

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ



УДК 616–084

# Предиктивна, превентивна та персоналізована медицина: реалії, проблеми, перспективи

*Володимир Марковський,*

доктор медичних наук, професор,  
проректор з науково-педагогічної роботи,

*Ірина Сорокіна,*

доктор медичних наук,

*Михайло Мирошниченко,*

кандидат медичних наук, асистент,

*Оксана Плітень,*

кандидат медичних наук, доцент,

Харківський національний медичний університет

*Сергій Шапоренко,*

кандидат медичних наук,

завідувач неврологічного відділення,

Харківська міська клінічна

багатопрофільна лікарня № 17

**С**учасна медицина досягла значних успіхів. Завдяки зусиллям медиків переможені основні інфекційні захворювання, фактично поставлений на потік процес пересадки серця і нирок. У діагностиці захворювань людини використовуються сучасні комп'ютерні технології. Здавалося б, всі хвороби мусять відступити перед таким натиском досягнень сучасної медицини, проте аналіз стану здоров'я населення в нашій країні і в більшості зарубіжних країн показав,

що в цілому воно не покращилось, а у ряді країн навіть сильно погіршилося [8].

В Україні наслідком погіршення стану здоров'я населення є зниження тривалості життя. Згідно Біблії, дід Ноя, Мафусаїл, прожив 969 років. У це повірити досить складно. Значно простіше прийняти, що, за розрахунками геронтологів, біологічний ресурс організму людини складає ніяк не менше 120 років. Славнозвісний Парацельс вважав, що людина може прожити 600 років. А. Галлер

і Ф. Гуфеланд (XVIII ст.) вважали, що межею людського життя є вік 200 років. І. Мечников і О. Богомолец говорили про 160 років. Розуміння того, що переважна більшість з нас «не доживає» 60–80-х років до своєї природної межі, вкрай песимістично характеризує сьогоднішню медицину, навряд чи виправдано іменовану іноді «охороною здоров'я»: сучасна медицина здоров'я людини не охороняє її або майже не охороняє. Сучасна медицина — це «медицина ремонту», медицина пігулки або скальпеля [5]. Нинішня класична медицина — це медицина поля битви, коли перед лікарем стоїть одне завдання — врятування життя людини, навіть якщо платою за це буде повна або часткова втрата здоров'я. В результаті поки у людини не з'явилися яскраво виражені симптоми якогось захворювання, звертатися до класичної медицини не прийнято. Лікареві такий пацієнт не цікавий, адже існуюча система бюджетного фінансування покликана платити за відвідини хворим лікаря в поліклініці, за ліжко в стаціонарі, на якому лежить хворий і, нарешті, саме за пролікованого хворого [8].

**С**ьогодні кожна галузь медицини займається питаннями лікування захворювань певних органів і систем, кожен лікар пропонує свій вибір медикаментів, сильних хімікатів, що впливають на певні регуляторні процеси в організмі. Більш того, лікарі, як правило, не враховують, чим може закінчитися для здоров'я пацієнта призначення декількох медикаментів, оскільки недостатньо ясно уявляють собі результати їх сумісної дії [8].

Необхідно відзначити, що «стратегія пігулки» себе практично вичерпала. Сьогодні середня вартість розробки одного препарату до його виходу на ринок складає більше 1 млрд доларів. При цьому не тільки практикуючі лікарі, але і фармакологи визнають, що «стратегія пігулки» ефективна не більше ніж у 30 % випадків. Деякі вчені вважають, що неефективність, або навіть шкідливість фармпрепаратів, досягає 85 % випадків [5].

Сьогоднішня ситуація в медицині — це не провина організаторів медицини і, тим більше, практикуючих лікарів. Так склалося історично. Медицина впродовж свого історичного розвитку основну увагу приділяла хворій людині, акцентуючи її на вченні про хворобу (нозології), тому інформація про здорову людину і про так звані донозологічні стани, що передують розвитку хвороби, залишалася в тіні. Розуміючи принципову ущербність положення, що склалося в медицині, необхідно задуматися над новою медичною парадигмою, що забезпечує новий підхід і до здоров'я, і до лікування [2–4].

**Т**енденції розвитку національних систем охорони здоров'я економічно розвинених країн сьогодні концентруються навколо досягнень на пряму, що активно розробляється, який отримав назву предиктивної, превентивної та персоналізованої медицини (ПППМ), або, як її ще називають, «3П»-медицини [3–5, 10]. Так, концепція ПППМ зацікавила і організаторів міжнародних конференцій, що включили профільні доповіді в програми форумів з інновацій в Кембріджському і Оксфордському університетах (2010 і 2012 рр.), а також у програми 10-го Міжнародного симпозиуму з біопредикторів (Дрезден, Німеччина, 2011 р.) і Першого Європейського конгресу з ПППМ, який пройшов у вересні 2011 р. в Бонні, заснувавши Європейську асоціацію з ПППМ (ЕРМА) і давши життя новому міжнародному журналу «The ERMA Journal». Практичне впровадження інноваційних технологій на користь предиктивної діагностики, цілеспрямованих профілактичних заходів і персоналізованого лікування пацієнтів в системі охорони здоров'я є центральною ідеєю Європейської асоціації з ПППМ. Національні інститути здоров'я (США) включили ПППМ у п'ятірку пріоритетних галузей розвитку медицини в XXI столітті, а директор і засновник міжнародної програми «Геном людини» професор Ф. Коллінз заявив, що «... медична аудиторія відчуває дефіцит у розвитку засобів і методів предиктивної медицини...» [3, 9].

Що ж означає кожна «П» в концепції «3П»-медицини?

Предиктивна медицина — аналог словосполучення «передбачувальна медицина». Сенс її полягає у визначенні індивідуальної схильності до розвитку захворювань на молекулярно-генетичному рівні, обумовлених мутацією і генетичними поліморфізмами. Мета предиктивної медицини — це раннє виявлення спадкової схильності людини до захворювань, що може дозволити своєчасно проводити профілактичні заходи для попередження їх розвитку, поліпшити стан здоров'я, підвищити якість і збільшити тривалість активного періоду життя. Предиктивна медицина повинна навчити людину жити в гармонії зі своїми генами [10].

**П**ревентивна медицина — це медицина профілактична, принципами якої є не пасивне очікування хвороби, а проведення застережливих і коригуючих заходів задовго до розвитку хвороби. Ця медицина орієнтована, насамперед, на підтримку здоров'я, поліпшення його якості, на попередження процесів передчасного старіння організму. Ще Авіценна говорив, що «людина може бути не хворою, але і не здоровою». На жаль, в наше століття високих технологій більшість населення знаходиться в «пограничній зоні» між здоров'ям і хворобою. Скорочення цієї «пограничної зони» у бік здоров'я — основне завдання, вирішення якого покладене на превентивну медицину [8, 11].

За даними звіту американського Інституту медицини (1999 р.), застосування профілактики, заснованої на генетичному тестуванні, дозволяє щорічно запобігти 100 тис. прогнозованих смертей, 3 млн медичних помилок, близько 2,5 тис. алергічних реакцій на медичні препарати, 2,2 млн хірургічних операцій [1].

Персоналізована медицина є спробою перейти від наукових досліджень і терапевтичної практики, значною мірою орієнтованих на середньостатистичного пацієнта, до досліджень і практики, які були б чутливими до унікальних біо-

логічних і особистісних особливостей конкретного пацієнта. При цьому наявна тенденція зводить поняття персоналізації до обліку унікальних генетичних, як і інших біологічних, маркерів в діагностиці, прогнозі та лікуванні захворювань [6]. Для вираження специфіки особистісного підходу деякі вчені пропонують включити в «3П»-медицину ще одне «П», що має на увазі сумісну (participatory) медицину. Особистісний аспект в даному випадку реалізується найадекватніше у праві і здатності пацієнтів брати участь в ухваленні найбільш істотних медичних рішень, які їх стосуються [7].

**В**казівки на необхідність персонального підходу до хворого висловлювалися корифеями медицини в різні часи. Наприклад, Парацельс вважав, що «важливіше знати, ким є хворий, ніж те, на яку хворобу він хворіє». Унікальний вчений, клініцист, філософ Д.Д. Плетньов вважав, що «хворою людина не є прихованим усередині нього патологоанатомічним препаратом, що виявляється тими або іншими об'єктивними і суб'єктивними ознаками: хворим є вся людина. Як діагноз хвороби, так і терапія повинні бути строго індивідуальними. Лікар має справу з тими або іншими анатомічними ураженнями серця або судин, з порушенням їх функціональних пристосувань, з порушенням функціональних координацій різних органів і систем у того або іншого індивідуума у зв'язку з умовами його конституції, соціального устрою, побуту, праці, звичних інтоксикацій...» [1–3].

Активне впровадження в практику моделі ПППМ можливе завдяки досягненням геноміки, протеоміки, метаболоміки і біоінформатики, що дозволяють проникати всередину біоструктур і створювати в них умови для візуалізації осередків ураження, прихованих від очей клініцистів [3]. Так, вирішальним кроком у створенні моделі ПППМ стала розшифровка генома людини. З'явилася можливість отримувати наукову інформацію про індивідуальні особливості конкретного пацієнта, що дозволяє визначати харак-

тер виникнення і перебігу захворювання, а також реакцію на певні види лікування. Разом з тим велика комплексність генома людини, неможливість функціонально охарактеризувати ряд рідкісних мутацій створюють тенденцію до деякого скепсису в науковому суспільстві відносно застосовності на практиці повногеномних даних. Слід вважати, що більшість перспективних досліджень в області ПППМ будуть засновані на даних постгеномних технологій, що інвентаризують в організмі людини результати генної експресії на різній стадії: матричні та інші РНК (транскриптоміка), білки (протеоміка) і, нарешті, метаболіти (метаболоміка) [3, 9].

**Т**ранскриптоміка — інвентаризація РНК за допомогою технологій мікрочіпів і високопродуктивного секвенування нуклеїнових кислот. Це дозволяє, наприклад, диференціювати окремі види раку і їх підтипи, що потребують різних схем лікування. Є відомості про застосування підходів транскриптоміки до ряду інших захворювань: серцево-судинних, ревматичних, неврологічних та ін. [4, 9].

Підходом ПППМ, що інтенсивно розвивається, є використання протеоміки. Для пошуку критеріїв розмежування між станом здоров'я і хворобою протеоміка повинна визначити повний набір білків, що асоціюються з конкретним фізіологічним або патологічним станом. Саме протеоміку розглядають як пріоритетну галузь для виявлення біомаркерів. Стійкі зміни у вмісті багатьох молекул-біомаркерів є індикатором неблагополуччя, що починається, а вчасно вжиті профілактичні заходи у багатьох випадках дозволяють відвести загрозу хвороби [9].

Серед протеомних методів, перспективних для ПППМ, слід зазначити білкові біочіпи, на яких іммобілізовані зв'язуючі білки — антигени, антитіла, ферменти, мас-спектрометричну візуалізацію тканин людини, або іміджинг, та ін. [9, 11].

Визначення низькомолекулярних продуктів різного походження визначають як окрему галузь ПППМ в діагностиці —

метаболоміку. Метаболом людини містить більше 5000 низькомолекулярних метаболітів. Деякі з них можуть бути індикаторами патологічних станів. Встановлено ряд змін метаболома при ішемії, діабеті, нейродегенеративних хворобах, злоякісних пухлинах [5, 7, 9].

**Я**к же осмислити дані метаболоміки, геноміки та протеоміки в цілому? Цю задачу покликана розв'язувати біоінформатика із застосуванням методів математичного моделювання. Вже найближчим часом результати генотипування і фенотипування, піддані комп'ютерній обробці, будуть використовуватись у створенні єдиних інформаційних баз, необхідних для біомоніторингу індивідуального стану, тобто в рамках завдань ПППМ, що базується на принципах біопредикції і біопревенції з етапом доклінічної діагностики [5].

Доклінічна діагностика повинна, поперше, вміти своєчасно визначати генетичну схильність до виникнення конкретної патології; по-друге, з високою достовірністю визначати кількісний показник ризику виникнення патології на її доклінічному (і, як правило, безсимптомному) етапі; по-третє, в ході стеження за динамікою біомаркерів і біопредикторів контролювати відповідні реакції осіб з групи ризику на фармакопревентивні заходи [3].

Як вже зазначалося, сучасний рівень світової фундаментальної науки і, зокрема, стрімкий розвиток таких галузей науки, як імунологія, молекулярна біологія і генетика, біоінженерія і медична нанотехнологія, є базою, без якої існування ПППМ неможливо представити. Розглядаючи в цьому відношенні рівень розвитку медичної науки більшості країн, слід констатувати, що лише серйозні якісні перетворення у сфері фундаментальних напрямів медичної науки, її розвиток відповідно до світових тенденцій і широка міжнародна інтеграція можуть сприяти формуванню наукової бази, необхідної для впровадження в практичну охорону здоров'я принципів ПППМ [1].



**Н**айважливішим моментом у вирішенні вказаних питань є радикальне перетворення існуючої системи медичної освіти і підготовки висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів, оскільки функціонуюча сьогодні достатньо консервативна і недостатньо мобільна система вищої медичної освіти за своєю ідеологією, формою, змістом і кінцевим результатом не відповідає сучасним викликам і вимогам, неспроможна забезпечити повною мірою підготовку фахівців нової генерації, особливо в проривних галузях суспільного здоров'я і медичної науки. Місцем реалізації та розробки даної стратегії можуть стати кафедри, а пізніше — факультети ПППМ на базі провідних медичних вузів.

Перехід на нову модель медицини — ПППМ потребує вирішення принципово нових завдань організаційного, технологічного і інноваційного характеру, їх поетапної реалізації, співзвучно із завданнями практичної охорони здоров'я і світовими тенденціями його розвитку [1, 5].

Зміна парадигми мислення і орієнтації лікарів і керівників охорони здоров'я з переважно лікувально-діагностичного на переважно предиктивний, превентивний, персоналізований процеси при активній участі пацієнтів потребуватиме від держави і суспільства серйозних зусиль, але все окупиться зниженням захворюваності і збільшенням якості і тривалості здорового життя.

## Література

1. *Белеванцева, А.В.* Предиктивная медицина социально значимых заболеваний: организационные, юридические, экономические и морально-этические аспекты / А.В. Белеванцева, Г.И. Лифшиц, О.А. Суховеева // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. — 2008. — Т. 6, вып. 2. — С. 6–12.

2. *Белинский, А.В.* Персонализированная медицина: альтернатива или дополнение доказательной? / А.В. Белинский // Укр. вісник психоневрології. — 2012. — Т. 20, вип. 3. — С. 163–164.

3. *Введение* в предиктивно-превентивную медицину: опыт прошлого и реалии дня завтрашнего / Т.А. Бодрова, Д.С. Костюшев, Е.Н. Антонова [и др.] // Вестник РАМН. — 2013. — № 1. — С. 58–64.

4. *Голубничая, О.* Время для новых законодательных мер по сахарному диабету: смена парадигмы — от запоздалых интервенций к предиктивной, превентивной и персонализированной медицине / О. Голубничая // Terra medica. — 2012. — № 2. — С. 4–14.

5. *Гринько, О.В.* Превентивная медицина: введение в проблему / О.В. Гринько // Terra medica. — 2012. — № 4. — С. 4–8.

6. *Кеваль, К.* Джайн Персонализированная медицина / Кеваль К. Джайн // Terra medica. — 2009. — № 1. — С. 4–11.

7. *Клященко, Л.П.* ПППМ — медицина для человека? Вызов времени / Л.П. Клященко // Аспирантский вестник Поволжья. — 2014. — № 3 — 4. — С. 130–132.

8. *Лебедев, А.А.* Превентивная медицина — медицина XXI века / А.А. Лебедев, М.В. Гончарова // Национальные проекты. — 2008. — № 12 (31). — С. 40–43.

9. *Персонализированная медицина: современное состояние и перспективы* / И.И. Дедов, А.Н. Тюльпаков, В.П. Чехонин [и др.] // Вестник РАМН. — 2012. — № 12. — С. 4–12.

10. *Сафоничева, О.Г.* Задачи развития научной платформы медицинской науки «Профилактическая среда»: технологические решения / О.Г. Сафоничева, С.А. Мартынич // Успехи современного естествознания. — 2015. — № 3. — С. 102–106.

11. *Трошин, В.Д.* Проблемы клинической превентологии / В.Д. Трошин // Неврологический вестник. — 2009. — Т. XXI, вып. 4. — С. 68–72.

06.06.2015