехоламінів. Такі гормональні і метаболічні зрушення, в свою чергу, призводять до змін з боку ендокринної функції серця. Саме міоендокринні клітини серця продукують передсердний натрійуретичний пептид (ПНУП), за участю якого знижується синтез альдостерону клубочковою зоною наднирників, здійснюється гальмівний вплив на секрецію реніну юктагломерулярним комплексом нирок, що, в кінцевому результаті, проявляється вазодилатацією.

Тому метою нашого дослідження стало вивчення морфофункціональних змін паренхіми надниркових залоз та міоендокринних клітин серця відразу після впливу загальної глибокої гіпотермії.

Експеримент виконано на 20 дорослих білих безпородних статевозрілих щурах-самцях, масою 160-200 г. Використали гістологічний (фарбування гематоксилін-еозином та фукселін-пікрофуксином) і електронномікроскопічний методи дослідження. В крові визначали рівень кортизолу та адреналіну. Для електронномікроскопічного дослідження матеріал фіксували в 2% розчині чотирьохокисю осмію та проводили традиційним методом. Встановлено, що серце щура, в основному, кровопостачається гілками вінцевих артерій. Розрізняють транспортні, розподільні артерії та термінальні артеріоли, які, дихотомічно поділяючись, дають початок прекапілярам. Гемокапіляри серця належать до соматичного типу і мають округлий або дещо видовжений просвіт. Зсередини капіляр обмежений 3-4 ендотеліоцитами, серед яких розрізняють два типи: світлі і темні.

Наднирники щура кровопостачаються основними (верхня, середня та нижня надниркові артерії) та додатковими (діафрагмальна артерія протилежної сторони, ліва шлункова або селезінкова артерія, а також сегментарні гілки основних ниркових артерій) артеріями. На ін'єкційних препаратах можна побачити, що капіляри кіркової речовини, з'єднуючись один з одним під різними кутами, утворюють трьохмірну просторову сітку. Мозкова речовина отримує кров двома шляхами: з капілярів-синусоїдів сітчастої зони, а також через тонкі артеріальні гілки, що проникають в середину цього органа з його капсули. Електронномікроскопічно в корі наднирників виявляються капіляри вісцерального типу. При гістологічному дослідженні міокарда різних відділів, у м'язових волокнах суттєвих відмінностей не виявлено. При електронномікроскопічному вивченні міоендокринних клітин правого і лівого передсердь суттєвих відмінностей немає.

У центральній частині міоендокринної клітини розміщене ядро з 1-2 ядрцями. Міоендокринні клітини містять, як і звичайні кардіоміоцити, всі органели, а також органели спеціального призначення – міофібрили. Головна відмінність міоендокринних клітин передсердь від кардіоміоцитів та, що вони містять чітко виражений білок-синтезуючий апарат: елементи гранулярної ендоплазматичної сітки і добре виражені диктіосоми апарату Гольджі та багаточисленні секреторні гранули, які утворюють невеликі скупчення навколо ядра. Морфологічно секреторні гранули – це округлі тільця, діаметром 0,2 – 0,3 мкм, з гомогенною електроннощільною серцевиною, яка оточена двошаровою мембраною, товщиною 6-8 нм, під якою інколи міститься навколосмембранний обідок. Поодинокі гранули дифузно розсіяні по всій цитоплазмі клітини: між міофібрилами у підсарколемальній зоні. За ультраструктурною організацією можна виділити три типи секреторних гранул (СГ). Перший тип відноситься до молодих структур, характеризується високою електронною щільністю і гомогенізованим матриксом, який оточений мембраною під якою міститься навколосмембранний обідок. Гранули другого типу містять менш електроннощільний матрикс, мають мембрану, проте навколосмембранний обідок відсутній – це зрілі структури. У гранулах третього типу спостерігається найбільш електроннопрозорий матрикс, зовнішня мембрана у них відсутня, а периферія розмита – це гранули, що дифундують з клітини шляхом екзоцитозу. Паренхіма наднирників щурів, як і інших ссавців побудована із кіркової та мозкової речовин. Кіркова речовина складається із клубочкової, пучкової та сітчастої зон, структурно-функціональною одиницею яких є адренкортикоцити.

На висоті впливу загальної глибокої гіпотермії спостерігається набряк м'язових волокон і інтерстицію, а це, в свою чергу, проявляється збільшенням міжклітинного і периваскулярного просторів. Дрібні інтрамуральні артерії і артеріоли спазмовані, їх просвіт місцями звужений, тому кровоносне русло нерівномірно забарвлене ін'єкційною масою.

Посткапіляри і венули розширені, повнокровні. На висоті гіпотермії гемокапіляри спазмовані. Зокрема, тут спостерігається стаз крові із сладжем еритроцитів, адгезія та збільшується кількість мікропіноцитозних пухирців, везикул, вакуолей. Вони концентруються біля люменальної поверхні плазмолем.

У цитоплазмі також візуалізуються поодинокі гранули з електроннощільним матриксом, які подібні на тільця Вейбеля-Паладе. В надниркових залозах в цій термін спостерігаються аналогічні зміни. На висоті дії загальної глибокої гіпотермії спостерігається потовщення кори наднирників у порівнянні з контролем переважно за рахунок пучкової зони та в незначній мірі за рахунок клубочкової та сітчастої зон, крім того відмічається збільшення клітин і їх ядер як кіркової так і мозкової речовин. На фоні набряку виявляються початкові ознаки ушкодження їх різних структур. Поряд з цим в переважній більшості клітин пучкової зони та мозкової речовини спостерігаються морфологічні ознаки підвищеної функціональної активності, що є характерним для фази напруження загального адаптаційного синдрому, розвиток якого ініціюється гострим стресом, яким є вплив загальної гіпотермії. При цьому рівень кортизолу у крові зростає в 1,8 рази, а вміст адреналіну – в 1,5 рази у порівнянні з контролем. Зміни ультраструктурного стану міоендокринних клітин різних відділів серця подібні до змін у кардіоміоцитах. Ядра набряклі, гетерохроматин згрупований у грудки і конденсується біля каріолем. Остання має нерівні контури і утворює пальцеподібні випини. Перинуклеарний простір розширений, спостерігається редукція апарату Гольджі. Довгі цистерни зустрічаються рідко, переважають їх розширені фрагменти, є дрібні пухирці. Практично у всіх міоендокринних клітинах навколо ядер з'являється невеликий обідок "спустошеної

саркоплазми". Біля ядра та між елементами апарату Гольджі спостерігається зменшення щільності розташування секреторних гранул. Гранулярна ендоплазматична сітка розширена, більшість каналців мають нерівні контури і гублять прикріплені до їх мембран рибосоми, які вільно розміщуються у цитоплазмі та зліплюються, утворюючи полісоми. Зустрічається об'єднання секреторних гранул з лізосомами і мультивезикулярними тільцями. Змінюється і топографія СГ, які в нормі локалізуються, переважно, навколо ядра, а на висоті гіпотермії більшість їх знаходиться між міофібрилами та у підсарколемальному просторі. Об'ємна та поверхнева щільність секреторних гранул у міоендокринних клітинах передсердь і вушок на висоті гіпотермії зменшується в 1,5 раза в порівнянні з нормою. Дегрануляція міоендокринних клітин відбувається за рахунок зменшення СГ I-го, II-го, III-го типу, процентне співвідношення яких у різних відділах міокарду різне

Враховуючи результати проведених досліджень, можна зробити наступні висновки:

1. Морфофункціональні зміни паренхіми наднирників на висоті дії загальної глибокої гіпотермії є найбільш вираженими в пучковій зоні кори та в епінефроцитах мозкової речовини, що проявляється збільшенням вмісту у крові кортизолу і адреналіну та свідчить про їх участь у компенсаторно-приспосувальних реакціях, спрямованих на підвищення резистентності організму до впливу холоду, як стресового чинника;

2. Морфофункціональні зміни міоендокринних клітин належать до реактивних і пов'язуються із переважанням виведення вмісту СГ над його си