

СТАРІННЯ ТА ОМОЛОДЖЕННЯ ОРГАНІЗМУ

Вирішення проблеми з позицій нової науки —
БІОЛОГІЧНОЇ КОАГУЛОЛОГІЇ

*Думи мої, думи мої
Квіти мої, діти!*

*Виростав вас, доглядав вас, —
Де ж мені вас діти?*

Тарас Шевченко



Володимир Монастирський
доктор мед. наук,
професор
Львівського національного
медичного університету
ім. Данила Галицького,
м. Львів

Замість вступу. Розгляд цієї проблеми потрібно почати з визначення терміну "старіння". Найбільш загальним є таке визначення: *старіння* — це прояви послідовних вікових пошкоджень структури та функції будь-чого, що має структуру, яка здатна пошкоджуватися. З цього випливає, по-перше, що старіння є явищем космічним, а по-друге, що існує два основні його види: старіння неживої матерії і старіння живої матерії (біологічне старіння).

До біологічного старіння відносяться *старіння клітин* і *старіння багатоклітинних високоорганізованих організмів*, яке, в свою чергу, поділяється на *фізіологічне* і *патологічне старіння*.

Важливо пам'ятати, що старіння багатоклітинних організмів не є простою сумою старіння його клітин, організм старіє як складна система, що саморегулюється, а це означає, що на основі вивчення причини і механізму розвитку *старіння клітин* неможливо встановити причину та механізм розвитку *старіння організму*. Враховуючи сказане, зазначу, що мої роздуми стосуються винятково *фізіологічного старіння організму* (надалі "*старіння організму*").

Для вирішення проблеми старіння організму необхідно було спочатку знайти відповідь на принципово важливе питання, яке тривалий час існує в геронтології, а саме: чи є старіння організму *якимось особливим процесом* зі своїм власним механізмом розвитку?

Зараз на це запитання можна дати вже чітку й однозначну відповідь: *старіння організму не є особливим процесом, оскільки воно не має власного механізму*

розвитку (в процесі еволюції він не утворюється). Відомо, що *старіння організму* є прикінцевим етапом *вікового розвитку* (розвитку організму від його народження аж до смерті), який є нормальним фізіологічним процесом, а це означає, що його розвиток забезпечують винятково механізми нормального функціонування організму.

У такому випадку для того, щоби встановити *причину, механізм розвитку, результати та наслідки старіння організму* слід брати до уваги тільки механізми його *нормального* функціонування. Отже для вирішення основних, фундаментальних проблем геронтології (старіння та омолодження організму) необхідно опиратися на досягнення інших природничих наук, передовсім: генетики, морфології, фізіології, загальної патології, а зараз ще й на досягнення біологічної коагулології. У зв'язку з цим потрібно хоча б дуже коротко зупинитися на тих даних цих наук, які мають особливо важливе значення для геронтології.

Тут, передусім, необхідно згадати той факт, що будь-яка жива система складається з великої кількості *різних структур*. Оскільки немає структури без функції, так само як немає функції без відповідної структури [9], то можна стверджувати, що в організмі кожний процес відбувається на базі відповідної структури. З цього можна зробити висновок, що *віковий розвиток організму є розвитком передовсім його структур*. Цей висновок є дуже важливим тому, що без врахування цього факту практично неможливо вирішити основні проблеми геронтології.

Важливим є також той факт, що високу надійність організму визначають дві його властивості — здатність до саморегуляції та здатність підтримувати *гомеостаз*. Ці властивості організму забезпечують усі його основні регуляторні системи — генна, нервова, ендокринна, імунна та недавно відкрита мною тромбін-плазмінова система [3, 6].

Сучасні досягнення у вивченні гомеостазу дозволяють дати цьому поняттю таке визначення: *гомеостаз* - це здатність організму підтримувати на належному рівні *динамічну сталість своєї структури та функцій незалежно від зовнішніх впливів, які могли б порушити її*. Оскільки значне (декомпенсоване) зниження цієї здатності призводить до смерті, то можна стверджувати, що організм живе так довго, як довго він спроможний підтримувати належний рівень гомеостазу.

Гомеостаз забезпечують механізми адаптації та компенсації, причому в процесі еволюції сформувалася *єдина система підтримання гомеостазу — система адаптаційно-компенсаторних реакцій*, яка забезпечує гомеостаз як у нормі, так і при патології. Тут необхідно особливо наголосити, що й при старінні організму саме ця система, а не якийсь придуманий геронтологами "процес антистаріння" (вітаукт), забезпечує потрібний рівень гомеостазу і в такий спосіб продовжує тривалість життя старого організму.

Принципово важливим є також те, що адаптаційно-компенсаторні реакції, які забезпечують гомеостаз, *не є якимись особливими реакціями організму*, а є різноманітними комбінаціями його *фізіологічних функцій*, що розгортаються на тій же, що і в нормі, матеріальній (структурній) основі, але, як правило, з більшою, ніж звичайно, інтенсивністю [9].

З наведених даних випливає, що для підтримання належного рівня гомеостазу необхідний належний рівень усіх фізіологічних функцій організму, а отже й належний рівень процесів, які лежать в їх основі.

Проте поняття "належний рівень" є вельми невизначеним, тому я замінив його двома більш конкретними поняттями, а саме — "*базовий*" і "*надбазовий*" рівень активності процесів.

Такий поділ є доцільним з двох причин: по-перше, між базовим і надбазовим рівнем активності процесів є істотна різниця, а по-друге, таке уявлення про рівні активності процесів дає можливість встановити справжню причину та механізм розвитку всіх етапів вікового розвитку.

Як базовий, так і надбазовий рівні активності різних процесів *забезпечують* чотири так звані виробничо-регуляторні системи — тромбін-плазмінова, імунна, ендокринна та нервова, проте тільки *базовий рівень* активності є *запрограмовано детермінованим*, тобто його *визначає* генна система, тому він є відносно сталим протягом тривалого часу й істотно змінюється тільки при переході одного етапу вікового розвитку в інший, *тоді як надбазовий рівень* активності процесів визначають *різні фактори зовнішнього та внутрішнього середовища*, тому він змінюється швидко залежно від потреб організму в даний момент.

Таким чином, є підстави стверджувати, що генна система, визначаючи базовий рівень активності різних процесів, одночасно визначає *базовий рівень гомеостазу*, що є запорукою високої надійності організму.

Отже, виглядає на те, що в організмі саме генна система управляє базовим рівнем активності різних процесів. Якщо це справді так, то питання можна поставити ширше і визнати, що організм функціонує як біологічна система з програмним управлінням.

Чи є для такого визнання якісь підстави?

Почну з того, що досягнення сучасної науки і техніки дають можливість створювати різні системи (від дитячих іграшок до складних космічних літальних апаратів) з програмним управлінням. Цей факт свідчить, певною мірою, про те, що можливість створення таких систем закладена в природі самої матерії (реальності). Про що йдеться?

Досягнення фізики у вивченні фізичного вакууму і торсійних полів (полів кручення), які викладені в монографії *Г.И. Шипова* [11], дали можливість виділити, крім чотирьох відомих, ще три рівні реальності, тобто всього сім рівнів: 1. Абсолютне "Ніщо". 2. Первинні поля кручення (поле свідомості). 3. Вакуум. 4. Плазма (елементарні частинки). 5. Газ. 6. Рідина. 7. Тверде тіло.

Отже, сучасні досягнення фізики істотно розширили уявлення про світ, що оточує нас. Проте у короткій статті обговорювати ці дані немає ні можливості, ні потреби, тому зазначу лише, що дані про перші три рівні реальності дозволяють висловити припущення, що всі космічні процеси є *запрограмовано детермінованими*, тобто *що неосвіжені простори всесвіту (космосу) є велетенською системою з програмним управлінням*.

Якщо це відповідає дійсності, то цілком правомірно вважати, що 3 мільярди років тому, коли виникли і по-

чали розвиватися живі системи, вони мусили формуватися у повній відповідності до законів космосу, тобто формуватися у вигляді систем із програмним управлінням.

Відомо, що усі руководні системи з програмним управлінням мають дві складові — *матеріальну* і *програмну*, які тільки разом створюють надійне функціонування систем. А чи є такі складові в біологічних системах?

Досягнення у вивченні біологічних систем переконливо свідчать про те, що й вони мають такі дві складові: *матеріальною* їхньою складовою є тіло організму, а *програмною* — програми, що "записані" (закодовані) в геномі, тобто в сукупності генів, локалізованих у ДНК у вигляді її фрагментів (генна система). Другу складову розглянемо детальніше.

Сучасні досягнення генетики дають підстави розрізняти два її види — *молекулярну* і *квантову (хвильову чи польову)*.

Молекулярні (класичні) генетики виходять з того, що молекула ДНК має речовинну природу і працює як речовина. Це немов би речовинна матриця, на якій записаний наш речовинний генетичний код. У відповідності з цим кодом і формується речовинний організм, тобто матеріальна складова біосистеми. Проте останнім часом, на базі класичної генетики, створюється квантова генетика.

Квантові (хвильові) генетики встановили, що ДНК (геном) працює не тільки як речовина, але і як енергія [1]. Показано, що геном випромінює інформаційно-енергетичне поле, в якому закодовано тіло весь організм — його фізичне тіло зі всіма процесами, які в ньому відбуваються, а також тонке тіло, тобто тіло і душа.

Варто зазначити, що квантова генетика, на відміну від молекулярної, дає новий, принципово інший погляд на людину і на суть відносин між людьми. З її позицій, геном (генетична система) забезпечує не тільки передачу спадкових рис від батьків до дитини. Це важлива, але маленька частина його ролі, а незрівнянно більша частина його ролі полягає у тому, що все, що відбувається в організмі на базовому рівні, є запрограмовано визначеним (детермінованим), та що в організмі постійно відбувається обмін інформацією, мабуть, навіть на рівні молекул [2].

Геном можна порівняти з книгою, але це дуже своєрідна книга. Звичайну книгу ми читаємо рядок за рядком, а в книзі генетичній, якщо змістити тільки одну букву, то подальший текст буде мати зовсім інший зміст. Змістивши

дві перші букви — знову інший зміст. І так далі. До речі, її можна читати і в зворотному напрямі. Але й це тільки прямолінійне двовимірне читання, а генетична книга є тривимірною — її можна читати з будь-якої точки в необмеженій кількості напрямів.

Сьогодні є підстави вважати, що геном містить більше інформації, ніж усі томи великої Британської енциклопедії, але на молекулярному рівні закодовано тільки близько 3% цієї інформації, а на квантовому (польовому) рівні — аж 97%.

Таким чином, сучасні досягнення генетики, особливо квантової, свідчать про те, що живі організми і справді є *біологічними системами з програмним управлінням*, а це зайвий раз засвідчує той факт, що *сама генетична програма є причиною вікового розвитку*, проте тут необхідні деякі уточнення.

Відомо, що у віковому розвитку організму природно і досить чітко виділяються три етапи: *перший* — це етап *прогресивного розвитку*, протягом якого відбувається ріст організму, в основі якого лежить *прогресивне збільшення кількості структур*; *другий* — етап *стабільного розвитку*, протягом якого кількість структур є відносно сталою; *третій* — етап *регресивного розвитку*, протягом якого відбувається старіння організму, в основі якого лежить повільне, але неухильне зростання пошкоджень структур організму та зменшення їх кількості.

Діаметрально протилежне спрямування першого і третього етапів вікового розвитку змусило дійти висновку, що розвиток організму здійснює *не один, а два процеси, причому протилежні внутрішньо суперечливі процеси*, один з яких повинен *пошкоджувати* структури органів і зменшувати їхню кількість, а інший — навпаки, *відновлювати* зворотно пошкоджені структури органів і збільшувати кількість структур за рахунок утворення нових.

Зміна поглядів на механізм вікового розвитку спричинила зміну поглядів на його причину: стало зрозуміло, що геном запрограмовано детермінує не безпосередньо віковий розвиток організму, а тільки ті два процеси, які здійснюють його. Причому геном повинен запрограмовано детермінувати як базовий рівень активності цих двох процесів, так і зміну співвідношення рівнів їхньої базової активності на кожному із етапів вікового розвитку.

Так поступово ставало все очевиднішим, що для вирішення основних, фундаментальних проблем геронтології необхідно виявити (відкрити) зазначені два процеси.

Слід сказати, що геронтологи вже давно знали про цю необхідність і створили навіть вчення про такі два процеси, автором якого був *В.В. Фролькіс*, він вважав, що ними є процес *старіння* і процес *антистаріння* [10]. Проте більше ніж за тридцять років вивчення цих "процесів" так і не вдалося встановити існування у них власних механізмів розвитку, а без цього їх не можна вважати окремими процесами. Мабуть, саме тому зараз стало цілком очевидно, що це вчення є помилковим.

Незважаючи на це, до кінця минулого сторіччя такі два процеси все ж таки були відкриті, ними виявилися: *процес біологічної коагуляції (цито-гісто-гемокоагуляції)* та *процес біологічної регенерації (цито-гісто-геморегенерації)* [3]. Проте відкрили їх не геронтологи, а коагулологи.

Відкриття. Відомо, що відкриття, тобто *встановлення раніше невідомого, але об'єктивно існуючого явища чи закономірності*, не завжди є одномоментним актом, іноді це дуже складний і довготривалий процес. Відкриття біологічної коагуляції та біологічної регенерації якраз і належить до таких складних процесів, виявлення яких продовжувалося понад півтора сторіччя.

Спочатку, до шістдесятих років минулого сторіччя, різні спеціалісти встановили існування: *морфологи* — клітинної та внутрішньоклітинної форм регенерації; *загальні патологи* — пошкоджень у вигляді дегенерації та дистрофії, а *коагулологи* — двох ферментних систем — *системи тромбіну*, яка в літературі більше відома під назвою "система згортання (коагуляції) крові" та *системи плазміну*, яка відома під назвою "система фібрinolізу".

Кожне з цих відкриттів має свою досить тривалу історію, яка нараховує десятки, а то й сотні років. Наприклад, відкриття системи тромбіну продовжувалося понад сто років, протягом яких дослідники багатьох країн світу зробили багато різних *проміжних відкриттів*, що в кінцевому підсумку і привело до відкриття цієї дуже складної ферментної системи [6].

Проте згодом з'ясувалося, що *ці чотири відкриття* також є тільки *проміжними*. Очевидно це добре розумів вчитель, видатний вчений, професор *С.М. Мартинів*, тому він запропонував мені опертися на ці відкриття і продовжити вивчення зазначених явищ, що я з успіхом роблю вже майже п'ятдесят років. З успіхом тому, що результати моїх досліджень увінчалися відкриттям *п'ятої основної регуляторної системи організму* — *тромбін-плазмінової* (рис. 1) та двох, здійснюваних

нею, фундаментальних протилежних внутрішньо суперечливих фізіологічних процесів — *біокоагуляції* і *біорегенерації* [3, 6]. Історію цього відкриття дуже коротко можна подати таким чином.

У 1962 році, після дев'яти років роботи практичним лікарем, я перейшов на наукову роботу до Львівського НДІ гематології та переливання крові, де протягом майже десяти років працював спочатку над кандидатською, а потім і над докторською дисертаціями. У цьому плані в експерименті на тваринах вивчав роль *системи тромбіну* і *системи плазміну* в механізмі розвитку *пошкоджень* (дегенерації та дистрофії) і *відновлень* (регенерації) структури та функцій органів при різних патологічних процесах. Протягом цих років встановив існування таких коагулологічних явищ.

До п'ятдесятих років минулого сторіччя було встановлено, що кров згортається (коагулює) не тільки поза судинами, як прийнято було вважати, але й в судинному руслі, тобто було відкрито явище внутрішньосудинної *гемокоагуляції*. Проте вже до кінця шістдесятих років я встановив, що в організмі коагулює не тільки кров, але й проміжна (міжклітинна) сполучна тканина (ПСТ, строма органів) і, що найважливіше, цитоплазма різних клітин організму. Це означало, що я відкрив явище *цито-гісто-гемокоагуляції*, для якого і запропонував назву "*біологічна коагуляція*" (скорочено "біокоагуляція").

Відкриття явища біокоагуляції дало підстави стверджувати, що система тромбіну є і функціонує не тільки в крові, як загалом прийнято було вважати, але й в ПСТ та в різних клітинах організму, тобто в усіх основних біологічних середовищах (ОБС) у вигляді *цито-гісто-гемокоагуляційної системи*.

Встановлено також, що біокоагуляція може бути компенсованою, субкомпенсованою і декомпенсованою, та що при декомпенсованій біокоагуляції тромбін, що утворюється в усіх ОБС, спричиняє розвиток такої триади структурних змін в органах: *в крові* — дисемінованого мікротромбозу; в ПСТ — її дезорганізації (утворення мукоїду та фібриноїду), а в *клітинах* — дегенеративних і дистрофічних пошкоджень.

Цю триаду структурно-функціональних змін в органах я описав під назвою "*синдром генералізованої декомпенсованої коагуляції*" (скорочено ГДК-синдром).

Одночасно я встановив, що при ГДК-синдромі *плазмін* (основний фермент системи плазміну), застосований у вигляді готового препарату чи утво-

рений в організмі під впливом активаторів плазміногенезу, спричиняє ліквідацію не тільки мікротромбів, як можна було сподіватися, але й інших проявів цього синдрому — мукоїду і фібриноїду в ПСТ та дегенеративно-дистрофічних пошкоджень у клітинах.

Отже виявилось, що плазмін якимось чином спричиняє швидке, повне і стійке відновлення структури та функцій пошкоджених органів коагуляційного генезу, тобто він зумовлює в усіх ОБС зміни, протилежні до тих, які в цих же середовищах спричиняє тромбін.

Таким чином, одержані дані свідчили про те, що система тромбіну і система плазміну функціонують у тісному взаємозв'язку і взаємозалежності як підсистеми складнішої ферментної системи, яка здійснює два протилежні внутрішньо суперечливі процеси (рис. 1). Цю систему в 1979 році я й описав під назвою "*тромбін-плазмінова система*".

Після захисту в 1973 році докторської дисертації я організував лабораторію експериментальної коагулології, де продовжив свої дослідження. Спільно з моїми співробітниками та учнями, яких протягом двадцяти років у лабораторії було (поступово змінючись) близько тридцяти, ми, за допомогою різних методів дослідження, передовсім за допомогою електронної мікроскопії та ультраструктурної цитохімії, встановили зокрема таке.

По-перше, з'ясували ультраструктурні та молекулярні механізми розвитку ГДК-синдрому, що дало можливість розкрити механізм розвитку процесу біокоагуляції (цитогісто-гемоккоагуляції) як у нормі, так і при патології.

По-друге, встановили ультраструктурні та молекулярні механізми відновлювальної дії плазміну при ГДК-синдромі: переконливо показали, що плазмін різко посилює як внутрішньоклітинну, так і клітинну форми регенерації.

Починаючи з 1994 року, після виходу на пенсію і переходу на посаду консультанта, в мене з'явилось достатньо вільного часу для того, щоби ще раз провести ґрунтовний аналіз усіх, одержаних нами експериментальних даних, що у поєднанні з низкою даних літератури дало можливість встановити існування ще таких коагулологічних явищ.

Біологічна коагуляція (цитогісто-гемоккоагуляція) є фізіологічним процесом, який функціонує як *коагуляційно-гіпотрофічний механізм*, тому його кінцевим результатом є розвиток первинних коагуляційних (за своєю

суттю дегенеративних) і вторинних коагуляційних (за своєю суттю дистрофічних) пошкоджень клітин та органів.

Система плазміну є не стільки системою фібринолізу, скільки системою *біологічної регенерації*. Здійснюваний нею фізіологічний процес — *процес біорегенерації* (цитогісто-геморегенерації) функціонує як *регенераційно-нормотрофічний механізм*, який зумовлює як первинні дорегенераційні відновні зміни, так і вторинні власне регенераційні відновні зміни, причому як при фізіологічних, так і при патологічних пошкодженнях органів.

Тромбін-плазмінова система, за допомогою двох своїх механізмів — *коагуляційно-гіпотрофічного* (процесу біокоагуляції) і *регенераційно-нормотрофічного* (процесу біорегенерації) виконує в організмі багато різних життєво важливих функцій регуляторного характеру, а саме: 1) модулює агрегатний стан колоїдів організму; 2) здійснює безперервне оновлення структур доорганного рівня організації організму; 3) регулює функціонування протеїнових, нуклеїнових, ліпідних, кальцієвих, електролітно-осмотичних та ацидогичних механізмів клітин (органів); 4) модулює (підвищує ↔ знижує) рівень трофіки клітин, органів, організму (трофічна функція ТПС); 5) забезпечує структурно-функціональний гомеостаз (гомеостатична функція ТПС); 6) модулює рівень функціональної активності нервової, ендокринної, імунної та інших систем організму; 7) здійснює *віковий розвиток*, в тому числі й розвиток прикінцевого його етапу — *фізіологічного старіння організму*.

Отже, усі відкриті мною проміжні коагулологічні явища дали можливість встановити існування *тромбін-плазмінової системи* як *п'ятої основної регуляторної системи організму*, нарівні з генною, імунною, ендокринною та нервовою системами, і створити вчення про два фундаментальні протилежні внутрішньо суперечливі фізіологічні процеси — *біологічну коагуляцію і біологічну регенерацію* [3, 5].

Оскільки всі виявлені мною явища і закономірності виходили далеко за межі гемоккоагулології, а тим більше за межі гемостазіології, то виникла необхідність створити фактично нову науку — *цитогісто-гемоккоагулологію*, для якої я і запропонував назву "*біологічна коагулологія*" [5].

А вже на початку нашого сторіччя я показав, що біокоагуляція і біорегенерація — це саме ті два процеси, які потрібні геронтологам для вирішення таких проблем геронтології як віковий

розвиток, старіння організму та його омолодження [4].

Старіння організму. Відомо, що найголовнішим завданням, яке стоїть перед геронтологами, полягає у створенні ефективного способу запобігання старінню організму та способу омолодження старого організму.

Проте в геронтології, як зрештою і в інших науках, існує своєрідна ієрархія завдань: перш ніж створити зазначені способи, спочатку потрібно було встановити причину та механізм розвитку старіння організму, а для цього, в свою чергу, необхідно було відкрити ті два процеси, які здійснюють усі етапи вікового розвитку. Оскільки геронтологи самі відкрити зазначені два процеси не змогли (а створене ними вчення про старіння і антистаріння виявилось, як уже зазначалося, помилковим), то незважаючи на колосальні їх зусилля, до кінця минулого сторіччя встановити причину та механізм розвитку старіння організму їм так і не вдалося.

Ситуація докорінно змінилася тільки після відкриття *тромбін-плазмінової системи та двох, здійснюваних нею процесів — біокоагуляції та біорегенерації*. На підставі вчення про ці два процеси я створив найбільш обґрунтовану на сьогодні коагуляційно-гіпотрофічну теорію старіння організму як складову *коагуляційно-регенераційної теорії* вікового розвитку, яку в 2004 році опубліковано в журналі інституту геронтології [4]. Суть цієї теорії (з деякими доповненнями) дуже коротко можна викласти таким чином.

Причина старіння організму. Коагуляційно-гіпотрофічна теорія старіння організму визнає загальноприйнятий погляд, згідно з яким причиною старіння організму є *прикінцевий фрагмент генетичної програми вікового розвитку*.

Однак зараз є достатньо підстав вважати (про що вже говорилось), що геном запрограмовано детермінує не безпосередньо віковий розвиток організму, а тільки зміну співвідношення базових рівнів активності тих двох процесів, які здійснюють його, тому можна стверджувати, що **безпосередньою причиною старіння організму є запрограмоване детерміноване переважання** в похилому і старечому віці базового рівня активності процесу біокоагуляції над базовим рівнем активності *процесу біорегенерації*.

Слід проте зазначити, що переважна більшість геронтологів дотепер переконані, що старіння організму — це багатопричинний процес, який викликаний різними факторами зовні-

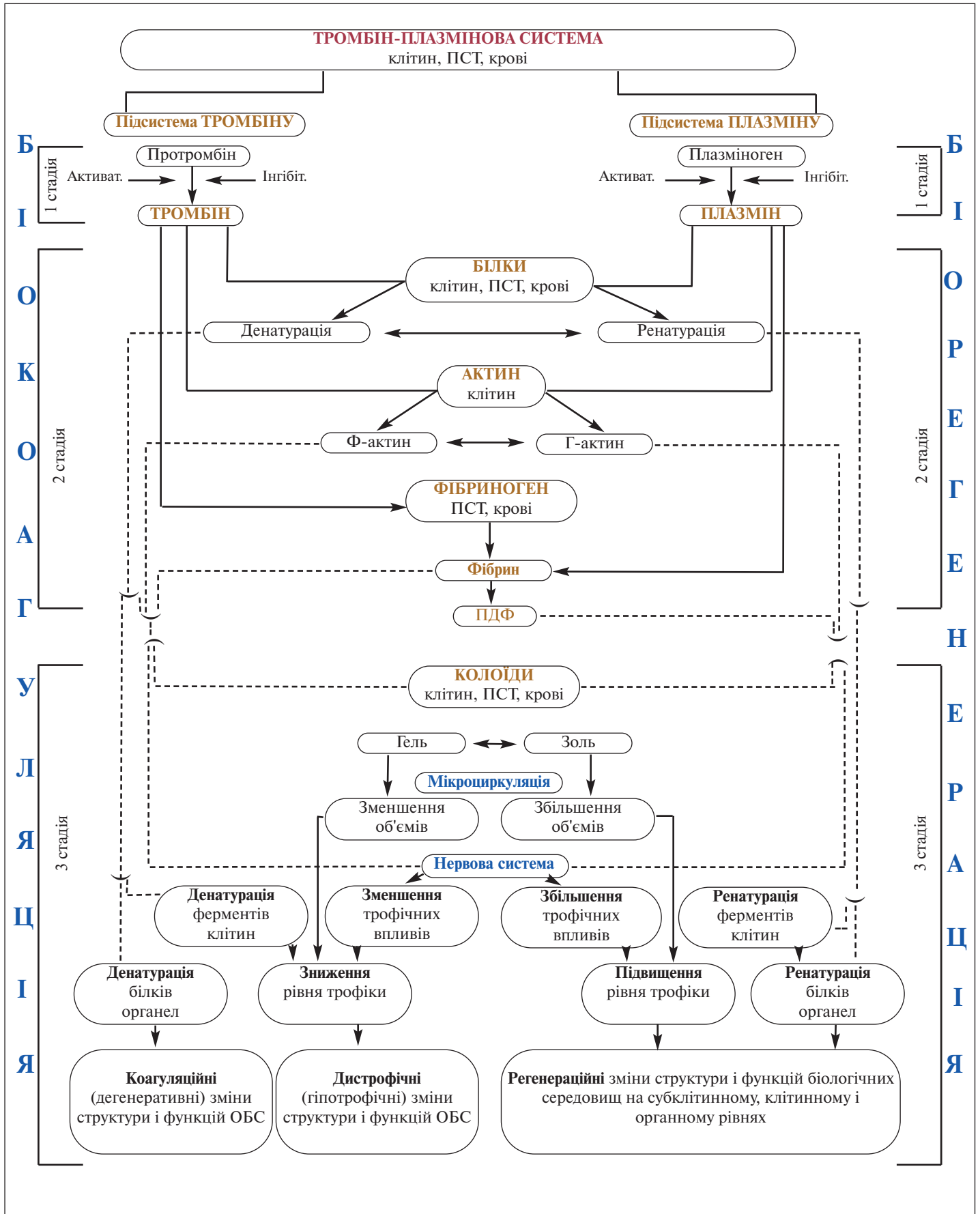


Рис. 1. Схематичне зображення структури тромбін-плазмінової системи та здійснюваних нею двох процесів — біокоагуляції та біорегенерації. суцільні лінії — позначають вплив, перетворення та інші зміни; пунктирні лінії — показують в яких органах, структурах чи середовищах взята до уваги зазначені зміни білків

шнього та внутрішнього середовища. Зумовлене це тим, що вони не взяли до уваги сучасне вчення про етіологію, згідно з яким існує **причина** процесу та **умови** його розвитку. Серед багатьох факторів, які впливають на розвиток того чи іншого процесу, причиною є лише той із них, який визначає специфіку процесу, а решта факторів є тільки умовами його розвитку, вони можуть лише більше або менше впливати на кінцевий результат. А серед усіх факторів, що впливають на розвиток старіння організму, тільки прикінцевий фрагмент генетичної програми вікового розвитку визначає його специфіку, тому він і є *єдиною причиною* старіння організму, а всі інші фактори зовнішнього та внутрішнього середовища є лише *умовами* його розвитку.

Таким чином, сьогодні є всі підстави розрізнити: **причину**, **безпосередню причину** та **умови** розвитку старіння організму.

Механізм розвитку старіння організму. Як уже зазначалося, старіння організму не має власного механізму розвитку, його розвиток здійснює механізм іншого процесу, а саме процесу біокоагуляції.

Оскільки безпосередньою причиною старіння організму є переважання в похилому і старечому віці процесу біокоагуляції, то є всі підстави вважати, що старіння організму за своєю суттю і є процесом біокоагуляції, а оскільки механізмом розвитку цього

процесу є *коагуляційно-гіпотрофічний* механізм, то можна стверджувати, що саме цей механізм і є механізмом розвитку старіння організму.

Важливо зазначити, що механізм розвитку процесу біокоагуляції, а отже і старіння організму, тобто коагуляційно-гіпотрофічний механізм уже ґрунтовно вивчений. Встановлено, що він має три стадії свого розвитку: 1) стадію утворення тромбіну; 2) стадію зміни структури та функцій білків усіх ОБС; 3) стадію пошкодження клітин та органів.

Показано, що третя стадія біокоагуляції (старіння організму) має два етапи свого розвитку: *перший* — це етап, протягом якого зумовлені тромбіном у другій стадії зміни структури та функцій різних білків спричиняють розвиток так званих *первинних, прямих коагуляційних* (за своєю суттю *дегенеративних*) пошкоджень, а *другий* — це етап, протягом якого розвиваються *вторинні, непрямі коагуляційні* (за своєю суттю *дистрофічні*) пошкодження [4].

У розвитку дистрофічних пошкоджень органів при старінні організму (біокоагуляції) беруть участь усі чотири механізми трофіки (живлення організму) — клітинний (ферментний), циркуляторний, ендокринний та нервовий. При старінні організму функціонування всіх цих механізмів поступово знижується, тобто організм *повільно переходить на все нижчий і нижчий рівень трофіки*.

Результати старіння організму. Результатом старіння організму є *дегенеративно-дистрофічні пошкодження* органів, механізмом розвитку яких є коагуляційно-гіпотрофічний механізм. Оскільки в похилому і старечому віці геном запрограмовано детермінує поступове зростання переважання цього механізму (процесу біокоагуляції) над регенераційно-нормотрофічним механізмом (процесом біорегенерації), то це призводить до поступового дуже повільного, але неухильного *наростання* дегенеративно-дистрофічних пошкоджень органів, що і проявляється у вигляді старіння організму.

Наслідки старіння організму. Дегенеративно-дистрофічні пошкодження структури органів спричиняють зниження їхніх функцій, а отже і зниження їхніх адаптаційно-компенсаторних можливостей. Саме ці зниження функцій органів і систем організму та відповідне зниження їхніх адаптаційно-компенсаторних можливостей створюють сприятливі умови для розвитку вікової патології, які і є наслідком старіння організму.

Коагуляційно-гіпотрофічну теорію старіння організму можна схематично подати ще у вигляді послідовності реакцій (рис. 2).

Коагуляційно-гіпотрофічна теорія старіння організму дозволяє дати цьому явищу таке визначення.

Старіння організму — це прояви процесу послідовного, дуже повільного, але неухильного *наростання* в похилому і старечому віці *дегенеративно-дистрофічних пошкоджень органів* зі зниженням їхніх функцій та адаптаційно-компенсаторних можливостей *внаслідок поступового переходу* організму на *все нижчий і нижчий рівень трофіки, безпосередньою причиною* якого є запрограмовано детерміноване *переважання* протягом цього етапу вікового розвитку базового рівня активності процесу біокоагуляції (*коагуляційно-гіпотрофічного механізму*) над базовим рівнем активності процесу біорегенерації (регенераційно-нормотрофічним механізмом).

Омолодження організму. Розгляд цієї проблеми також потрібно почати з визначення значення терміну "омолодження організму". Для цього треба взяти до уваги той факт, що омолодження організму є процесом протилежним до старіння, а старіння організму є, як відомо, прикінцевим етапом вікового розвитку, який відбувається за принципом: *молодість* → *зрілий вік* → *старість*. Це дає підстави вважати, що й омолодження організму є процесом розвитку, але у зворотному напрямі за принципом: *старість* → *зрілий вік* → *молодість*.

Причина старіння організму — це прикінцевий фрагмент генетичної програми вікового розвитку організму.

Безпосередня причина — це запрограмовано детерміноване в похилому і старечому віці переважання базового рівня активності процесу біокоагуляції над базовим рівнем активності процесу біорегенерації.

Умови розвитку — це різні фактори (чинники) внутрішнього та зовнішнього середовища.

Механізм розвитку старіння організму — це коагуляційно-гіпотрофічний механізм, який забезпечує розвиток як дегенеративних, так і дистрофічних пошкоджень.

Механізм розвитку дегенеративних пошкоджень — фактично це механізм розвитку первинних прямих коагуляційних пошкоджень клітин та органів; відбувається за схемою: постійне довготривале переважання базового рівня активності процесу біокоагуляції → тромбін → зміни (пошкодження) структури молекул білків (утворення фібрину, полімеризація актину, денатурація інших білків) → первинні, прямі коагуляційні (за своєю суттю дегенеративні) пошкодження органів, які проявляються у вигляді: в крові — дисемінованого мікротромбозу; в проміжній сполучній тканині — мукоїду та фібриноїду; а в клітинах — преципітатів, коагулятив або суцільного цитогелю і пошкодження мембран та інших їхніх ультраструктур.

Механізм розвитку дистрофічних пошкоджень — фактично це механізм розвитку вторинних непрямих коагуляційних, за своєю суттю дистрофічних пошкоджень органів; відбувається за схемою: змінені (пошкоджені) під дією тромбіну структура та функції різних білків, зокрема денатурація ферментів → зниження функціонування всіх чотирьох механізмів трофіки — клітинного (ферментного), циркуляторного, ендокринного та нервового → розвиток дистрофічних пошкоджень органів (клітин).

Результат — це наростання дегенеративно-дистрофічних пошкоджень органів.

Наслідки — це зниження функцій органів і систем організму → зниження адаптаційно-компенсаторних можливостей організму → розвиток вікової патології.

Рис. 2. Послідовність реакцій, що ілюструє коагуляційно-гіпотрофічну теорію старіння організму

У такому разі для омолодження організму необхідний спосіб повернення його розвитку у зворотному напрямку, спосіб, який був би спроможним усунути всі вікові дегенеративно-дистрофічні пошкодження та відновити структуру і функцію органів шляхом підняття рівня їх трофіки до рівня молодого організму. Звідси випливає таке визначення значення терміну "омолодження організму".

Омолодження організму — це процес повільного послідовного усунення всіх вікових дегенеративно-дистрофічних пошкоджень з **відновленням структури та функцій органів і систем організму внаслідок підвищення рівня їх трофіки до рівня молодого організму.**

Проте, як засвідчує багатовікова історія пошуку "еліксиру вічної молодості", омолодити старий організм було справою недосяжною. Навіть сучасній геронтології, незважаючи на колосальні зусилля великої армії геронтологів, до кінця минулого сторіччя створити такий спосіб омолодження старого організму так і не вдалося.

Причиною такого стану речей був той факт, що геронтологи не змогли відкрити ті два фундаментальні фізіологічні процеси, які здійснюють усі етапи вікового розвитку організму. У зв'язку з цим виникли навіть побоювання, що омолодити старий організм принципово неможливо. Однак на початку нашого сторіччя мені вдалося ці побоювання розвіяти і ось яким чином.

По-перше, як уже зазначалося, я відкрив тромбін-плазмінову систему та два фундаментальні фізіологічні процеси, які вона здійснює — процес біокоагуляції та процес біорегенерації, а на початку нашого сторіччя показав, що за певних умов біокоагуляція здійснює процес старіння організму, а біорегенерація — процес його омолодження.

Отже, я встановив, що в організмі функціонує фізіологічний процес, який постійно намагається омолодити

організм, тому за певних умов він може реалізувати свої намагання.

По-друге, я показав, що оскільки старіння організму є наслідком переважання в похилому і старечому віці процесу біокоагуляції над процесом біорегенерації, то можна вважати, що за умови досягнення переважання процесу біорегенерації над процесом біокоагуляції організм буде омолоджуватися.

Отже, проблема омолодження організму фактично зводиться до створення способу досягнення в похилому і старечому віці переважання біорегенерації над процесом біокоагуляції, а досягти цього можна двома шляхами:

1) шляхом зміни співвідношення базового рівня активності процесів біокоагуляції та біорегенерації в сторону переважання останнього, але для цього необхідно внести відповідні зміни в генетичну програму, що зараз є ще нереальним;

2) шляхом зміни співвідношення надбазового рівня активності процесів біокоагуляції та біорегенерації також у бік переважання останнього. Другий шлях є цілком доступним, його можна здійснити за допомогою готового препарату плазміну чи за допомогою активаторів ендogenous утворення плазміну.

Ці теоретичні обґрунтування повністю підтверджено в дослідях на тваринах, які проведені спільно з Я.І. Алексевичем. У старих шурів, які вже втратили здатність давати потомство, протягом двох тижнів істотно посилювали процес біорегенерації за допомогою готового препарату плазміну (перша серія дослідів) чи за допомогою стрептокінази — активатора утворення плазміну в організмі (друга серія дослідів).

Проведеними дослідями встановлено, що посилення біорегенерації за допомогою згаданих препаратів призводить до настільки глибокого омолодження організму тварин, що в них відновлюється репродуктивна функція, і вони знову починають давати по-

томство. На ці способи омолодження організму ми одержали два патенти України на винаходи [7, 8].

Таким чином, до кінця минулого сторіччя мною була відкрита *н'ята основна регуляторна система організму — тромбін-плазмінова* та два, здійснювані нею, фундаментальні протилежні внутрішньо суперечливі фізіологічні процеси — процес біологічної коагуляції (цитогісто-гемокоагуляції) і процес біологічної регенерації (цитогісто-геморегенерації).

Це відкриття спричинило створення нової науки — біологічної коагулології, яка є наукою про біокоагуляцію і біорегенерацію, наукою, що вивчає фізіологічну, патогенетичну і саногенетичну роль тромбін-плазмінової системи.

Біокоагулологія, своєю чергою, відкрила реальні можливості для вирішення основних, фундаментальних геронтологічних проблем — вікового розвитку, старіння організму та його омолодження. А на початку вже нашого сторіччя я реалізував цю можливість і, спираючись на вчення про біокоагуляцію та біорегенерацію, створив три достатньо обґрунтовані геронтологічні теорії: коагуляційно-регенеративну теорію вікового розвитку та дві її складові — коагуляційно-гіпотрофічну теорію старіння організму і регенераційно-нормотрофічну теорію омолодження організму.

На основі цих теорій я створив спосіб омолодження організму, який в експерименті на тваринах виявився дуже ефективним. Цим ми довели принципову можливість омолодження старого організму і відкрили реальний шлях до створення ефективного способу омолодження організму людини.

Усе сказане дає підстави стверджувати, що проблема старіння та омолодження організму фактично є генетично-коагулологічною проблемою, тому вирішити її у повному обсязі зможуть не геронтологи, а генетики спільно з біологічними коагулологами.

Література

1. Гаряев П.П. Волновой геном. — М.: 1994. — 280с.
2. Гаряев П.П. Волновой генетический код. — М.: ИПУ РАН, 1997. — 108с.
3. Monastyrsky V.A. Realization of coagulation and regeneration processes is the main biological role of thrombin-plasmin system / Відкриття, зареєстроване Міжнародною Академією інформатизації 28.10.1997 р. — №00290.
4. Монастирський В.А. Коагуляційно-гіпотрофічна теорія фізіологічного старіння як складова коагуляційно-регенеративної теорії вікового розвитку організму // Проблемы старения и долголетия. -2004, -т.13, №1. -С.81-99.
5. Монастирський В.А. Біологічна коагулологія як наука про біокоагуляцію (цитогісто-гемокоагуляцію) і біорегенерацію // Український журнал гематології та трансфузіології. — 2006, — № 1. — С.34-43.
6. Монастирський В.А. Тромбін-плазмінова система та історія її відкриття // Кровообіг та гемостаз. — 2008, — № 4, к С.5-12.
7. Монастирський В.А., Алексевич Я.І. Спосіб омолодження організму. Декларативний патент України на винахід № 55075 А, МПК А61К38/48; Опубл. 17.03.2003, Бюл. №3.
8. Монастирський В.А., Алексевич Я.І. Спосіб омолодження організму. Патент України на винахід № 88576, МПК А61К38/48; Опубл. 26.10.2009, Бюл. №20.
9. Саркисов Д.С. Очерки по структурным основам гомеостаза. — М.: "Медицина". — 1977. — 348с.
10. Фролькис В.В. Геронтология на рубеже веков / Журн.АМН Украины. — 1997. — т. 3. — № 1, — С.3-18.
11. Шипов Г.И. Теория физического вакуума.—М.: "НТ-Центр", 1993. — 362с.