

УДК 663.12/14

Микола Пати́ка, Тетя́на Пати́ка

Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України, Київ

**ВПЛИВ СКЛАДУ МІКРОБІОМУ КИШКІВНИКА ЛЮДИНИ НА СТАН
СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ МЕТАБОЛІЗМУ**

Mykola Patyka, Tatyana Patyka

**THE INFLUENCE OF MICROBIOMIC COMPOSITION OF THE HUMAN
INTESTINE ON THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND THE
PROCESS OF METABOLISM PROCESSES**

З посиленням в усьому світі тенденцій, що пов'язані із поширенням процесів серцевої діяльності, посилилися і дослідження, пов'язані із змінними факторами впливу. Одним з таких факторів може бути вплив мікрофлори, що у величезній кількості міститься у шлунково-кишковому тракті людини. Результати, отримані протягом останнього десятиліття, показали, що існує чітко виражений зв'язок певних змін кишкового біому та метагеному мікрофлори з явищами розвитку ожиріння, діабету другого типу та серцево-судинними захворюваннями людини. Незважаючи на чітко встановлений зв'язок порушень здоров'я людини та патофізіологічних процесів, деякими дослідженнями було показано, що якісний та функціональний склад кишкової мікрофлори, як природний фактор впливу на стан її носія, швидко змінюється під впливом зовнішніх факторів. У цьому оглядовому матеріалі пропонується розглянути процеси, що впливають на кишкову мікрофлору і пов'язані із цим процеси порушення серцевого метаболізму у світлі змін її складу та функціональної дії, а також розглянути останні дані стосовно того, як це може бути використано у терапевтичному лікуванні з використанням кишкової мікрофлори (домінуючих форм мікроорганізмів).

Різке збільшення ожиріння людей в усьому світі асоціюється з серйозними ризиками для здоров'я всіх націй, у тому числі зростаюча схильність до захворювань діабетом другого типу та серцево-судинних захворювань. На розвиток патогенезу та серцеві розлади мають також значний вплив генна сприйнятливість і вплив факторів довкілля (такі, як умови самого людського організму, низька фізична активність, паління та нездорове харчування). Результати останніх досліджень дають підстави вважати, що природні фактори на розвиток порушень метаболічних процесів мають опосередкований вплив через зміни у складі та функціях кишкової мікрофлори. Мікробіом кишківника виконує певні важливі для організму функції, такі, як перетравлювання харчових волокон, екстрагування нутрієнтів (біологічно-значущі мікроелементи – на противагу біологічно інертним елементам) хімічні елементи, необхідні організму людини або тварини для забезпечення нормальної життєдіяльності), синтез певних вітамінів, попередження розвитку патогенів, розвиток кишкового епітелію та імунної системи, вивільнення метаболітів у соматичних тканинах, модуляція шлунково-кишкових гормонів та функцій нервової системи. Враховуючи все вищезазначене актуальним є те, що біологія носія може впливати різними способами на склад та активність кишкової мікрофлори, що знаходиться також і під впливом природних факторів.

Проведені останні дослідження на тваринах та людях показали існування кореляції між специфічними змінами у складі мікрофлори кишківника та виникненням діабету, ожиріння та серцево-судинними захворюваннями. Також є дані щодо впливу дієти на склад мікрофлори кишківника та розвиток різних захворювань. Також суттєвий вплив на нормальний перебіг процесів метаболізму організму господаря за шляхами, що мають вплив на здоров'я кишківника за функціями його імунітету, проникності оболонок кишківника та їх запалення. Пов'язані із специфікою стилю життя

зміни складу мікрофлори можуть привести до порушення крихкого балансу складу мікрофлори з виникненням та закріпленням статусу хронічного порушення рівноваги, кваліфікованого як дисбіоз – стан асоційований з певними патологіями, у тому числі ожирінням і діабетом другого типу.

Проаналізовано яким чином сучасні технології допомогли визначити джерела виникнення і склад мікрофлори кишківника та як останнє впливає на серцеві хвороби. Проведений огляд сучасних досліджень допомагає зрозуміти механізми впливу мікрофлори кишківника на широкий спектр процесів метаболізму людського організму та запропонувати те, як цей взаємозв'язок може бути використано та скориговано з метою покращення стану здоров'я людства.

Так, в результаті використання сучасних молекулярно-біологічних методів, протягом останніх 10 років була отримана велика кількість відомостей про джерела походження та склад різних біомів, в тому числі і кишкової мікрофлори людини. І хоча кишківник людини не є повністю стерильним *in utero*, повна інформація щодо текстури (закономірність розподілу) заселення мікроорганізмами шлунково-кишкового тракту людини починається при народженні через перенесення бактерій від матері. Таким чином, кишківник заселяється факультативними анаеробними бактеріями, такими, як *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus* та *Staphylococcus*, однак на ранніх стадіях розвитку організму ці бактеріальні групи є досить високоваріабельними. Слід зазначити, що склад специфічної бактеріальної культури, отриманої новонародженими, відрізняється від біому дітей у ранньому дитинстві та у підлітків. Цим пояснюється підвищений ризик виникнення випадків шлункових розладів та ожиріння дітей, що народжені за допомогою кесаревого розтину. Крім того, відрізняється і склад кишкової мікрофлори доношених і недоношених дітей. Розвиток корисного для організму мікробіому кишківника в наслідок недоношеності, а також за дії широкого кола антибіотиків (у разі їх використання) затримується, що створює умови для розвитку потенційно патогенних бактерій.

Визначальним фактором у появі та розвитку бактерій роду *Escherichia* та *Staphylococcus*, що з'являються у кишківнику при грудному годуванні новонароджених першими, є спосіб потрапляння та строк вагітності. Після цього з'являються біфідобактерії, які достатньо швидко стають у кишківнику домінуючими. Склад мікрофлори малюків, що знаходяться на штучному вигодовуванні, показує навіть більшу варіативність та різноманіття видів, при цьому менша кількість біфідобактерій та більша – клостридій і ентерококів. Відняття від грудей та перехід на тверду їжу веде до композиційних змін у бік мікрофлори, що характерна для дітей старшого віку, в якій домінуюче положення займають бактерії роду *Clostridium* spp. та *Bacteroides* spp. та подальше встановлення стабільного якісного складу для людини мікробіоти, яка має назву «базової» або «корової», такою, що встановлюється у віці трьох років. Більшість видів бактерій у кишківнику дорослої людини належать до філу *Firmicutes* (близько 60%), *Bacteroidetes* (близько 15%) та *Actinobacteria* (близько 15%). Однак у кишківнику людини представлені також менш поширені види, такі як *Verrucomicrobia* (близько 2%), *Proteobacteria* (близько 1 %) та *Methanobacteriales* (*Archaea*) (близько 1%). Незважаючи на певну схожість, варіативність бактеріального складу між окремими видами є достатньо високою, що можна пояснити впливом на них довкілля та генетичних особливостей людей. І навпаки до високої варіативності від однієї особи до іншої, що може досягати різниці у 2187 разів на рівні окремих видів мікроорганізмів.

Слід зазначити, що структура мікрофлори кишківника кожної окремої особи аж до похилого віку залишається стабільною за умов відсутності різких змін у часі, коли її видовий склад стає менш багатшим, а також порушується гомеостаз, що також можна пояснити віковими змінами в імунитеті людини.