

ХІМІЯ ШКІРНОГО ПОКРИВУ



ХІМІЯ ШКІРНИХ ВИДІЛЕНЬ

Чистота не тільки надає тілу присмного зовнішнього вигляду, але є неодмінною умовою здоров'я. Забруднення шкіри може привести до зараження покривів тіла, втрати волосся або зубів, хвороб, спричинених бактеріями, що потрапили з навколишнього середовища.

Умиваючись вранці, ми найменше думаємо про хімічні реакції, які допомагають підтримувати чистоту й охайній зовнішній вигляд. Проте розуміючи ці процеси, ви зробите правильний вибір на користь своєму здоров'ю.

Шкіра – найбільший орган людини, площа якого у дорослої особи становить до 2 м². Вона має досить складну будову і утворена, як і в усіх ссавців, з трьох шарів: епідермісу, дерми та підшкірної жирової клітковини.

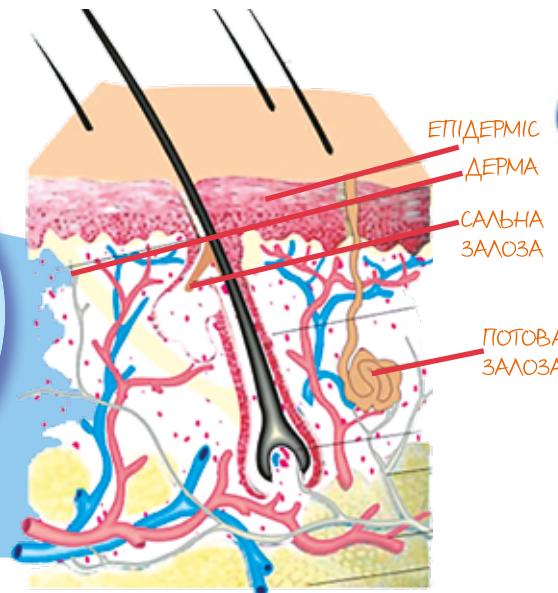
Чи замислювалися ви над тим, чому жаби такі слизькі на дотик? Їхня шкіра має залози, що виробляють секрет, який змащує шкіру. У людини також є залози, що виробляють жир для підтримання еластичності шкіри. Потріскані губи – неприємний наслідок відсутності такого жиру.

Більшу частину шкірних виділень становить піт. За добу людина виділяє приблизно 700–800 мл поту, але за високих температур – значно більше. Потіння запобігає підвищенню температури тіла у спекотну погоду або під час важкої фізичної роботи. За таких умов людина може виділяти до 10 л поту за добу!

Піт складається приблизно на 98 % з води і приблизно на 2 % з натрій хлориду та іонів інших солей ([Натрію](#), [Калію](#), [Магнію](#), [Купруму](#), [Мангану](#), [Феруму](#), [Хлору](#), [Йоду](#)), сечовини, сечової кислоти, амоніаку, амінокислот, деяких білків та інших продуктів обміну речовин. За складом піт схожий на сильно розбавлену водою сечу і має слабкокислу реакцію. У шкірі людини майже 4 млн потових залоз, які розміщені нерівномірно. Потові залози на долонях та ступнях не беруть участі в регуляції температури тіла: за підвищенню температури потовиділення із цих залоз не посилюється, однак швидко зростає під час емоційних переживань та інтенсивної розумової діяльності.



ХІМІЯ ПІДТРИМАННЯ ЧИСТОТИ



Якби всі виділення були потом, не було би потреби у воді з мілом. Але наша шкіра виділяє ще й жир, що спричиняє запах тіла, індивідуальний для кожної людини. Цей запах швидко стає неприємним у міру того, як бактерії переробляють жир, в результаті чого утворюються ацетон, метанол та інші речовини. За добу виділяється 20 г шкірного сала. До його складу входять жирні кислоти (**переважно стеаринова, пальмітинова та олеїнова кислоти**), нейтральний жир (**триацилгліцероли**), попередник холестерину (**сквален**), холестерин, воскові ефіри. Тому для підтримання чистоти потрібно змивати бруд, що потрапив на шкіру із зовнішнього середовища, та жирові виділення після потіння, а також запобігати потраплянню бактерій на цей жир.

Очисні речовини розчиняють бруд і жир. Наприклад, бруд добре розчиняється у водному розчині амоніаку (NH_3). Ось чому цей розчин – ефективний очисний засіб на кухні. Але концентрований розчин цієї речовини для шкіри людини небезпечний.

Чиста вода не розчиняє бруд і жир. Якщо ви змішували оцет і олію (оцет – водний розчин оцтової кислоти) під час приготування салатів, то знаєте цю проблему. Перемішуйте цю суміш скільки завгодно, але вона розділиться знову. Жир і вода не змішуються, коли ви мієтесь без мила. Ось чому однією водою змити бруд не вдається.

Щоб зрозуміти, як мило допомагає очистити шкіру, важливо ознайомитися з молекулярними основами розчинності.

Полярність води обумовлює виникнення водневих зв'язків між атомами **Гідрогену** однієї молекули води й атомами **Оксигену** сусідніх молекул. Водневі зв'язки слабші від ковалентних, які зв'язують **Оксиген** і **Гідроген** усередині молекул. Але вони досить сильні, щоб утримувати молекулу води всередині каркасу з інших молекул води. Неполярні або малополярні молекули олії навпаки взаємодіють між собою значно слабше і не утворюють таких структур. Коли змішуються вода і неполярна речовина, водневі зв'язки міцно зв'язують молекули води, і неполярні молекули виштовхуються, утворюючи окремий шар.

Проте багато речовин розчиняється у воді, наприклад, **сіль** і **спирт**. Узагалі у воді розчиняються полярні та йонні сполуки, а неполярні речовини розчиняються в неполярних розчинниках. Відповідна сила взаємодії – ось ключ до розчинності. Деякі великі молекули можуть розчинятися і в полярних, і в неполярних розчинниках.

Мило та інші мийні засоби (детергенти) для шкіри мають структуру, подвійну щодо розчинення. Один кінець молекули в них полярний, інший – ні. Наприклад, довгий карбоновий ланцюг натрій стеарату розчиняється в олії, але не у воді. Атоми Оксигену з іншого кінця молекули мають негативний заряд, який взаємодіє з молекулами води. Це дає змогу мильній воді змивати жир і бруд. Довгі тонкі молекули огортають краплю олії або іншого жиру своїми нерозчинними у воді частинами і висувають назовні заряджені кінці. Олійна крапля переходить у водний розчин і вимивається.

МИТИСЯ ЧИ НЕ МИТИСЯ – ОСЬ ПИТАННЯ

Для нормального функціонування шкіри на її поверхні має бути водно-ліпідна плівка (мантія), яка є „першим шкірним бар’єром”. Вона є сумішшю секретів потових і сальних залоз та злущених зробовілих клітин епідермісу. До її складу входять амінокислоти, вищі жирні кислоти, кислі продукти обміну речовин (лімонна та молочна кислоти). Ця суміш має слабокисле середовище (pH 4,5–5,5). У маленьких дітей поверхня шкіри має нейтральну або слабокислу реакцію (pH 4,2–6,7)¹. Більшість мікроорганізмів, зокрема бактерії, дуже чутливі до pH середовища. Навіть незначне відхилення в бік кислого пригнічує багато видів бактерій. На одному квадратному сантиметрі поверхня шкіри людини може міститися від 115 тис. до 32 млн різних мікроорганізмів. Деякі мікроорганізми, наприклад, бактерії *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Mikrococcus*, *Sarcina*, *Staphylococcus epidermidis*, гриби *Pityrosporum*, живуть на поверхні шкіри людини. окрім з них навіть виділяють кислоти, підтримуючи кислотний характер водно-ліпідної плівки. Також ці мікроорганізми можуть утворювати шкідливі речовини для хвороботворних бактерій. Водно-ліпідна мантія також забезпечує водонепроникні властивості шкіри, надає їй стійкості до хімічних чинників зовнішнього середовища.

Отже, занадто часте миття шкіри з милом та іншими жиророзчинними засобами може привести до негативних наслідків: пересушування, руйнування кислої водно-ліпідної плівки та корисної мікробіоти. І замість нешкідливих бактерій на поверхні шкіри можуть оселитися патогенні (ті, що можуть спричинити захворювання).

¹ pH нейтрального середовища становить 7, кислого менше семи, а лужного – більше.

ДЕЗОДОРАНТ ЧИ АНТИПЕРСПІРАНТ?

Для боротьби з потом та неприємним запахом сучасна людина використовує різноманітні засоби. Крім звичайних гігієнічних процедур досить поширеним є використання дезодорантів та антиперспірантів. Дезодоранти містять етиловий спирт, який вбиває мікробів, що розкладають піт, ароматизатори, які маскують запах, та додаткові antimікробні речовини (гексахлорофен, похідні ундекіленової кислоти та хлорофілу, триклозан (2,4,4-трихлоро-2-гідроксидифеніловий ефір)). До деяких дезодорантів додають ще й адсорбенти – поглиначі запаху. Антиперспіранти, на відміну від дезодорантів, зменшують процес потовиділення. Найчастіше активним компонентом антиперспірантів є солі Алюмінію та Цинку (хлориди, хлоргідрати, хлороксиди, сульфати, ацетати, глюконати, тартрати), які взаємодіють із компонентами поту та утворюють нерозчинні речовини, що вкривають протоки потових залоз, звужують пори. Це призводить до зменшення потовиділення приблизно на 40 %. Антиперспіранти порушують природний процес потовиділення, тому використовуючи їх, треба дотримуватися правил:

- наносити засіб тільки на чисту, суху шкіру;
- застосовувати на обмеженій ділянці (пахвових ямках);
- використовувати нетривалий час (період дії антиперспірантів вказаний в інструкціях);
- робити перерви хоча б на 2–3 доби;
- не застосовувати під час фізичних навантажень.

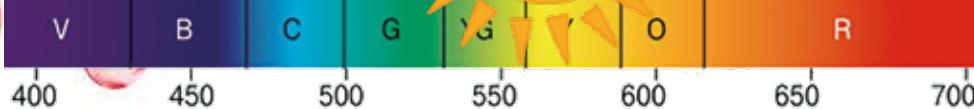
Нехтування цими правилами може привести до закупорювання та запалення потових залоз. Дезодоранти та антиперспіранти мають різні механізми впливу на організм людини. І тільки правильне їх використання принесе нам користь, а не шкоду здоров'ю.

ФОТОХІМІЯ ШКІРИ

Складовими частинами сонячного випромінювання є світло та енергія, які потрібні для організму людини, наприклад, для утворення вітаміну D. Без нього наш організм не може засвоювати йони Кальцію (Ca^{2+}) з їжі. За недостатньої кількості цих йонів кістки стають менш міцними. За таких умов у дітей розвивається рахіт. Сонячні промені – це електромагнітні хвилі різної довжини. Ультрафіолетова частина сонячного випромінювання має велику енергію, ці промені здатні вибивати електрони з молекул, спричиняючи їх перетворення чи розпад. Особливо шкідливі такі процеси для молекул ДНК – носіїв спадкової інформації та генетичної програми розвитку. Пошкодження молекули ДНК – мутації – особливо небезпечні для клітин, що діляться, бо відразу передаються дочірнім клітинам. А таких клітин у шкірі дуже багато, оскільки вони повністю оновлюються впродовж місяця. Мутації спричиняють пігментацію, раннє старіння шкіри, утворення зморшок, а іноді й рак шкіри.

Результатом сонячного опромінення є засмага. Навіть за найменшої засмаги ушкоджуються клітини і розширяються кровоносні судини дерми. Крім того, пришвидшується поділ клітин. Клітини дерми діляться швидше, потовщуючи епідерміс. Також може загинути багато клітин.

Тривалий вплив сонячного випромінювання може привести до виникнення злоякісних новоутворень.



Потемніння шкіри пов'язане з утворенням пігменту меланіну, який обумовлює також чорний колір волосся і темну від природи шкіру. Утворення меланіну відбувається в кілька стадій. Під дією ультрафіолетових променів активізується ціла серія реакцій перетворення амінокислоти тирозин у меланін.

Засоби від засмаги захищають шкіру від опіків. Активним компонентом багатьох із них є аміnobензойна кислота (АБК). Основну роль у захисті від УФ-променів відіграє бензенове кільце цієї сполуки. Воно вловлює УФ-випромінювання й розподіляє його по хімічних зв'язках у кільці, перетворюючи у безпечне тепло.

Характеризуючи хімічний склад шкірного покриву, не можна оминути увагою пігменти (речовини-барвники) – меланіни. У нашій шкірі їх є два види: чорний (еумеланін) та червоний (феомеланін). Чорний меланін захищає шкіру від шкідливих ультрафіолетових променів. Червоний меланін, навпаки, може сприяти ушкодженню шкіри під впливом УФ-променів. У людей зі світлою шкірою та рудим волоссям виробляється переважно червоний меланін. Тому такі люди дуже погано засмагають, ризикують отримати опіки шкіри та передозування УФ.

З 20 тис. осіб одна має вроджене захворювання, що супроводжується нездатністю організму синтезувати меланін. Таку хворобу називають альбінізмом. Альбіноси дуже чутливі до сонячних променів, адже позбавлені меланінового захисту. Вони мають підвищений ризик до захворювань шкіри. У альбіносів відсутній пігмент і в очах, що призводить до світлобоязni.

Мукоїда Микола Миколайович,
вчитель біології та хімії
Кивачівської загальноосвітньої школи I–III ступенів
Краснопільської сільської ради
Гайсинського району Вінницької області,
фіналіст IV Всеукраїнського
Інтернет-конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ–2019“
за версію науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК“
у номінаціях „ХІМІЯ“ і „БІОЛОГІЯ“

