

Лекція 9

Тема лекції "Ентеросорбенти на основі алюмосилікатних та глинистих матеріалів"

Мета лекції – розглянути кристалохімічні властивості і елементний склад алюмосилікатних та глинистих адсорбентів, а також ознайомитися з їх лікувальною дією.

План лекції

1. Атомна будова алюмосилікатних та глинистих мінералів.
2. Фармакологічні властивості мінеральних ентеросорбентів.

Текст лекції

1. Атомна будова алюмосилікатних та глинистих матеріалів

Алюмосилікатні та глинисті мінерали, очевидно, були першими сорбентами, що їх застосовували з лікувальною метою. У різних частинах античного світу практикувалося вживання глин (феномен «геофагії» описаний ще Гіппократом), високу оцінку лікувальним властивостям глини давали Гален й Авіценна [1]. Як засіб народної медицини глину накладали на уражені місця – забої, переломи, пухлини тощо, згодом нею почали очищувати шкіру [2]. Вивчення дітей деяких племен високогір'я Анд і Центральної Африки, а також австралійських аборигенів, виявило, що вони й досі вживають глину для запобігання болю в шлунку, дизентерії та хардовим інфекціям [3].

Термін «алюмосилікати» ввів у науковий обіг видатний український вчений-geoхімік В.І. Вернадський, який створив власну теорію будови цих сполук. Структурною одиницею алюмосилікатів є атом кремнію і алюмінію, які оточені чотирма атомами Оксигену (структурні мотиви SiO_4 та AlO_4). Різноманітність алюмосилікатів пояснюється різними способами сполучення тетраедрів, які зазвичай з'єднуються вершинами з утворенням зв'язків $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ та $\text{Si}-\text{O}-\text{Al}$.

Каркасні алюмосилікати, наприклад, цеоліти, утворюють безперервний тривимірний каркас із тетраедрів, об'єднаних спільними вершинами [4]. До шаруватих алюмосилікатів належать слюди. Оскільки в цілому сполука повинна бути електронейтральною, то канали всередині каркасу (або проміжки між шарами) заповнюються катіонами Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , які

нейтралізують від'ємний заряд структури, що виникає із заміною кремнію на алюміній. Окрім катіонів, усі алюмосилікати містять у внутрішніх порожнинах молекули води.

Глинисті матеріали є продуктом природного гідролізу та вивітрювання алюмосилікатних порід, коли відбувається поетапне перетворення структури та хімічного складу. В результаті тетраедрична координація алюмінію замінюється на октаедричну, а шари кремнекисневих тетраедрів та алюмогідроксилічних октаедрів відокремлюються один від одного, утворюючи механічно неміцну структуру. Глинисті матеріали слід розглядати як силікати алюмінію [5].

Механізми адсорбції алюмосилікатними і глинистими препаратами передбачають 1) адсорбцію речовин на поверхні частинок і на внутрішній поверхні порожнин; розмір порожнин в алюмосилікатів менший за розмір пор активованого вугілля, тому адсорбція деяких речовин відбувається повільніше і меншою кількістю; 2) іонний обмін заряджених метаболітів, наприклад іонів амонію, на катіони металів.

ЦЕОЛІТИ (від грецького *zeo* – кипіти і *lithos* – камінь, «кипляче каміння») – це кристалогідрати алюмосилікатів. Елементарними структурними одиницями цеолітів є тетраедри $[SiO_4]^{4-}$ і $[AlO_4]^{5-}$, при з'єднанні яких через спільні вершини утворюються вторинні структурні одиниці – усічені октаедри (рис. 6.2, а). Подальше з'єднання октаедрів започатковує формування різноманітних каркасних структур. Каркаси цеолітів мають канали, що сполучаються між собою, і порожнини молекулярного розміру, де містяться катіони кальцію, натрію, калію, магнію і молекули води (рис. 6.2, б, в). Склад цеолітів можна описати загальною формулою $M^I_xM^{II}_y(Al_{x+2y}Si_zO_{2x+4y+2z}) \cdot nH_2O$, де $M^I = Na^+, K^+$; $M^{II} = Ca^{2+}, Mg^{2+}$. Питома поверхня цеолітів сягає 1000–1200 m^2/g , об'єм сорбційного простору – 0,4–0,6 cm^3/g .

Мінерал, завдяки високій енергії гідратації, при змочуванні водою нагрівається, і тоді витіснене з пор повітря створює враження, що вода закипає. Цеоліти активно обмінюють катіони металів і молекули води, які містяться в порожнинах, – це уможливлює їхнє застосування як катіонообмінників, наприклад, для пом'якшення води. Окрім високих сорбційних характеристичних, цеолітам притаманні молекулярноситові та каталітичні властивості [6].

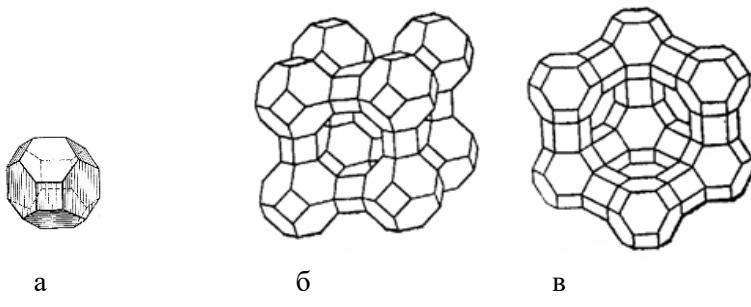


Рис. 9.1. Структура типових цеолітів: а – структурна одиниця – усічений октаедр; б – синтетичний цеоліт складу $\text{Na}_{12}(\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48}) \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ (ширина каналу 0,42 нм); в – природний фожазит $\text{Na}_{12}\text{Ca}_{12}\text{Mg}_{12}\text{Al}_{59}\text{Si}_{133}\text{O}_{384} \cdot 235\text{H}_2\text{O}$ (ширина каналу 0,74 нм). На відміну від вугілля, цеоліти мають упорядковану кристалічну структуру, отже розмір пор (каналів) однозначно задається будовою елементарної комірки.

Застосування синтетичних цеолітів у медицині ґрунтуються на їхній адсорбційній та іонообмінній здатності. Цеоліти використовують для видалення іонів NH_4^+ , PO_4^{3-} , K^+ із сироватки, адсорбції уремічних речовин у пристрої «штучна нирка». Відоме застосування синтетичних цеолітів як антацидних засобів [7,8].

Активно впроваджують нові ентеросорбенти на основі цеолітів у Російській Федерації, на території якої розташовано близько 20 великих родовищ цього мінералу. Повідомляється про вивчення властивостей Шунліту – мінерального міксту з групи алюмосилікатів (шунгіт + цеоліт), який одержують перемелюванням карельського природного мінералу. Адсорбційна активність шунліту за метиленовим синім – від 10 до 13 мг/г у перерахунку на суху речовину; доведено його здатність сорбувати з води іони токсичних металів та встановлено виражені антиоксидантні властивості [9,10]. Інший препарат – Клімонт – містить 68 % цеолітів, 30 % мінералів родини монтморилоніту–каолініту, до 1,5 % інертних домішок (кварц, кальцит). У результаті доклінічних та клінічних випробувань клімонту доведено його перевагу перед аналогом – смектою – за широким спектром терапевтичних ефектів, а також за вартістю. Препарат призначений для вживання у дорослих як ентеросорбент за різних ендогенних та екзогенних інтоксикацій, включаючи гострі кишкові інфекції, харчові токсикоінфекції, гострі отруєння ліками й

етиловим алкоголем. Показаний для лікування алергічних захворювань, у тому числі бронхіальної астми. Лікарська форма: порошок по 2 г для приготування суспензії, капсули по 0,5 і 0,75 г.

У Національному фармацевтичному університеті (м. Харків) проводиться робота з впровадження в медичну практику сорбентів на основі синтетичних цеолітів NaA та NaX. Шляхом обміну частини йонів натрію на поверхні цеоліту NaA на катіон декаметоксину вдалося одержати лікарський препарат із адсорбційною і пролонгованою антимікробною дією [11,12].

Серед різновидів глини, що знайшли застосування в ентеросорбції, насамперед слід назвати *каолін* і *діоктаедричний смектит*.

КАОЛІН, біла глина, *Bolus alba*. Каолінами називають глинисті породи, що складаються з каолініту і домішок кварцу, польового шпату, слюди та інших мінералів. Отримали свою назву завдяки провінції Каолін у Китаї, де вперше були виявлені багаті родовища білої глини. Основна складова – каолініт (силікат алюмінію) – має загальну формулу $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$ або $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Частинки каолініту сформовані сукупністю елементарних пакетів, які, у свою чергу, складаються з одного шару кремнекисневих тетраедрів й одного шару алюмогідроксилінних

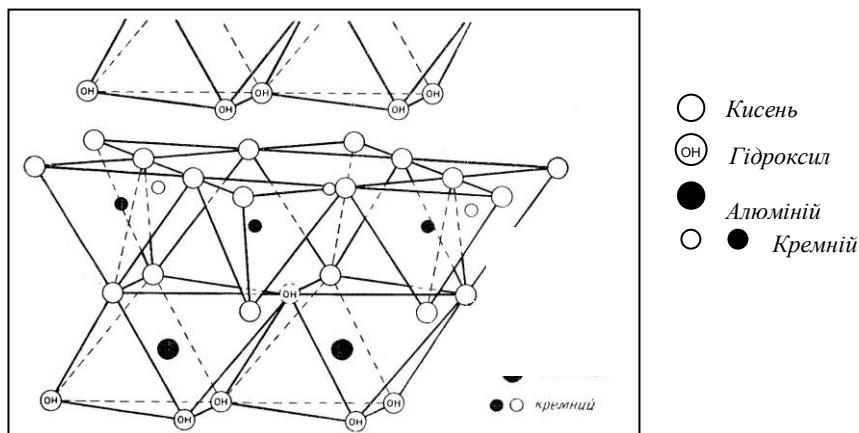


Рис.9.2. Структури каолініту [102]

Пакети міцно зв'язані між собою і щільно прилягають один до одного, внаслідок чого молекули води і катіони металів не здатні входити в міжпакетний простір, тому мінерал не набухає у воді і має низьку катіонну ємність. Нижча сорбційна активність каоліну, порівняно з іншими мінералами, пояснюється також тим, що в шаруватій структурі каолініту негативні заряди майже цілковито компенсовані додатковим зарядом катіону алюмінію. У зволоженому стані каолін пластичний [13,14].

Очищувальна, тонізуюча й оздоровча дія на організм мінеральних солей та мікроелементів, що містяться в білій глині, відомі з давніх-давен. Каолін поглинає з ШКТ отрути, токсини, гази і навіть радіонукліди, поки вони не встигли всмоктатися в кров'яне русло. Каолін медичного призначення з домішками силікатів кальцію і магнію випускають у вигляді білого порошку, який з водою утворює суміш, що має обволікачу й адсорбційну дію. Вживають у разі захворювань ШКТ й інтоксикації дозою 20–100 г [15].

Білу глину активно використовують у складі засобів для догляду за шкірою і волоссям (очищувальних масок, шампуней), а також зубних паст. Каолін надає судинам у верхніх шарах дерми гнучкості, сприяє утворенню колагену, від якого залежить еластичність шкіри. Біла глина діє також як антисептик, активізує кровообіг, знімає запалення шкіри.

Останнім часом спостерігається «ренесанс» застосування глини, зокрема у таких галузях, як дієтотерапія та косметологія.

2. Фармакологічні властивості мінеральних ентеросорбентів

Біла глина (каолін харчовий), виробник – компанія «Дана Я», м. Київ. Дієтична добавка.

Форма випуску. Капсули. Порошок 50 г. *Склад.* Глина біла (каолін).

Рекомендації до застосування. Рекомендується до раціону харчування як додаткове джерело мікро- та макроелементів у засвоюваній формі (кремній, алюміній, фосфор, залізо, магній, кальцій, калій та ін.) з метою очищення організму. Має адсорбційні властивості, сприяє виведенню токсинів та радіонуклідів з організму, зміщенню волосся та нігтів. Рекомендується у випадку отруєнь різного походження, в тому числі алкогольної інтоксикації та порушення обміну речовин.

Спосіб застосування та рекомендована добова доза. Профілактична доза: вживати по 3 капсули (0,35 г) двічі на день до їжі, запиваючи 1–2 склянками води або 1 чайну ложку розчинити в склянці води та випити. Курс лікування – 4 тижні. За необхідності курс повторюють 2–3 рази на рік. При отруєннях, інтоксикаціях та порушеннях обміну речовин дозу слід збільшити до 9 капсул (0,35 г) або вживати 2–3 чайні ложки порошку на день.

СМЕКТА («Ipsen», Франція) являє собою порошок практично білого кольору (від сірувато-блізкого до жовтувато-коричневого) з характерним запахом ванілі.

Діючою речовиною Смекта є діоктаедричний смектит (діосмектит, смектит, від грецького «смектос» – розмазуватися, формула речовини $\text{Al}_4\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) – мінерал з групи монтморилоніту, який добувають зі спеціальних сортів глини, що склеює ракушняк. Частинки смектиту розміром 1–2 мкм складаються з тришарових пакетів типу «тетраедр–октаедр–тетраедр» 1–2 нм завтовшки з від’ємним зарядом усередині шару і позитивним – між шарами (рис. 6.4). Пакети обернені один до одного одноїменно зарядженими атомами кисню, отже, зв’язок між ними здійснюється лише слабкими силами Ван-дер-Ваальса. Тому вода і полярні рідини легко проникають між пакетами, розсновуючи їх, через що мінерал здатний набухати. Смектит має підвищену пластичну в’язкість, з водою утворює суспензію. Смектиту притаманна значно вища, порівняно з каолінітом, катіонна ємність. Швидкість катіонного обміну, навпаки, менша, ніж у каолініту, оскільки обмін відбувається не лише на поверхні, а й усередині решітки [97].

Фармакологічні властивості. Смекта характеризується високою зв’язувальною активністю стосовно токсинів, деяких вірусів і бактерій, шлункових газів та солей жовчних кислот. Препарат має високу обволікачу здатність щодо слизової оболонки травного тракту, запобігає водно-електролітним втратам. Взаємодіючи з глікопротеїнами слизу, смекта посилює бар’єрну функцію слизової оболонки травного тракту, захищаючи її від негативного впливу хлористоводневої та жовчних кислот, кишечних мікроорганізмів, їхніх токсинів, механічних і хімічних подразнень, тобто діє як цитопротектор [16]. У терапевтичних дозах не впливає на перистальтику кишечника. Діє на ротавіруси, які є частиною причиною діареї у дітей. Смекта сприяє росту сахаролітичної та пригніченню патогенної протеолітичної флори

кишечника. Препарат використовують як антидіарейний засіб, для симптоматичного лікування болю, зумовленого захворюваннями ШКТ [28].

Форма випуску. Порошок для приготування суспензії для перорального застосування. Один пакетик містить діоктаедричного смектиту 3 г, допоміжні речовини (ванілін, декстрози моногідрат, натрію сахаринат, ароматизатор апельсиновий або ванільний).

Показання для застосування. Симптоматичне лікування гострої та хронічної діареї у дітей і дорослих; як допоміжний засіб у терапії запальних захворювань шлунка та кишечника.

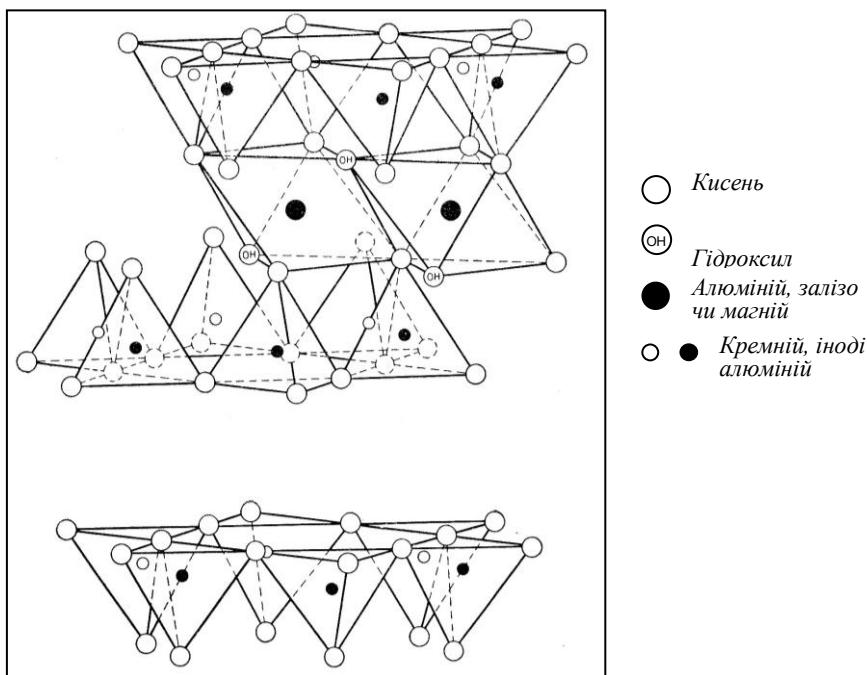


Рис. 9.3. Структура монтморилоніту [17]

Спосіб застосування та дози. Для дітей: до 1 року – 1 пакетик на добу; від 1 до 2 років – 1–2 пакетики на добу; з 2-х років – 2–3 пакетики на добу. Вміст пакетика розчиняють у пляшці з 50 мл води (застосовують протягом дня) або можна ретельно розмішувати з напіввірідкою їжею. Для дорослих: по 3 г (1 пакетик)

тричі на день, розведеніх у склянці води. За гострої діареї добова доза препарату на початку лікування може бути збільшена вдвічі. Бажано вживати між прийомами їжі. Рекомендований курс лікування – 3–7 днів.

Побічна дія. У поодиноких випадках можуть спостерігатися закрепи, які минають після зниження дози препарату.

Протипоказання. Підвищена чутливість до компонентів препарату; кишкова непрохідність.

Побічна дія. У поодиноких випадках можуть спостерігатися закрепи, які минають після зниження дози препарату.

Протипоказання. Підвищена чутливість до компонентів препарату; кишкова непрохідність.

Особливості застосування. Препарат можна застосовувати в період вагітності та лактації. Не впливає на психоемоційну здатність. Про випадки передозування не повідомлялось.

Взаємодія з іншими лікарськими засобами. Оскільки препарат має адсорбційні властивості, можливе уповільнення та/або зниження всмоктування лікарських засобів, які приймають одночасно зі Смектою. Рекомендується витримувати інтервали 1–1,5 годин між вживанням смекти та інших лікарських засобів.

Додаткові дані про фізико-хімічні та лікувальні властивості Смекти, порівняно з іншими ентеросорбентами, наведено у статті [18]. Морфологія смектиту характеризується пласкою листоподібною структурою, сполученою в єдину систему, з розмірами шаруватих утворень порядку 2 нм і менше. Завдяки наявності подвійного електричного шару, де пласка частина пластинок має від'ємний заряд, а їхнє зовнішнє обкладання – позитивний, Смектит належить до катіонообмінників, сприяючи корекції біологічно важливих катіонів (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} тощо). Пориста структура мінералу забезпечує «м'якість» дії і бiosумісність. Смектит адсорбує речовини різної молекулярної маси, тому як маркери адсорбції лабораторія Ipsen використовує низькомолекулярний метиленовий синій і середньомолекулярний сульфат стрихніну. За сорбцією високомолекулярного ендотоксину *Salmonella abortus* Смекта перевершує такі ентеросорбенти, як Фільтрум, Лактофільтрум, Поліфепан, активоване вугілля, Ентеросгель, Полісорб (клінічні дані). Експериментально підтвердженні адсорбційні властивості Смекти щодо грамнегативних мікроорганізмів та їхніх токсинів (*Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium difficile*), а також ротавірусу. Завдяки адсорбції ротавірусу і

зміщенню слизової оболонки кишечника з'являється можливість етіологічного лікування гострих діарей у поєднанні з ре-гідратацією і дієтою.

У дослідах на 45 дітях віком $11,7 \pm 2,5$ року з'ясувалося, що Смекта (n=25) ефективніше, порівняно з СУМС-1 (n=20), контролює гострі симптоми у хворих із синдромом подразненого кишечника з переважанням діареї. Позитивні зміни при цьому відбуваються у мікробоценозі товстої кишки. Наголошується, що клінічна ефективність Смекти ґрунтуються на її здатності фіксувати на собі і виводити жовчні кислоти (за рахунок чого відновлюється фізіологічна ентерогепатична циркуляція), кишкові гази і неперетравлені вуглеводи. Смекта є мукоактивним препаратом, який інгібує деструкцію слизу і тим самим сприяє відновленню його фізичних і реологічних властивостей. У статті узагальнюється позитивний досвід зарубіжних спеціалістів щодо застосування Смекти у хворих з гострою і хронічною діареєю. Зокрема, приватні педіатри у Франції в 84 % випадків для лікування гострих діарей призначають Смекту [18].

Діоктаедричний смектит входить до складу комбінованого препарату «Сорбекс Малюк».

«Сорбекс Малюк», Sorbex Baby, («Oligocaps Development Ltd.», Франція) є функціональним харчовим продуктом, до комплекту якого входять сорбент і пробіотик. Сприяє швидкому й ефективному виведенню токсинів, нормалізує кишечну мікрофлору.

Форма випуску. Пакетики-саше. *Склад.* Саше № 1 ($4,135 \text{ г} \pm 10 \%$) містить діоктаедричний смектит – 3,0 г; допоміжні речовини: олігофруктоза, ванілін, діоксид кремнію (Е 551), стеарат магнію (Е 470). Саше № 2 ($2,005 \text{ г} \pm 10 \%$) містить комбінацію живих пробіотичних бактерій (*Bifidobacterium longum infantis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*) – не менше $1,0 \cdot 10^8$ КУО/г; допоміжні речовини: олігофруктоза, діоксид кремнію (Е 551), стеарат магнію (Е 470).

Поживна (харчова) та енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту. Білки – 1,0 г; вуглеводи – 45,0 г; жири – не більше 1,0 г; 193 ккал (807 кДж).

Рекомендації до застосування. «Сорбекс Малюк» рекомендується як функціональний харчовий продукт з метою профілактики та пом'якшення перебігу гострої і хронічної діареї, метеоризму, запальних захворювань ШКТ, дисбактеріозу різного походження (в тому числі під час лікування антибіотиками в разі

гастроентериту, коліту). Сприяє сорбції та виведенню з організму патогенних мікроорганізмів, токсинів, шлункових газів, солей жовчних кислот і регуляції мікрофлори ШКТ.

Протипоказання. Індивідуальна чутливість до будь-якого компоненту, кишкова непрохідність.

Спосіб застосування та рекомендовані добові дози. Вживання слід починати з саше № 1. Для досягнення максимального ефекту прийом саше № 1 і № 2 необхідно чергувати, а інтервал між ними має бути не менше 1,5 години. Вміст кожного саше слід розчинити в 50 мл кип'яченої води, охолодженої до кімнатної температури, перед вживанням ретельно перемішати до повного розчинення. Немовлятам та дітям віком до року добова доза – одне саше № 1 й одне саше № 2; кожне саше слід розчинити в окремій пляшечці з водою (застосовують протягом доби). Між прийомами пляшечки з розчинами необхідно зберігати в холодильнику. Перед вживанням пляшечку ретельно збовтують і підігривають на теплій водяній бані до кімнатної температури. Дітям віком від 1 до 2 років слід вживати по 1/2 саше № 1 тричі на добу, чергуючи з прийомом 1/2 саше № 2 також тричі на добу. Дітям з 2-х років і старшим та дорослим потрібно вживати по одному саше № 1 три рази на добу, чергуючи з прийомом одного саше № 2, також тричі на добу. У випадках гострої діареї разова доза саше № 2 у перші два дні може бути збільшена вдвічі. Рекомендований курс вживання продукту – 3–7 днів.

Перед застосуванням слід проконсультуватися з лікарем.

Умови зберігання. В оригінальній упаковці за температури від 4 до 25°C у сухому, захищенному від світла місці.

Окрім каоліну і діоктаедричного смектиту, в клінічній практиці знайшли застосування мінерали з групи хлориту–палигорськіту. На основі цих мінералів створено антидіарейний та обволікаючий засіб Атапульгіт, який увійшов до фармакопей Великої Британії та США.

АТАПУЛЬГІТ, каопектат («Upjohn», США) – комбінований препарат, містить природну очищену суміш гідратів силікату магнію й алюмінію в колоїдній формі, активовану за рахунок нагрівання, та пектин. Мікроскопічно Атапульгіт складається з голчастих подовжених елементів, зібраних у пучки. Препарат адсорбує в кишечнику бактерії, віруси, токсичні та подразнювальні речовини, а також гази, і після з'язування виводить їх з калом. Завдяки вираженій обволікаючій дії Атапульгіту на слизовій оболонці кишечника утворюється тонка

захисна плівка. Тиксотропні властивості сприяють згущенню вмісту кишечника, що поліпшує його консистенцію і зменшує кількість випорожнень при діареї. Атапульгіт у ШКТ не зазнає структурних змін і не всмоктується, подібно до діосметиту зменшує всмоктування інших лікарських засобів.

Форма випуску. Таблетки по 750 мг Атапульгіту; супензія для перорального застосування, містить 750 мг атапульгіту в 15 мл, у флаконі – 236 мл [7].

Препарат зареєстрований у Росії. (Свого часу випуск таблетованої форми Атапульгіту був налагоджений на ХФЗ «Дарниця», м. Київ.

До препаратів, розглянутих у цій главі, за наявністю у складі алюмінію і механізмом дії наближаються антацидні засоби на основі синтетичних неорганічних сполук магнію й алюмінію (Алмагель, Маалокс, Фосфалюгель тощо). Ці препарати додатково до головної кислотонейтралізуючої функції виявляють адсорбційну дію, тому деякі автори умовно відносять їх до ентеросорбентів [8]. У середовищі шлунка гідроксиди магнію й алюмінію частково розчиняються у хлористоводневій кислоті, а під час транзиту у 12-палу кишку в лужному середовищі і за присутності карбонатів утворюють дрібнодисперсні нерозчинні сполуки, які адсорбують пепсин, жовчні кислоти, інші речовини. Препарати мають також обволікачу, протекторну і жовчогінну дію [7]. Основовою обволікаючої дії антацидів є фізико-хімічна спорідненість, або іншими словами, адсорбція частинок неорганічної субстанції на поверхневих структурах епітеліоцитів і гліказаміногліканах слизу кишечника.

МААЛОКС («Sanofi-Aventis», Італія) – збалансована комбінація гідроксиду магнію та гідроксиду алюмінію, що зумовлює його високу кислотонейтралізуючу здатність і захисний ефект щодо слизової оболонки ШКТ. Застосовують як антацидний і адсорбуючий засіб.

Форма випуску. Таблетки. Супензія для перорального застосування по 250 мл у флаконах; по 15 мл у пакетах; по 4,3 мл у саше (Маалокс міні). *Склад.* Одна таблетка містить алюмінію гідроксиду 400 мг, магнію гідроксиду 400 мг; у 100 мл супензії алюмінію гідроксиду – 3,5 г, магнію гідроксиду – 4,0 г.

Показання для застосування. Функціональна (невиразкова) диспепсія, шлунковий дискомфорт через порушення дієти, прийом ліків і зловживання алкоголем, кавою, палінням; гастроезофагальна рефлюксна хвороба. Допоміжна терапія у разі

гострого та хронічного гастритів і виразкової хвороби шлунка та 12-палої кишки.

Спосіб застосування та дози. Дорослим по 1–2 таблетки або по 15 мл (1 столова ложка, 1 пакет) суспензії приймати через 1–1,5 години після їжі або в разі виникнення болю (в середньому 6 столових ложок на день). Перед вживанням флакон необхідно ретельно струшувати до утворення однорідної суспензії.

Вміст 1–2 саше («маалокс міні») приймають через 1–1,5 години після їжі або в разі виникнення печії. Додаткову дозу препарату можна вжити через 2 години після попереднього прийому. Максимальна добова доза становить 12 саше (за ниркової недостатності – 6–8 саше, залежно від ступеня тяжкості захворювання). Курс лікування – не більше 2–3 місяців. Вміст саше вичавлюють у ложку або в ротову порожнину (суспензію вживати без попереднього розведення).

ФОСФАЛЮГЕЛЬ, ви робник «Pharmatis» для «Yamanouchi Europe B.V.», Франція/Нідерланди, є збалансованим гелем алюмінію фосфату, сорбітолу, агар-агару та пектину. Має кислотонейтралізуючу, обволікаючу, адсорбційну дію. Знижує протеолітичну активність пепсину, зв'язує жовчні кислоти та лізолецитин.

Форма випуску. Гель для перорального застосування у пакетах. *Склад.* Один пакет масою 16 г містить алюмінію фосфату 10,4 г.

Показання для застосування. Виразкова хвороба шлунка та 12-палої кишки; гострий і хронічний гастрити; діафрагмальна грижа; езофагіт; дуоденальногаstralний рефлюкс; синдром невиразкової диспепсії; функціональна діарея; шлунково-кишкові розлади, спричинені інтоксикацією, кишковими інфекціями, вживанням лікарських препаратів, подразнювальних речовин (кислоти, луги); дискомфорт і біль в епігастрії, печія, кисла відрижка, метеоризм, які виникають через порушення дієти.

Спосіб застосування та дози. Перед застосуванням перемішайте вміст пакетика між пальцями до отримання однорідного гелю.

Дози для дорослих. Фосфалюгель приймають всередину, 1 або 2 пакетики 2–3 рази на добу. Препарат можна вживати в чистому вигляді або розвивити в 1/2 склянки води. Схема прийому залежить від характеру захворювання:

- діафрагмальна грижа, гастроезофагальний рефлюкс – після їжі та на ніч;

- виразкові захворювання – через 1–2 години після їжі та в разі виникнення болю;
 - гастрит, диспепсія – до їжі;
 - функціональні розлади товстого кишечника – вранці, до їжі, та на ніч.

Висновки

1. Структурною одиницею алюмосилікатів є атом кремнію і алюмінію, які оточені чотирма атомами Оксигену (структурні мотиви SiO_4 та AlO_4). Різноманітність алюмосилікатів пояснюється різними способами сполучення тетраедрів, які зазвичай з'єднуються вершинами з утворенням зв'язків $\text{Si}=\text{O}=\text{Si}$ та $\text{Si}=\text{O}=\text{Al}$.
2. Механізми адсорбції алюмосилікатами і глинистими препаратами передбачають адсорбцію речовин на поверхні частинок і на внутрішній поверхні порожнин; розмір порожнин в алюмосилікатів менший за розмір пор активованого вугілля, тому адсорбція деяких речовин відбувається повільніше і меншою кількістю; йонний обмін заряджених метаболітів, наприклад іонів амонію, на катіони металів.
3. Діючою речовою Смекти є діоктаедричний смектит (діо-смектит) $\text{Al}_4\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – мінерал з групи монтморилоніту. Смектит адсорбує речовини різної молекулярної маси, тому як маркери адсорбції використовують низькомолекулярний метиленовий синій і середньомолекулярний сульфат стрихніну.

Контрольні запитання

1. Яку атомну будову мають каркасні алюмосилікати?
2. У чому полягає цитопротекторна дія Смекти?
3. Яку кристалохімічну структуру має монтморилоніт?
4. Фармакологічні властивості ентеросорбенту “Біла глина”.
5. Лікувальна дія препарату Маалокс.

Література

1. Фармацевтична енциклопедія / За ред. В.П. Черних. – К.: МОРИОН, 2005. – 848 с.
2. Выведение ртути и свинца из организма методом энтеросорбции / В.В. Стрелко, Ю.А. Тарасенко, В.К. Марданенко и др. // Тез. наук.-практ. конф. «Сорбционные

- средства и методы экологической защиты человека и животных» (июль 1992 г., г. Гомель). – С. 12–13.
3. Свиридова В.В. Профилактика осложнений беременности, родов и послеродового периода у женщин, контактирующих с ртутью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1989. – 21 с.
 4. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Ч. 2. – М.: Медицина, 1994. – 688 с.
 5. Портной О.А., Николаев В.Г., Фридман Л.И. Исследование сорбции биологических веществ активированными углеродными волокнами // Хим.-фарм. журн. – 1984. – № 3. – С. 360–364.
 6. Спосіб оцінки якості ентеросорбенту кремнеземного походження за показником адсорбційної активності / І.І. Геращенко, А.Г. Пітровська, Т.М. Матвієнко, В.І. Богомаз // Фармац. журн. – 1995. – № 4. – С. 72–74.
 7. Компендиум 2003 – лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко, А.П. Викторова. – Киев: МОРИОН, 2003. – 1388 с.
 8. Пимоненко Н.Ю., Луцьк Р.В., Малкин Э.С. Новые углеволокнистые энтеросорбенты Белосорб и Энсо-рал // Укр. журн. мед. техники и технологии. – 1995. – № 3. – С. 36–42.
 9. Корнилов В.А., Ульченко В.Ю., Ерецкая Е.В. Применение активированного углеродного волокнистого материала для местного лечения ран // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова.– 1989.– № 1. – С. 59–62.
 10. Застосування активованого вуглецевого волокнистого матеріалу «Дніпро» при проведенні екстракорпоральної сорбційної детоксикації / В.Д. Попов, В.П. Сергеєв, І.В. Собко, В.Ф. Літвінов // Клін. хірургія. – 1998. – № 9–10. – С. 57–58.
 11. Пимоненко Н. Механизмы адсорбционных процессов в углеволокнистых энтеросорбентах // Укр. журн. мед. техники і технології. – 1998. – № 4. – С. 25–31.
 12. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Руководство по биологически активным пищевым добавкам. – М.: Триада-Х, 2001. – 232 с.

13. Оценка эффективности и переносимости препарата «Ультрасорб» в комплексной терапии при интоксикации различного генеза / Н.Т. Картель, С.С. Ставицкая, В.В. Стрелко и др. // Эфферентная терапия.– 2005. – Т. 11. – № 2. – С. 27–35.
14. Моисеев М.Я. Глина и гликолечение. – М.: Цитадель-трейд, 2005. – 64 с.
15. Энтеросорбция / Под ред. Н.А. Белякова. – Л.: Центр сорбционных технологий, 1991. – 336 с.
16. Фролькис А.В. Современная фармакотерапия в гастроэнтерологии. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 190 с.
17. Энтеросорбенты пятого поколения в профилактике и лечении психоневрологических расстройств / Н.Ю. Пимоненко, В.Е. Шевченко, С.В. Иванов, А.В. Рощепий // Спорт. медицина. – № 1. – 2006. – С. 122–129.
18. Гунько В.М. Конкурентная адсорбция // Теор. и эксп. химия. – 2007. – Т. 43, № 3. – С. 133–169.