

ENTEROSORBENTS AS A REMEDY FOR ORGANISM DETOXICATION

Gurina N., Bardakhivska K.

ЕНТЕРОСОРБЕНТИ ЯК ЗАСІБ ДЕТОКСИКАЦІЇ ОРГАНІЗМУ



Ентеросорбція, або гастроінтестинальна сорбція є одним з методів еферентної терапії, який спрямований на зв'язування та виведення з шлунково-кишкового тракту (ШКТ) екзо- та ендогенних токсинів, ксенобіотиків адсорбентами, що приймаються перорально.

З давніх часів дійшли відомості про внутрішнє та зовнішнє застосування лікарями деревного вугілля або сажі. Однак як терапевтичний метод ентеросорбція отримала стрімкий розвиток у новітній медицині у другій половині ХХ століття, що передусім пов'язане з досягненнями хімічних технологій з отримання сполук медичного призначення, які мали широкий спектр поглинальної активності та високу сорбційну ємність. Вперше наукові визначення ентеросорбції як методу еферентної терапії та ентеросорбентів як фармакологічної групи препаратів, а також механізми їхньої дії було дано проф. В.Г. Ніколаєвим та співавторами у 1982-1984 роках [7, 9]. Підґрунтям цьому слугували клінічні спостереження за тривалим успішним прийомом гранульованого синтетичного вугілля у дозі високих доз як самостійного лікарського засобу при гострих та хронічних захворюваннях печінки, нирок, ШКТ, абстинентному синдромі, гіперхолестеринемії, токсикозах першої половини вагітності, опіках, туберкульозному токсикозі, деяких ускладненнях хіміопротенової терапії раку, багатьох алергічних захворюваннях, харчових токсикоінфекціях [6]. Надалі до цієї групи препаратів, окрім активованого вугілля, увійшли інші хімічні сполуки природного або синтетичного походження, які мали сорбційні властивості і застосовувалися не лише як антидоти при гострих отруєннях, а й для

лікування багатьох захворювань [8].

До ентеросорбентів належать лікарські засоби, які при внутрішньому введенні здатні зв'язувати токсичні речовини та метаболіти у ШКТ за рахунок реалізації механізмів адсорбції, абсорбції, іонообміну або комплексоутворення.

Класифікація сучасних ентеросорбентів ґрунтується насамперед на їхній хімічній структурі. Ентеросорбенти, які застосовуються в Україні, поділяють на

1. Вуглецеві

□ на основі природної сировини — деревні, кісточкові,

□ на основі гранульованого вугілля, синтезованого з штучних смол,

□ на основі активованих синтетичних вуглецевих волокон;

2. Кремніймісні

□ кремнійорганічні (гідрогелі метилкремнієвої кислоти),

□ аеросили (високодисперсний двоокис кремнію),

□ силікати алюмінію та магнію (атапульгіти),

□ глиноземи;

3. Природні органічні

□ на основі альгінатів (морських бурих водоростей),

□ на основі гідролізованого лігніну (піролізованої целюлози),

□ на основі пектинів,

□ на основі хітину,

□ на основі харчових волокон;

4. Комбіновані, до складу

яких можуть входити два та більше з вказаних ентеросорбентів (наприклад, волокнисте синтетичне вугілля + алюмосилікат палигорскіт у препараті ультрасорб).

Фізико-хімічні властивості.

Вуглецеві та кремнійорганічні ентеросорбенти мають пористу структуру. Пори вуглецевих адсорбентів, залежно від розміру їхнього радіусу, поділяють на макро- (понад 200 нм), мезо- (100-1,6 нм) та мікропори (менше 1,6 нм). Біологічно ак-

**ГУРИНА Н.М.,
БАРДАХІВСЬКА К.І.**

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України

УДК 616.37-002:615.246.9

**ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ
КАК СРЕДСТВО
ДЕТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА**

**Гурина Н.М.,
Бардахивская К.И.**

Энтеросорбенты — лекарственные средства, которые при введении внутрь способны связывать токсические вещества и метаболиты в ЖКТ за счет реализации механизмов адсорбции, абсорбции, ионообмена или комплексообразования. Их делят на углеродные, кремнийсодержащие, природноорганические и комбинированные. Углеродные и кремнийсодержащие сорбенты имеют пористую структуру. Энтеросорбенты других групп реализуют свои адсорбционные свойства за счет поверхностных взаимодействий.

Основными механизмами действия энтеросорбентов являются поглощения токсических веществ, поступивших в ЖКТ экзогенно; дифундировавших в просвет кишечника из крови и лимфы; выделяющихся в кишечник вместе с пищеварительными соками; образующихся непосредственно в ЖКТ.

ENTEROSORBENTS AS A REMEDY FOR ORGANISM DETOXICATION

Gurina N., Bardakhivska K.

Enterosorbents are the medical remedies for internal administration, which are able to bind the toxins and toxic metabolites from gastrointestinal tract through the adsorption, absorption, ion-exchange and complex-forming mechanisms. Enterosorbents may be classified as carbonic, silicon-containing, natural-organic and combined

ones. Carbonic and silicon-containing adsorbents have the porous structure. Other enterosorbents realize their adsorptive properties through their surface interactions.

The main mechanisms of enterosorbents action are the removing of toxic metabolites from gastrointestinal tract: originally exogenic toxins; diffused toxins into intestines from blood and lymph; secreted toxins into intestines with digestive juices; toxins formed directly in gastrointestinal tract.

тивні сполуки, які поглинаються адсорбентами, фіксуються на поверхні мезопор та більших мікропор (супермікропор), у той час як макропори мають незначну сорбційну активність і виконують переважно роль транспортних каналів до мезо- та мікропор. Швидкість дифузії сполук у структурі адсорбента залежить від кількості та розміру макро- та мезопор, а фіксація молекул адсорбата визначається наявністю мезо- та мікропор. Таким чином, сорбційний потенціал ентеросорбентів визначають за показниками об'єму пор та питомої площі поверхні мезо- та мікропор.

Кремнійорганічні адсорбенти є гелем гідроокису метилкремніевої кислоти, органофільність якої пов'язана з наявністю на поверхні розділу фаз метильних груп, гідрофільність — гідроксильних груп, а пори формуються за рахунок проміжків між мікроглобулами полісилоксанової матриці, мають розмір 10-50 нм і заповнені водою [4]. Питома площа поверхні таких адсорбентів становить 150-300 м²/г, що суттєво поступається цьому показнику, наприклад для сучасних вуглецевих ентеросорбентів — 1500-3000 м²/г.

Ентеросорбенти інших груп не мають пористої структури і реалізують свої адсорбційні властивості за рахунок поверхневої взаємодії. Крім того, як вуглецеві, так і інші ентеросорбенти мають на своїй поверхні ті чи інші активні функціональні групи, завдяки яким можуть відбуватися процеси хемосорбції, іонообміну та комплексоутворення з різними адсорбатами.

Для оцінки сорбційних характеристик адсорбентів медичного призначення застосовують метод ізотерм. В якості адсорбатів використовують розчини певних маркерних сполук: метиленовий блакитний, фена-

зон, креатинін, сечову кислоту, вітамін В₁₂, рибонуклеазу, глюкагон, мединал, саліцилати, альбумін тощо. У такий спосіб визначають одну з основних характеристик ентеросорбенту — його питому сорбційну ємність за конкретним маркером, тобто кількість певного адсорбату, яка може бути поглинута одиницею маси або об'єму сорбенту. Кінцевим результатом поверхневої взаємодії сорбенту та молекул адсорбату є накопичення та концентрування на розділі двох фаз зв'язаних молекул і встановлення динамічної рівноваги між адсорбційним шаром та контактуючим розчином. Зв'язування адсорбатів на адсорбенті лімітується саме питомою сорбційною ємністю ентеросорбенту, який застосовують.

Проте ентеросорбенти, призначені для застосування у медицині, повинні мати не лише високі фізико-хімічні параметри, а й відповідати таким критеріям [8]: нетоксичність; нетравматичність для слизових оболонок ШКТ; задовільна евакуація з кишечника; відсутність десорбції сполук у процесі евакуації та зміни рН середовища; задовільний вплив на процеси секреції та біоценоз мікрофлори ШКТ або його відсутність; відсутність негативних органолептичних властивостей сорбенту — зручна (комфортна) фармацевтична форма препарату.

Сучасні ентеросорбенти виготовляються у таких лікарських формах, як порошок, гранули, таблетки, гелі, пасти, завіси, колоїди. Вони, як правило, є неселективними адсорбентами, оскільки великий діапазон сорбційної активності робить їх поліфункціональними. Такі препарати можуть вилучати з хімуса і частину корисних речовин та при тривалому застосуванні призводити до певних небажаних ефектів (констипаційних

проявів, деякого збіднення організму на вітаміни), які, втім, легко коригуються. Тому у кожному окремому клінічному випадку необхідно враховувати весь комплекс фізико-хімічних та фармакологічних властивостей ентеросорбенту, що призначається, — його сорбційну активність, лікарську форму, дозу та тривалість лікування.

Особливістю ентеросорбентів як фармакологічної групи лікарських засобів є те, що вони не мають власної фармакокінетики та фармакодинаміки, оскільки нерозчинні та не всмоктуються з ШКТ. Ця властивість є однією з головних підстав для реєстрації в Україні адсорбентів природного походження в якості біологічно активних харчових добавок.

Механізми дії. Аналіз результатів лікувальної дії ентеросорбентів дозволив вивести кілька основних положень щодо механізмів їхньої дії [7]. Прийнято вважати, що при ентеросорбції поглинаються токсичні речовини,

□ які потрапили у ШКТ екзогенно (екзотоксини, ксенобіотики, бактерії та їхні токсини);

□ які дифундують у просвіт кишечника з крові та лімфи;

□ які виділяються у кишечник разом з травними соками;

□ які утворюються безпосередньо у ШКТ (індол, скатол, феноли, поліаміни, деякі біологічно активні пептиди, бактеріальні ліпополісахариди).

Крім цього, при ентеросорбції може відбуватися модифікація амінокислотного та ліпідного спектрів вмісту кишечника за рахунок вибіркової дії сорбентів на амінокислоти, олігопептиди, вільні довголанцюгові жирні кислоти, що може розглядатись як один з механізмів дії ентеросорбентів, а саме модифікація дієти [9].

На сьогодні існує незначна кількість експериментальних

досліджень, в яких викладено результати вивчення механізмів дії таких ентеросорбентів, як белосорб [2, 3] та поліфепан [1, 8], які значною мірою підтверджують вірність наведених вище положень. Разом з цим майже відсутні комплексні клінічні дослідження механізмів ентеросорбції. Велика кількість робіт містить передусім дані з терапевтичних ефектів застосування ентеросорбентів при захворюваннях різних нозологічних груп [4-6, 8]. У зв'язку з цим всебічне патогенетичне обґрунтування їх використання при багатьох захворюваннях суттєво відстає від широкого клінічного застосування. Тому на сьогодні вельми актуальною є задача всебічного експериментально-го та клінічного дослідження механізмів лікувальної дії сучасних ентеросорбентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беляков Н.А., Соломенников А.В., Журавлева И.Н., Соломенникова Л.О. Энтеросорбция — механизмы лечебного действия // Эфферентная терапия. — 1997. — Т. 3, № 2. — С. 20-26.
2. Гурина Н.М., Ерецкая Е.В., Юрченко О.В. и др. Энтеросорбция при экспериментальном остром панкреатите у крыс // ДАН Украины. — 1994. — № 9. — С. 168-173.
3. Гурина Н.М., Юрченко О.В., Николаев В.Г. Энтеросорбенты белосорб и панзисорб у лечении экспериментального острого панкреатита у щуров // Физиол. журнал. — 2000. — Т. 46, № 1. — С. 101-108.
4. Клиническое применение препарата энтеросгель у больных с патологией органов пищеварения // Новые подходы к терапии: Метод. рек. — М., 2000.
5. Медицинская химия и клиническое применение диоксида кремния / Под ред. А.А. Чуйко. — К.: Наукова думка, 2003. — 415 с.
6. Николаев В.Г. Метод гемокорбоперфузии в эксперименте и клинике. — К.: Наукова думка, 1984. — 359 с.
7. Николаев В.Г., Стрелко В.В., Коровин Ю.Ф. и др. Теоретические основы и практическое применение метода энтеросорбции // Сорбционные методы детоксикации и иммунокоррекции в медицине: Тез. докл. — Харьков, 1982. — С. 112-114.
8. Энтеросорбция / Под ред. Н.А. Белякова. — Л.: Центр сорбционных технологий, 1991.
9. Nikolaev V.G. Enterosorption // Proceedings of the Fifth Int. Symp. on Hemoperfusion and Artificial Organs / Ed. by T. M. S. Chang, H. Bing-Lin. — Tianjin: China Academic Publishers, 1984. — P. 87-89.

THE ASPECTS OF DISADAPTATION IN THE SERVICEMEN OF UKRAINIAN PEACEKEEPING CONTINGENT

Varus V.I., Shvets A.V., Gubenko A.M., Gubenko V.P.

АСПЕКТИ АДАПТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ УКРАЇНСЬКОГО МИРОТВОРЧОГО КОНТИНГЕНТУ

В

**ВАРУС В.І.,
ШВЕЦЬ А.В.,
ГУБЕНКО А.М.,
ГУБЕНКО В.П.**

УДК 612.825.8:613.685

ивчення досвіду миротворчої діяльності свідчить, що умови служби в інших країнах висувають підвищені вимоги до психофізіологічних і психологічних механізмів формування високої працездатності людини.

Зростання агресивних тенденцій під час локальних конфліктів суттєво впливає на поведінку людини при виконанні миротворчої місії та може призвести до деструктивних і девіантних форм поведінки (нестатутних відносин, конфліктних ситуацій тощо). Це зумовлює актуальність досліджень психологічного стану агресії військовослужбовців миротворчих контингентів ЗС України. Агресія розцінюється як зло, як поведінка, що суперечить позитивній сутності людей [4]. Однак, розглядаючи деякі випадки агресивних проявів як адаптивних властивостей, пов'язаних з рятуванням від фрустрації й тривоги, агресію можна розглядати і як біологічно доцільну форму поведінки, що сприяє виживанню й адаптації [2, 5]. Але незважаючи на велику кількість теорій адаптивних механізмів агресії у цій галузі емпіричні дослідження виявляють надзвичайну рідкість.

Не менш важливе значення в оцінці стану здоров'я приділяється вивченню функціональної стійкості організму військовослужбовців, які виконують миротворчі місії, не тільки на психофізіологічному, психологічному, але й на клітинному рівнях.

У літературі останніх років обговорюється роль морфофункціональних змін формених елементів крові в адаптивних реакціях організму [10, 11]. Встановлено, що особам з низьким показником мінливості еритроцитів властиві кращі показники функціональ-

АСПЕКТЫ НАРУШЕНИЯ АДАПТАЦИИ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ УКРАИНСКОГО МИРОТВОРЧЕСКОГО КОНТИНГЕНТА

Варус В.И., Швець А.В., Губенко А.М., Губенко В.П.

Рассмотрены особенности адаптации военнослужащих украинского миротворческого контингента и выявлены наиболее значащие факторы, которые влияют на адаптационный процесс. Выявлены достаточно значимые изменения морфометрических показателей эритроцитов, что дополнительно подтверждает наличие нарушений адаптации у миротворцев.