

МЕДИЧНІ НАУКИ

Лахтадир Т.В.

кандидат медичних наук, доцент,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФУЗІЙНИХ РОЗЧИНІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ОПІКОВІЙ ТРАВМИ ШКІРИ ЩУРІВ ТА СТРУКТУРНІ ЗМІНИ ЇХ КІРКОВОЇ РЕЧОВИНИ НИРОК

Дослідження щодо встановлення структурних особливостей пошкодження та компенсаторно-приспосувальних змін у кірковій речовині нирок щурів в пізні терміни після експериментального опіку шкіри за умов застосування внутрішньовенної інфузії ізотонічного розчину натрію хлориду та комплексних гіперосмолярних розчинів (Лактопротеїну з сорбітолом і НАЕС-LX-5%) було здійснено на 105 білих щурах-самцях масою 155-160 г.

Опікову травму шкіри моделювали шляхом притискання на протязі десяти секунд до попередньо поголених бічних поверхонь тулуба щурів 4 нагрітих мідних пластинок (по дві з кожного боку; площа кожної – 13,86 см²). Пластинки нагрівали шляхом їхнього занурення на 6 хвилин у воду з постійною температурою 100°С. Загальна площа опікової травми дорівнювала 21-23% поверхні тіла піддослідних щурів, що є достатнім для утворення опіку II-III ступеня, який супроводжується шоковим станом середнього ступеня важкості.

Піддослідні тварини були розділені на 7 груп (по п'ятнадцять тварин у кожній групі): I – інтактні тварини; II, III, IV – щури без термічної травми, яким проводилась окрема внутрішньовенна інфузія ізотонічного розчину натрію хлориду, НАЕС-LX-5% та Лактопротеїну з сорбітолом одноразово і щоденно упродовж перших 7 діб, відповідно у дозі 10 мл/кг; V, VI, VII – тварини з опіком, яким за аналогічною схемою та у такому ж дозовому режимі проводили роздільне введення досліджуваних розчинів.

Утримання щурів, постановку експерименту, виведення піддослідних тварин з експерименту та решту пов'язаних з цим процедур здійснювали у відповідності до існуючих біоетичних вимог.

Методами світлової та електронної мікроскопії, а також морфометрії з наступною статистичною обробкою одержаних показників уперше встановлені особливості пошкодження та компенсаторно-приспосувальних змін у кірковій речовині нирок щурів у пізні терміни після експериментального опіку шкіри II-III ступеня, за умов застосування внутрішньовенної інфузії ізотонічного розчину натрію хлориду та комплексних гіперосмолярних розчинів (Лактопротеїну з сорбітолом та HAES-LX-5%) [3, с. 167]. За умов інфузії ізотонічного розчину натрію хлориду відбуваються, головним чином, некротичні зміни клітини, які супроводжуються розвитком інтерстиціального набряку, появою крововиливів та лімфоцитарних інфільтратів. За умов інфузії Лактопротеїну з сорбітолом та HAES-LX-5% поширення деструктивних змін в кірковій речовині нирок опечених щурів є загальмованим та змістовно зміненим як у часовому, так і у просторовому вимірах [4, с. 166]. Доведено, що інфузія застосованих гіперосмолярних розчинів забезпечує гальмування некрозу клітин, пригнічує таким чином запальну реакцію і сприяє обмеженому, локальному характеру некротичних та апоптозних змін. З'ясовано, що у щурів без опіку шкіри відбувається мітоптоз поодиноких мітохондрій епітеліоцитів нефронів [5, с. 39]. Такий мітоптоз можна визначити, як базовий (нестимульований) механізм внутрішньоклітинного контролю якості структур шляхом видалення старих і дефектних мітохондрій. Уперше описаним емасований мітоптоз в епітеліоцитах трубочок нефронів у опечених щурів, який є формою відповіді на дію чинників опікової хвороби на клітини; такий мітоптоз може бути визначений як індукований. Проявами його морфологічної відмінності є: 1) наявність великої кількості структурно спотворених конденсованих мітохондрій; 2) накопичення автофагосом; 3) асоціація вакуолей з прозорим вмістом із значною кількістю гетероморфних автофаголізосом з вмістом різного ступеня структурної деградації [2, с. 118]. Уперше встановлено, що стабільність розмірів і розподілу мітохондрій в цитоплазмі епітеліоцитів трубочок нефронів опечених щурів є порушеною. Мітохондрії підлягають мітоптозу; відбувається утворення нових мітохондрій шляхом брункування та відокремлення; мітохондрії зливаються одна з одною, формуючи окремі та об'єднані у мережу велетенські розгалужені

«мітохондріальні комплекси». Цей процес має дуалістичне значення: з одного боку – це вияв компенсаторно-приспосувальної реакції, що сприяє підвищенню опірності мітохондрій; з іншого боку – це призводить до деформації та повного зникнення основно-бічної складчастої облямівки, що має суттєво впливати на стан реабсорбції.

Виявлені дві форми мітоптозу в епітеліоцитах трубочок нефронів опечених щурів, що пов'язані з: 1) пошкодженням зовнішньої мітохондріальної пластинки; 2) збереженням зовнішньої мітохондріальної перетинки та залученням автофагійних (мітофагійних) механізмів. У першому випадку мітохондрія спочатку конденсується, після чого відбувається набухання її матриксу і фрагментація гребенів за рахунок руйнації з'єднань гребенів. Нарешті, зовнішня мітохондріальна перетинка розривається і залишки гребенів (у вигляді пухирців) виходять у цитоплазму. У другому випадку мітохондрія конденсується, відбувається пухирчаста фрагментація гребенів, але розриву зовнішньої мітохондріальної перетинки не відбувається і мітохондрія поглинається автофагосою (або перетворюється на автофагосому). Далі відбувається злиття автофагосом з лізосомами і утворення автофаголізосом, які, за умов ефективного перетравлення вмісту, трансформуються у вакуолі. Останні випорожнюються шляхом екзоцитозу і забезпечують вивільнення клітини від деградованого матеріалу.

Проведене дослідження дозволило розкрити одну із ланок патогенезу ускладнень опікової травми шкіри, з'ясувати особливості морфологічних змін кіркової речовини нирок та виявити позитивний вплив проведення своєчасної внутрішньовенної інфузії комбінованих гіперосмолярних розчинів на структуру одного з головних органів щодо виведення з організму токсинів, яким є нирка. Доведено, що (на відміну від ізотонічного розчину натрію хлориду) Лактопротейн з сорбітолом і НАЕС-LX-5% [1, с. 14] чинять специфічний цитопротекторний вплив на структуру кіркової речовини нирки опечених щурів, виявляючи таким чином нефропротекторні властивості. Специфічна, притаманна тільки лактопротейну з сорбітолом дія полягає у маніфестації вперше встановленого ультраструктурного ефекту посилення структуралізації мітохондрій епітеліоцитів за рахунок підвищення товщини і електронної щільності усіх складових мітохондріальної оболонки. Укріплення мітохондріальної оболонки у частини мітохондрій є регулятором і запобіжником масованого мітоптозу. Максимально цей ефект

проявляється в більшості мітохондрій через 14 днів після опіку і поступово зникає, охоплюючи все меншу частину мітохондрій, через 21 добу та через 30 діб після опіку (у міру покращення показників структурних змін в кірковій речовині нирок і загального клінічного стану опечених). Таким чином, він є структурним виразом і маркером «напруженої ситуації» в клітині, а також свідомством «покращення цієї ситуації» (у цьому випадку Лактопротеїн з сорбітолом виявляє свої вперше з'ясовані властивості мітохондріального протектора).

Список використаних джерел:

1. Коваленко О.М. Питання інфузійної терапії опікового шоку / О.М. Коваленко // Хірургія України. – 2014. – № 2. – С. 13-19.
2. Морфологическая характеристика гистогематических барьеров в органах нейроиммуноэндокринной системы при инфузионной терапии ожоговой болезни комбинированными гипертоническими растворами / И.В. Дзевульская, И.В. Гунас, Э.В. Черкасов [та інш.] // Хирургия. Восточная Европа. – 2014. – № 2(10). – С. 113-124.
3. Семененко О.Н. Оценка энергетического метаболизма и состояния окислительно-антиокислительного равновесия в тканях почек в условиях тяжелой термической травмы у крыс на фоне терапии новым коллоидно-гипертоническим раствором HAES-LX-5% / О.Н. Семененко // Врач-аспирант. – 2015. – № 2(69). – С. 164-170.
4. Структурные особенности адаптации и компенсации нарушенных функций внутренних органов при инфузионной терапии ожоговой болезни / В.Г. Черкасов, А.И. Ковальчук, И.В. Дзевульская [та інш.] // Світ медицини та біології. – 2014. – № 4(46). – С. 165-170.
5. Ультраструктурные трансформации межклеточного вещества во внутренних органах при лечении ожоговой болезни путем инфузии комбинированных гипертонических растворов / В.Г. Черкасов, И.В. Гунас, А.И. Ковальчук [та інш.] // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2015. – Т. 14, № 1(51). – С. 37-44.