

(посткапілярів, венул, вен) і визначає стан відтоку крові. ДСІ вважається показником по якому оцінюють тонус посткапілярного русла.

Свинцеву інтоксикацію у статевозрілих щурів Вістар моделювали введенням розчинів сполук свинцю: колоїдного розчину свинцю сульфідну (PbS) у поліфосфаті натрію з розміром частинок 26-34 нм і 50-80 нм та водного розчину свинцю нітрату (Pb(NO₃)₂ з частинками >400 нм. Досліджувані речовини вводили внутрішньоочеревинно щоденно 5 разів на тиждень (моделювання робочого тижня) у дозі 0,94 мг/кг (у перерахунку на свинець). Токсичні ефекти оцінювали після 30 введень (1,5 місяці), 60 введень (3 місяці) та через 1 місяць після припинення експозиції (постекспозиційний період). Контрольній групі вводили фізіологічний розчин.

Результати дослідження показали, що субхронічне введення шурам розчинів сполук свинцю з частинками різної дисперсності викликало зміни реографічних показників. Більш виявлену дію частинки свинцю як мікро- так і нанодіапазону чинили на показники судинного тону (ДІ, ДСІ), меншу – на швидкісні показники гемодинаміки (МШПН, СШПН).

Отримані дані дозволили зробити припущення про залежність зрушень показників гемодинаміки від розмірів частинок свинцю: більш виразні зміни тонічних показників відносно контролю викликала дія нітрату свинцю з розміром частинок > 400 нм. Водночас і більш активне відновлення вказаних показників в постекспозиційному періоді спостерігалось у тварин, що піддавались впливу нітрату свинцю порівняно з сульфідом свинцю у формі наночастинок.

Дані виконаного експерименту можуть бути ілюстрацією роботи пристрою і створеного програмного забезпечення та підтверджують можливість застосування Комплексу діагностичного DX-NT ПО «REGINA-2000K» для вирішення практичних завдань в експериментальній медицині, зокрема для ранньої діагностики інтоксикації важкими металами за змінами функціонального стану ССС, для дослідження ефективності засобів профілактики та лікування інтоксикацій. Даний метод може бути використаний в комплексній токсиколого-гігієнічній оцінці безпечності наноматеріалів, прогнозуванні їх несприятливого впливу на організм (зокрема на серцево-судинну систему), а також може скласти методичну основу при розробці гігієнічних нормативів.

Інформаційний лист розроблено і запропоновано на підставі даних, отриманих в експериментах на щурах, виконаних в рамках НДР: «Наукове обґрунтування принципів, методів і показників експериментальної оцінки токсичності наночастинок і наноматеріалів (на прикладі важких металів)» (№ держреєстрації 0113U001447); «Дослідження особливостей токсичної дії наночастинок важких металів, пошук та обґрунтування засобів профілактики» (№ держреєстрації 0116U000497); «Дослідження механізмів кардіо-вазотоксичної дії наночастинок важких металів (до проблеми безпеки наноматеріалів)» (№ держреєстрації 0119U100182).

Результати досліджень обраховані методами варіаційної статистики.

За додатковою інформацією з проблеми звертатись до провідного наукового співробітника лабораторії промислової токсикології та гігієни праці при використанні хімічних речовин ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН», д.б.н. Дмитруха Н.М. тел. (044) 289-51-85, e-mail: dmytrukha@ukr.net.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Український центр наукової медичної інформації
та патентно-ліцензійної роботи
(Укрмедпатентінформ)

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 183 - 2020

НАПРЯМ ВПРОВАДЖЕННЯ:
ГІГІЄНА ПРАЦІ ТА ПРОФЗАХВОРЮВАННЯ,
ПРОМИСЛОВА ТОКСИКОЛОГІЯ

Випуск з проблеми
«Гігієна праці та профзахворювання»
Підстава: рішення ПК
«Гігієна праці та профзахворювання»
Протокол № 2 від 15.09.2020 р.

РЕОВАЗОГРАФІЯ ЯК МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПОРУШЕНЬ
СИСТЕМИ КРОВООБІГУ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ
ІНТОКСИКАЦІЯХ СПОЛУКАМИ СВИНЦЮ

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

ДУ «ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМЕНІ
Ю.І.КУНДІЄВА НАМН»

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

академік НАМНУ, чл.-кор. НАНУ,
д.мед.н., професор Трахтенберг І.М.
д.б.н., с.н.с. Дмитруха Н.М.
м.н.с. Губар І.В.

Суть впровадження: метод діагностування порушення системи кровообігу тварин при інтоксикаціях сполуками свинцю з частинками різної дисперсності.

Пропонується для впровадження в практику науково-дослідних установ гігієнічного та токсикологічного профілю як метод оцінки стану центрального і периферичного кровообігу при інтоксикаціях сполуками свинцю.

На сьогодні доведено, що свинець виявляє патогенну дію на систему кровообігу, виступаючи в ролі етіологічного стимулу, відповідального за розвиток серцево-судинної патології. Початкові зміни з боку серцево-судинної системи є неспецифічними і характеризуються нестійкістю артеріального тиску з підвищенням тону периферичних судин, і як наслідок – з чіткою тенденцією до гіпертензії. Встановлено, що свинець може спричинити судинні розлади при відносно низьких рівнях дії, які раніше вважались безпечними. Результати клінічних досліджень показали, що невисокі рівні експозиції свинцю завжди пов'язані з розвитком гіпертензивного синдрому.

Експериментальні дані підтверджують існування пропорційної залежності між дозою поглинутих сполук свинцю, тривалістю їх надходження, частотою виникнення і виразністю артеріальної гіпертензії.

Як основну патоморфологічну ланку розвитку групи захворювань, що виникають в організмі людини в результаті контакту зі сполуками свинцю розглядають генералізоване ураження ендотелію та інших структур судинної стінки. Патологічні зміни, які лежать в основі цих захворювань, локалізуються переважно в артеріях м'язово-еластичного типу середнього та дрібного калібру.

Враховуючи вищезазначене, дослідження та оцінка стану центрального і периферичного кровообігу тварин при інтоксикаціях сполуками свинцю з частинками різної дисперсності має як діагностичне, так і прогностичне значення.

Перспективним методом діагностування стану системи кровообігу в фізіологічних умовах, при гострому та хронічному його порушенні є метод реовазографії з використанням Комплексу діагностичного DX-NT - ПО «REGINA-2000K».

Комплекс діагностичний DX-NT-ПО «REGINA-2000K» являє собою 2-канальний реографічний вимірювальний модуль з індикаторним електрокардіографічним каналом. Принцип роботи Комплексу ґрунтується на реєстрації змін електропровідності біологічних тканин в залежності від їх кровонаповнення на досліджуваній ділянці тіла (вивчаються пульсові коливання електричного опору). До переваг методу слід віднести нешкідливість дослідження, його повну атравматичність та високу оперативність отримання даних. Даний пристрій дозволяє отримати дані про особливості гемодинаміки та вираженість пульсового кровонаповнення досліджуваних ділянок тіла, а також дає можливість оцінити динамічні характеристики кровообігу в тканинах.

Дослідних щурів фіксують на експериментальному столику черевцем догори. В якості електродів використовують спеціально виготовлені затискачі, які закріплюють на передніх кінцівках експериментальних тварин симетрично на середині плеча. Третій електрод розміщують на хвості тварин. На поверхні затискачів, що контактують з тілом тварин, наносять невелику кількість електропровідного гелю. Запис реографічних показників проводиться під легким ефірним наркозом.



Рис. 1. – Комплекс діагностичний DX-NT-ПО «REGINA-2000K»

Кількісні характеристики реограми поділяються на амплітудні та часові (безпосередньо виміряні по кривій реограми і синхронно з нею зареєстрованої електрокардіограми), а також на похідні, що являють собою визначені співвідношення між ними. Цифровий аналіз реографічних кривих дозволяє уточнити характер змін, що визначаються візуально, та виявити особливості стану судин в досліджуваних сегментах. При проведенні досліджень як найбільш інформативні і значимі оцінювались наступні коефіцієнти, а саме: максимальна швидкість прискореного наповнення (МШПН) - відображає швидкість кровонаповнення великих артеріальних судин і стан тону їх стінок. По значенню МШПН опосередковано можна судити про величину судинного опору в сегменті тіла, що вивчається; середня швидкість повільного наповнення (СШПН) - відображає швидкість кровонаповнення артеріальних судин середнього та малого калібру та стан тону їх стінок; дикротичний індекс (ДІ) - відображає стан тону судин малого калібру, рівень тону початкової частини мікроциркуляторного русла (артеріол і прекапілярів), яка є головною резистивною частиною судинного регіону, т.ч. ДІ вважається показником, що характеризує загальний периферичний судинний опір в досліджуваному сегменті; діастолічний індекс (ДСІ) - відображає стан тону кінцевої частини мікроциркуляторного русла