

Лекція 1

Тема лекції: “Адсорбенти в медичній практиці (історичний аспект)”

Мета лекції: Ознайомити студентів із практичним використанням явища адсорбції в медицині.

План лекції:

1. Використання адсорбентів давніми греками та єгиптянами.
2. Адсорбенти в сучасній медицині.

Зміст лекції:

1. Використання адсорбентів давніми греками та єгиптянами

Сорбційні методи як частина загального напрямку – еферентної медицини (від лат. *effero* – виношу, виводжу) – відомі здавна. У часи Гіппократа як медичний сорбент використовували деревне вугілля: його наносили на рани та виразки для поглинання неприємного запаху і швидкого загоєння і вживали при отруєннях та уремії [1,2]. У стародавньому Єгипті деревне вугілля також було відомим лікувальним засобом [3]. Гален й Авіценна давали високу оцінку цілющим властивостям глини – розповсюдженого природного сорбенту [4]. Наші предки, східні слов’яни, для лікування різноманітних отруєнь і токсичних станів використовували деревну золу, березове вугілля та інші природні речовини [5, 6]. За свідченнями французького військового інженера Боплана, запорізькі козаки накладали на рани землю (містить глину, алюмо-силікати, гумінові речовини), а для позбавлення від лихоманки приймали всередину чарку горілки, в яку додавали порох (містить вугілля) [7].

Загалом можна стверджувати, що раціональна ідея «видалення з організму зайвого» тривалий час вважалася теоретичною основою медицини (нині спостерігається відродження цієї ідеї в діяльності багатьох сучасних клінік, які пропонують різноманітні методики очищення організму як важливу складову програми комплексного лікування пацієнтів).



Рис. 1.1. Методи еферентної медицини [8]

Наукове вивчення сорбентів започаткували видатний шведський хімік-фармацевт К. Шеєле та італійський натураліст Ф. Фонтана, котрі впродовж 1773–1777 років експериментально довели поглинання газів деревним вугіллям [10], а також петербурзький академік Т.Є. Ловіц, який у 1785–1790 р.р. застосував деревне вугілля для видалення домішок зі спирту й питної води, а згодом розробив універсальний метод сорбційної очистки водних розчинів різноманітних сполук [3]. На початку XIX ст. деревне вугілля було впроваджено в цукрову промисловість, де застосовується й досі для знебарвлення сиропу. У 1900–1901 роках інженер Р.В. Острейко, росіянин за походженням, запатентував технологію активування деревного вугілля, яка дала змогу значно збільшити його поглинальну здатність [11]. У часи Першої світової війни життя багатьох російських військових врятував протигаз, дія якого ґрунтувалася на розробленому академіком М.Д. Зелінським ефективному способі поглинання отруйних газів активованим вугіллям [3]; водночас у французькій армії широко практикували вживання глини як засобу від дизентерії [4]. У 1948 р. з'явилися перші публікації, присвячені видаленню з організму барбітуратів шляхом вживання активного вугілля [12]. Невдовзі

активоване вугілля разом із білою глиною (каоліном) офіційно визнали медичними сорбентами та внесли до фармакопей багатьох країн. Таблетки активованого вугілля «оселилися» в домашніх та похідних аптечках як засіб лікування побутових і харчових отруєнь, але після цього інтерес до сорбентів дещо згас.

2. Адсорбенти в сучасній медицині

Середина 60-х років минулого століття ознаменувалася «сорбційним бумом», коли грецький лікар Гіппократ Ятцидис у пошуках заміни гемодіалізу (у клініці, де він працював, бракувало апаратів «штучної нирки») застосував гемокарбоперфузію – пропускання крові через шар активованого вугілля. Паралельно із сеансами гемосорбції Ятцидис проводив ентеросорбцію вугіллям, що значно підвищувало ефективність лікування [9, 13]. Окрім вугілля, він разом з колегами випробував й інші сорбенти: зокрема, з'ясувалося, що камедь плодів рожкового дерева (лінійний полісахарид з молекулярною масою 310 кДа) поглинає з діалізату сечовину, креатинін, сечову кислоту, аміак, фосфат, йони хлору та натрію [14].

З 80-х років ХХ ст. розпочався новий етап у розвитку сорбційної терапії, пов'язаний із вивченням мікросферичних сорбентів на основі синтетичного активованого вугілля, запропонованого для методу гемосорбції, а згодом – і для ентеросорбції [9, 14, 15]. Певний імпульс для розробки та впровадження медичних сорбентів надала Чорнобильська катастрофа, коли гостро постала проблема видалення з організму людини радіонуклідів. До кінця 80-х – середини 90-х років були введені в клінічну практику різноманітні модифікації активованого вугілля (СУГС, СКН, СКТ, ИКИ тощо – тут і далі наводяться оригінальні аббревіатури, без транслітерації українською мовою), ентеросорбенти на основі високодисперсного діоксиду кремнію (Полісорб МП, Силікс) [16, 17], гідрогель метилкремнієвої кислоти (Ентеросгель) [18–20], волокниста форма гідролізованої целюлози (Поліфепан) [5, 21], препарати з морських бурих водоростей чи альгінатів (Еламін, Альгісорб) [22, 23], Пектин [24], Вітапектин [24], Хітозан [25], Фітосорбент [24], сорбенти на основі природних алюмосилікатів і глин (Смекта, Каопектат) [26–28] тощо.

Отже, подолавши тривалий шлях становлення й розвитку, сорбційні методи лікування нині остаточно розділилися на три напрями: ентеросорбцію, гемосорбцію та аплікаційну сорбцію. Визначилися сфери, в яких сорбційні методи стали невід'ємною частиною комплексу терапевтичних заходів, тобто ввійшли до стандартів лікування. Окрім традиційних застосувань – екстракорпоральної детоксикації організму та лікування диспептичних станів і діарей, – це клінічна алергологія й імунологія, гнійна та невідкладна хірургія, дієтологія та дієтотерапія, лікування гіперхолестеринемії. Варто зауважити, що показання до гемосорбції нині значно скоротилися, оскільки перевага надається менш травматичному методу ентеросорбції. Єдиним абсолютним показанням для гемосорбції залишаються гострі отруєння (снодійними, хлорорганічними та фосфорорганічними сполуками, алкалоїдами, важкими металами, саліцилатами тощо), а також окремі інфекційні хвороби, абстинентний синдром, маніакальні і депресивні стани у психіатрії [29]. Ентеросорбції як ефективному методу очищення й відновлення фізичного статусу організму почали приділяти увагу і спортивні лікарі [30–32].

У зв'язку із забрудненням довкілля, посиленням негативного впливу на організм малорухливого способу життя та незбалансованого харчування окреслилася тенденція до застосування сорбційних методів не лише з лікувальною, а й із оздоровчо-профілактичною метою. Тут слід згадати про біологічно активні дієтичні добавки, в механізмі дії яких є сорбційна складова. У розвинутих країнах набула офіційного статусу концепція запровадження дієт, збагачених неперетравлюваними полісахаридами, та вживання харчових домішок (мікрокристалічної целюлози, пектинів, хітину, висівок, камедей тощо), здебільшого з метою секвестрації жовчних кислот та холестерину [6].

Ентеросорбція – метод лікування, що полягає у пероральному застосуванні значних доз спеціально підібраних вбирачів (ентеросорбентів) і спрямований на зв'язування присутніх у шлунково-кишковому тракті (ШКТ) екзогенних та ендогенних токсинів, ксенобіотиків, шлакових і патогенних метаболітів [33, 34]. Як різновид ентеросорбції розглядають детоксикацію кишечника шляхом введення через зонд суспензій сорбентів інтра-операційно і

в ранньому післяопераційному періоді в абдомінальній хірургії [35]. Нині ентеросорбція є одним із ключових методів еферентної медицини.

Сьогодні основними монографіями, в яких узагальнено досвід використання ентеросорбентів, залишаються книги за редакцією проф. М.О. Белякова «Энтеросорбция» [5] та «Альтернативная медицина: немедикаментозные методы лечения» [6]. Відомі також монографії М.О. Лопаткіна, Ю.М. Лопухина «Эфферентные методы в медицине» [9], «Сорбенты и их клиническое применение» за редакцією К. Джіордано [14] та «Медицинская химия и клиническое применение диоксида кремния» за редакцією акад. О.О. Чуйка [17]. Співробітниками Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України підготовлено посібник для лікарів, який містить рекомендації щодо використання ентеросорбентів на основі целюлози і лігніну та розглядається застосування методу ентеросорбції для лікування мікотоксикозів [1].

Попри чималу кількість публікацій, присвячених ентеросорбентам, механізм лікувальної дії окремих представників цієї групи досі залишається нез'ясованим, а інструкції для застосування містять неперевірені дані щодо спектра їх адсорбційної активності. При цьому, всупереч чинним правилам, інструкції (або рекомендації) для застосування багатьох дієтичних добавок-ентеросорбентів містять широкий перелік показань, до того ж, не доведений результатами клінічних досліджень.

У підготовленому курсі лекцій для магістрів приведена інформація про закономірності перебігу адсорбційних процесів, розглядаються фізико-хімічні основи лікувальної дії ентеросорбентів та питання, що стосуються фармацевтичного аналізу сорбентів. В окремих лекціях розглядаються ентеросорбенти, що представлені на фармацевтичному ринку України, а також окремі зарубіжні препарати. Анотація на кожний препарат містить відомості з фізичної та фармацевтичної хімії, фармакології та застосування, джерелом яких є офіційні документи МОЗ України, наукові монографії, періодична література й інтернетресурси. Розглянуто сучасні наукові розробки, що виконуються в галузі медичних сорбентів у сусідніх країнах.

Висновки

Ентеросорбенти посіли належне, хоча й дещо автономне, місце в арсеналі сучасних лікарських засобів. Напрямок сорбційної медицини продовжує успішно розвиватися, і фармацевтичний ринок щороку поповнюється новими препаратами сорбційної дії. Вагомий внесок у розвиток сорбційної терапії зробили українські вчені: хіміки, провізори, лікарі.

Контрольні запитання

1. В чому полягає суть еферентної медицини?
2. На чому базується лікувальна дія вуглецевих адсорбентів, природних мінералів (глини, каоліну), камеді тощо?
3. Напрямки застосування препаратів адсорбційної дії.
4. В чому полягає метод ентеросорбційного лікування?

Література

1. Ентеросорбенти у медичній практиці: посібник для лікарів / В.П. Терещенко, В.А. Піщиков, Л.В. Дегтярьова та ін. / За ред. В.П. Терещенко, В.А. Піщикова. – К.: Міжрегіон. видав. центр «Медінформ», 2008. – 80 с.
2. Суrowикин В.Ф., Пьянова Л.Г., Лузянина Л.С. Новые гемо- и энтеросорбенты на основе нанодисперсных углерод-углеродных материалов // Рос. хим. журн. – 2007. – Т. 51, № 5. – С. 159–165.
3. Тарковская И.А. Сто «профессий» угля / Отв. ред. В.В. Стрелко. – Киев: Наук. думка, 1990. – 200 с.
4. Фармацевтична енциклопедія / За ред. В.П. Черних. – К.: МОРІОН, 2005. – 848 с.
5. Энтеросорбция / Под ред. Н.А. Белякова. – Л.: Центр сорбционных технологий, 1991. – 336 с.

6. Альтернативная медицина: немедикаментозные методы лечения / Под ред. Н.А. Белякова. – Архангельск: Сев.-зап. кн. изд-во, 1994. – 456 с.
7. Верхоратский С.А. Медицинская помощь в Запорожской Сечи // Врачебное дело. – 1954. – № 5. – С. 451–454.
8. Фармакология спорта / Н.А. Горчакова, Я.С. Гудивок, Л.М. Гунина и др. / Под общ. ред. С.А. Олейника, Л.М. Гуниной, Р.Д. Сейфуллы. – Киев: Олимп. лит., 2010. – 640 с.
9. Лопаткин Н.А., Лопухин Ю.М. Эфферентные методы в медицине. – М.: Медицина, 1989. – 352 с.
10. Волков В.А., Вонский Е.В., Кузнецова Г.И. Химики. – Киев: Наук. думка, 1984. – 736 с.
11. Cooney D.O. Activated charcoal in medical applications. – New York–Basel–Hong Kong. – Marcel Dekker, Inc., 1995.
12. Andersen A.H. Experimental Studies on the Pharmacology of Activated Charcoal. IV. Adsorption of Allypropynal (allyl-isopropyl-barbituric acid) *in Vivo*. Acta Pharmacologica et Toxicologica. – 1948. – V. 4, Issue 3–4. – P. 379–388.
13. Yatzidis H., Oreopoulos D. Early clinical trials with sorbents // Kidney Int. – 1976. – V. 10. – P. 215–217.
14. Сорбенты и их клиническое применение / Под ред. К. Джиордано. – Киев: Вища шк., 1989. – 400 с.
15. Физико-химические свойства и медико-биологическая оценка микросферических углеродных энтеросорбентов / К.С. Терновой, Ю.П. Бутылин, В.В. Стрелко и др. // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1985. – № 2. – С. 79–82.
16. Кремнезёмы в медицине и биологии / Сб. науч. тр. под ред. А.А. Чуйко // Киев – Ставрополь, 1993. – 259 с.
17. Медицинская химия и клиническое применение диоксида кремния / Под ред. А.А. Чуйко. – Киев: Наук. думка, 2003. – 416 с.
18. Клиническое применение препарата Энтеросгель у больных с патологией органов пищеварения: новые подходы к терапии. Метод. рекомендации

- для врачей / Под ред. И.А. Маева, Ю.Н. Шевченко, А.Б. Петухова. – М., 2000. – 90 с.
19. Біосорбційні методи і препарати в профілактичній та лікувальній практиці / Збірн. наук. праць 1 наук.-практ. конф. (13–14 лютого 1997 р., м. Київ).– К., 1997. – 216 с.
 20. Слиякова И.Б., Денисова Т.И. Кремнийорганические адсорбенты: получение, свойства, применение. – Киев: Наук. думка, 1988. – 192 с.
 21. Леванова В.П. Лечебный лигнин. – СПб.: Центр сорбционных технологий, 1992. – 160 с.
 22. Садчикова Р. Из морских глубин – на благо человека! // Фармац. вестн. – 1997. – № 3 (69).
 23. Дерев'янюк Л.П., Борисов Б.М., Соколовська О.П. Оцінка медико-біологічної дії еламіну з морської водорості ламінарії за результатами експериментальних та клінічних досліджень // Пробл. еколог. та мед. генетики і клін. імунології / Зб. наук. праць. – 2004. – Вип. 7(60). – С. 187–195.
 24. Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С.А. Лесник, С.В. Фус. – Киев: Нора-принт, 1999. – 114 с.
 25. Хоценко А.А., Самусенко Ю.В., Стадников В.Л. Хитозан: источники, свойства, применение. – Полтава, 2006. – 71 с.
 26. Фролькис А.В. Современная фармакотерапия в гастроэнтерологии. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 190 с.
 27. Использование смекты для лечения основных заболеваний пищеварительного тракта / И.И. Дегтярева, Н.Д. Опанасюк, О.В. Голота и др. // Лік. справа. – 1994. – № 9–12. – С. 88–92.
 28. Компендиум 2003 – лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко, А.П. Викторова. – Киев: МОРИОН, 2003. – 1388 с.