

## «КАРБОН» – ВУГЛЕЦЕВИЙ ГЕМОСОРБЕНТ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Вуглецеві гемосорбенти для очищення крові поза організмом застосовуються у клінічній практиці як ефективний засіб детоксикації при отруєннях та низці тяжких захворювань. Вони повинні відповідати комплексу встановлених медико-технічних вимог, а саме: бути біосумісними з кров'ю, мати високу механічну міцність і виражену сорбційну здатність щодо широкого спектру шкідливих та токсичних речовин, що накопичуються у крові пацієнтів. Задовольнити ці вимоги можуть лише матеріали із заданою хімією поверхні, розвиненою поруватістю у досить широкому діапазоні розмірів пор і значними показниками величин питомої поверхні внутрішніх пор.

Майже 40 років зазначеним вимогам повністю відповідають вуглецеві гемосорбенти СКН, за розробку й застосування яких ще в 1979 році В.В. Стрелко (нині – академік НАН України, директор Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України) та В.Г. Ніколаєв (нині – член-кореспондент НАН України, завідувач відділу фізико-хімічних механізмів сорбційної детоксикації Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є. Кавецького) отримали Державну премію СРСР. Як прекурсор для цих



Фрагмент гранули вугілля «КАРБОН»  
(збільшення у 100 разів)

гемосорбентів використовувалося одноіменне активоване вугілля марки СКН, випуск якого в Україні припинено після розпаду СРСР. І хоча залишкові запаси вугілля СКН ще подекуди застосовуються, для масштабного задоволення попиту на якісні й доступні у ціновому відношенні гемосорбенти в Україні потрібні були нові рішення.

У зв'язку з цим в Інституті сорбції та проблем ендоекології (ІСПЕ) НАН України спільно з Білоруським медичним університетом та НВТ «Фармавіт» (м. Мінськ, Республіка Білорусь) було виконано комплексний інноваційний проект «Розробка та організація виробництва сорбційних колонок для

**очищення крові поза організмом», що передбачав створення технології та випуск експериментальних партій вуглецевого гемосорбенту «КАРБОН» на основі доступної на світовому ринку базової вуглецевої сировини – піролізованої шкаралупи кокосового горіха. При виготовленні експериментальних партій гемосорбційних масообмінників**

використовувалися модернізовані діалізатори, зокрема, шість типо-розмірів цих пристроїв, що серійно випускаються для процедур гемодіалізу (СП «Фребор», м. Борисів, Республіка Білорусь). Колонки на основі цих діалізаторів зареєстровано в Республіці Білорусь під торговою маркою «ГЕМОСБЕЛ-К». Вуглецевий гемосорбент «КАРБОН» для заповнення колонок було розроблено в ІСПЕ НАН України.



Сорбційні колонки, заповнені вугіллям «КАРБОН»

Завдяки оригінальним науково-технологічним рішенням гемосорбенти «КАРБОН» мають надзвичайно розвинену порувату структуру та підвищену (порівняно з матеріалами-аналогами) міцність гранул, що виключає можливість потрапляння вуглецевих мікрочасток до кров'яного русла. Питома поверхня гемосорбентів «КАРБОН» знаходиться в діапазоні 1800-2400 м<sup>2</sup>/г, а діаметр пор може задаватися інтервалом 2-40 нм. Це дає змогу ефективно виводити з крові під час гемосорбції не лише невеликі молекули (креатинін, уринова кислота, білірубін), але і шкідливі сполуки більш високої молекулярної маси (ліпіди, ліпопротеїнні комплекси, олігопептиди й інші шкідливі середні молекули, білкові та ліпополісахаридні токсини). При цьому формені елементи крові не травмуються, а їх кількість після процедури гемосорбції майже не змінюється. За результатами порівняльних клінічних випробувань гемосорбент «КАРБОН» продемонстрував найбільш виражену серед комерційних вуглецевих гемосорбентів (таких, як ВНИИТУ, ТЭТРА, СКТ-2К, СКН, ГСГД) країн СНД сорбційну ємність і делігандизуючу дію відносно різних класів гідрофобних та гідрофільних метаболітів.

**Гемосорбент «КАРБОН» призначений для очищення крові при гострій та хронічній нирковій недостатності, печінковій комі, гострих отруєннях токсинами різної природи. Він є ефективним як терапевтичний засіб під час токсикозів, викликаних запаленнями й розпадом тканин, зокрема, перитоніту, панкреатиту, сепсису, опіків, деяких шкірних та психічних захворювань. Його також доцільно поєднувати з іншими методами допоміжної детоксикації у відновлювальній терапії пацієнтів із трансплантованими органами.**

Здійснено доклінічні та клінічні випробування шести типів масообмінних пристроїв для гемоперфузії «ГЕМОСБЕЛ-К» та отримано дозвіл МОЗ Республіки Білорусь на виготовлення, реалізацію та застосування на території Республіки Білорусь пристроїв «ГЕМОСБЕЛ-К» із використанням вуглецевого адсорбенту КАРБОН як гемосорбенту.



Клінічні випробування гемосорбенту «КАРБОН» при підтримці життєвої функції пацієнта, що готується до трансплантації печінки (зліва направо: директор ІСПЕ НАН України академік В.В. Стрелко та завідувач лабораторії «Трансферу інноваційних технологій і захисту інтелектуальної власності» ІСПЕ НАН України В.А. Трихліб)

При виконанні інноваційного проекту було також розроблено бізнес-план із організації виробництва сорбційних колонок для очищення крові поза організмом на одній з фармацевтичних компаній України. Організація промислового виробництва сорбційних колонок здійснюватиметься у два етапи. На першому етапі (2016-2017 рр.) обсяг виробництва та реалізації становитиме 25 тис., на другому (з 2018 р.) – 50 тис. сорбційних колонок на рік.

Розроблені в ІСПЕ НАН України технології виготовлення сорбційних колонок із гемосорбентом «КАРБОН» стали черговим кроком у розробці нових типів гемосорбційних матеріалів та пристроїв, призначених для вирішення завдань практичної охорони здоров'я не тільки в Україні, але й за кордоном, в тому числі, для забезпечення широкого кола медичних закладів (державних і приватних) гемосорбційними пристроями останнього покоління. Зазначені гемосорбційні пристрої можна використовувати для лікування військових, що постраждали в зоні АТО.





Біля експозиції ІСПЕ НАН України у Виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза». Завідувач лабораторії «Трансферу інноваційних технологій і захисту інтелектуальної власності» ІСПЕ НАН України В.А. Трихліб (крайній праворуч) демонструє колонку з гемосорбентом «КАРБОН» віце-президенту НАН України А.Г. Наумовцю (крайній ліворуч), міністру освіти і науки України С.М. Квіту та заступнику міністра освіти і науки України М.В. Стрісі.

Гемосорбційні пристрої було представлено науковцями ІСПЕ НАН України як один із експонатів на форумі «Науково-технологічне забезпечення оборонно-промислового комплексу України», що був організований Міністерством освіти і науки України за участі Національної академії наук України і проходив у Виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» з 14 до 16 жовтня 2014 року.

Детальніше про захід читайте у газеті «Світ»:

[http://www1.nas.gov.ua/svit/Article/Pages/14\\_3940\\_1.aspx](http://www1.nas.gov.ua/svit/Article/Pages/14_3940_1.aspx)

*За матеріалами Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України*

Матеріали опублікували: Прес-служба НАН України