

С. П. Ошкадьоро

Мікроелементологія

МІКРОЕЛЕМЕНТОЛОГІЯ (від мікро..., лат. *elementum* - стихія, первісна речовина і ...логія) - вчення про склад, біологічну роль і механізми участі хімічних елементів низьких концентрацій (мікроелементів) у живих організмах, а також стани й процеси в них, пов'язані з порушенням надходження (нестачею або надлишком) чи дисбалансом мікроелементів. Мікроелементи в живих організмах почали виявляти ще в 19 ст., хоча систематично їх досліджують від поч. 20 ст. Знач. внесок у вивчення впливу мікроелементів на життєдіяльність організмів зробив В. Вернадський та його послідовники. Нині виокремлюють біол. (фізіол.) М., мед. М., вет. М., нутриціол. М., агроном. (агрохім.) М., хім. М., біогеохім. М. тощо. Втім, їх можна об'єднати за трьома осн. напрямками - М. рослин, М. тварин і М. людини. Визначають 30 найважливіших мікроелементів для життєдіяльності рослин, тварин і людини - залізо, йод, марганець, кобальт, мідь, селен, цинк, фтор, хром, бром, молібден, ванадій, кремній та ін. Чим менша концентрація елемента в живому організмі, тим важче з'ясувати його біол. роль і функції. Напр., досі точно не встановлено значення таких елементів у живих організмах, як скандій, цирконій, ніобій. Термін «М.» найчастіше вживають у мед. практиці щодо М. людини; він набув поширення в останні десятиліття внаслідок накопичення й поглиблення клініч. дослідж. обміну мікроелементів у людському організмі, що стало можливим, зокрема, завдяки новіт. діагност. технологіям. Хоча перші дослідж. з М. були проведені на тваринах у 1920-х рр., коли зіставляли склад мікроелементів у ґрунтах і тварин. тканинах із різних геохім. зон. У 1980-х рр. встановлено норми вмісту більшості мікроелементів в організмі, що дозволило проводити практ. діяльність у напрямі аналізу й корекції вмісту мінералів в організмі людини. Для визначення елемент. складу нині використовують окремі види спектрометрії (атомно-абсорбційну, атомно-емісійну з індуктивно-зв'язаною плазмою) та фотометр. методи (в інфрачервоному спектрі або видимому й ультрафіолет. спектрі). Нині відомо, що організм людини (на

рівні всіх тканин і рідин) складається з 86-ти хім. елементів табл. Д. Менделєєва, із них 25 – найнеобхідніші для нормал. життєдіяльності організму. Усі вони за рівнем концентрації поділяються на мікро- та макроелементи. Концентрація мікроелементів у людському організмі становить від 0,001 до 0,000000000001 %, а добова потреба в них не перевищує 100 мг. Концентрацію мікроелементів визначають за їхнім вмістом у крові, волоссі, нігтях, слині, шлунк. соку. За біол. цінністю мікроелементи поділяють на життєво необхідні, або есенційні, та умовно необхідні; існує також поділ мікроелементів на нетоксичні й потенційно токсичні. Осн. функції мікроелементів в організмі людини – регулювання багатьох біохім. процесів (зокрема кислотно-основ. балансу, осмотич. тиску клітин. і міжклітин. рідин, водно-сольового обміну, системи згортання крові тощо), активування низки фермент. систем, гормонів, антитіл; сприяння нормал. функціонуванню різних органів і тканин; участь у побудові опор. тканин організму. Мікроелементи розподіляються в організмі не рівномірно, а залежно від їхньої фізіол. ролі. Так, напр., у головному мозку активну участь у склад. біохім. процесах беруть мідь, марганець, алюміній, кремній, титан, срібло. У щитоподіб. залозі концентрується йод (хоча він присутній у всьому організмі), є також бром, кобальт, арсен, ртуть, мідь, свинець, фтор, цинк, титан. У підшлунк. залозі – цинк, кобальт, нікель, арсен, йод, молібден, кремній, марганець, олово, хром, свинець. Печінка, з одного боку, є осн. сховищем мінерал. речовин для організму, а з ін. – єдиним органом, що виводить надлишок мікроелементів з нього. Мікроелементи не синтезуються в організмі; джерелом їхнього надходження є продукти харчування рослин. й тварин. походження та вода. Розвитку М. сприяють також новітні геохім. дослідж., оскільки обсяг надходження мікроелементів до організму залежить не лише від набору продуктів харчування, а й від геохім. умов місцевості, в якій вони були отримані, та загалом від стану довкілля, де живе людина. Нині в медицині багато неінфекц. хвороб пов'язують з дефіцитом, надлишком або дисбалансом мікро- та макроелементів в організмі. Виділяють кілька груп причин, що найчастіше зумовлюють порушення здоров'я у зв'язку з мікроелементами (такі порушення ще називають мікроелементозами): природні ендогенні чинники (вроджені, спадкові дисфункції, що спричиняють проблеми з обміном мікроелементів), природні екзогенні чинники (географічно різна місцевість має неоднаковий природ. склад мікроелементів у повітрі, водах, ґрунтах – від недостатнього до надлишкового для нормал. життєдіяльності людини), техногенні чинники (техногенне забруднення довкілля призводить до знач. перевищення мікроелементів у ньому), ятрогенні (перевищення концентрації мікроелементів у зв'язку з прийомом лікар. засобів або порушення обміну мікроелементів як їхня побічна дія). Найвідоміший у світі приклад

мікроелементозу – це ендеміч. дефіцит йоду, який призводить до розвитку зоба. Про те, що ендеміч. зоб є наслідком дефіциту йоду, в науці відомо ще з 1-ї пол. 20 ст., хоча вважають, що йододефіцит. зоб уперше описано ще в стародав. Китаї, де його лікували витяжками з мор. водоростей та щитоподіб. залоз домаш. худоби. Це захворювання найчастіше характерне для гірських місцевостей. Дефіцит йоду виявлено в зх. і пн. регіонах України, зокрема в т. зв. Поліс. біогеохім. провінції, якій властива нестача йоду в ґрунті, воді та харч. продуктах. У Карпатах і Поліс. біогеохім. провінції фіксують також підвищену частоту гіперплазії щитоподіб. залози. Лівобережна Україна, особливо Полтав. обл., є природно-ендеміч. зоною ще одного захворювання – флюорозу зубів, пов'язаного з підвищеним вмістом сполук фтору. Завеликий вміст цього елемента в питній воді реєструють також на окремих тер. Одес. обл. Залізодефіцитна анемія – ще один яскравий приклад поширеного мікроелементозу, який часто трапляється в педіатр. практиці, акушерстві та гінекології. За деякими даними, її фіксують у кожній п'ятій людини в світі. До низки ін. захворювань, що чітко корелюють із нестачею чи надлишком мікроелементів, відносять борні ентерити, ендемічну кремнієву нефропатію, молібден. подагру, алюм. хворобу, сурм'яну сечокам'яну хворобу, марганц. паркінсонізм, хворобу Кашина-Бека, пов'язану з надлишком стронцію, хворобу Кешана, зумовлену дефіцитом селену, хворобу «ітай-ітай», що виникає за умов високого вмісту кадмію в питній воді, «хворобу любителів пива» (збільшення щитоподіб. залози внаслідок надлишку кобальту, пов'язаного з окремими сортами пива) тощо. На території України у зв'язку із техноген. забрудненням довкілля фіксують підвищений вміст деяких мікроелементів, а саме: нікелю, ванадію, ртуті (у р-нах з розвиненою енергет. пром-стю); хрому, марганцю, свинцю (у р-нах зі скупченням підприємств машинобудування); свинцю і броду (там, де багато вихлоп. газів автомобілів); цинку й міді (в усіх пром. містах). Особливо негатив. техноген. вплив на склад мікроелементів у довкіллі мала Чорнобильська катастрофа – продукти розпаду урану, передусім стронцій та цезій, що зберігають радіац. активність, здатні витіснити ін. мікроелементи й накопичуватися в організмі. Розвиток сучас. М. відбувається в напрямі актив. наук. дослідж. ролі мікроелементів у патогенезі тих чи ін. хвороб. Напр., патол. процеси, що є причиною захворювань серця й судин, нині вивчають у зв'язку з такими мікроелементами, як кадмій, кобальт, хром, мідь, залізо, свинець, цинк; захворювання, пов'язані із щільністю кістк. тканини (остеопороз), – з міддю, марганцем, цинком; суглоб. патології (артрити) – з кобальтом, міддю, залізом, літієм, марганцем, стронцієм, цинком; імунної системи організму – із заг. порушенням балансу мікроелементів тощо. Результати якіс. клініч. дослідж. із М. публікують у міжнар. фахових журналах, що відіграли важливу роль у становленні М. як розділу медицини, серед них –

«Trace Elements in Medicine» (виходить від 1984), «Journal of Trace Elements and Electrolytes in Health and Disease» (від 1987), «Journal of Trace Elements in Experimental Medicine» (від 1988).

Рекомендована література

- 1. Смоляр В. И. Гипо- и гипермикрорезлементозы. К., 1989;**
- 2. Авцин А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органопатология). Москва, 1991;**
- 3. Оберлис Д., Хрланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. С.-Петербург, 2008;**
- 4. Сучасна мікроелементологія в Україні: Бібліогр. довідник за 2005-2016 рр. Дн., 2017.**

Бібліографічний опис:

Мікроелементологія / С. П. Ошкадьоро // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. - К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2019. - Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-67579>. - Останнє поновлення : 1 січ. 2023.

2001-2024 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).