

ФІЛОСОФСЬКІ ТА МЕДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ БЕЗСМЕРТЯ

Цехмістер Я.В., Короленко В.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, Київ, Україна

Ключові слова: життя, час, безсмертя людини, екзистенція, клонування, нанотехнології, теломераза, стовбурові клітини

Якби людина надумала спорудити вічний двигун, вона зіткнулася б із заборонаю у вигляді фізичного закону. На відміну від цієї ситуації в біології немає закону, що стверджував би обов'язкову скінченність життя кожного індивіда.

Річард Філіпс Фейнман (1918 – 1988)

Ми витили соми, ми стали безсмертними, ми досягли світла, ми знайшли Богів!

“Рігведа”, 1700-1100 до н.е.

Смерть затята не цадить людину:

Хіба навіки ми будемо житла?

Хіба навіки ставимо печатки?

Хіба навіки діляться брати?

Хіба навіки ненависть у людях?

Хіба навіки ріка несе порожні води?

Чи назавжди бабкою стане личинка?

Погляду, що зніс би погляди Сонця,

З давніх часів іще не бувало...

“Епос про Гільгамеш”, 27 ст. до н.е.

Вступ

Проблема безсмертя людини завжди була й понині залишається предметом філософських та наукових досліджень. Вона тісно пов'язана з питанням про цінність і сенс життя. Без перебільшення, це – одна з головних світоглядних, етичних, наукових проблем. Відкриваючи цикл наукових розвідок, присвячених цій важливій проблемі, автори розглядають безсмертя людини в контексті категорії вічності, яка, в свою чергу, обговорюється на теперішній час багатьма дослідниками.

Розглядаючи питання про вічне життя, слід перш за все дати визначення цього поняття. Кожне зі складових його при ближчому розгляді виявляється зовсім не легким об'єктом для детермінації. Узагальнюючи багато сотень визначень життя, можна його в найбільш загальному вигляді визначити як активне з затратою отриманої ззовні енергії підтримання й самовідтворення специфічної структури. Це визначення універсальне вже тим, що не зосереджується на конкретному матеріальному хімічному субстраті, чим грішили багато ранніх визначень. Так, Ф.Енгельс давав таке визначення: “Життя є спосіб існування білкових тіл, і цей спосіб полягає за своєю сутністю в постійному самооновленні хімічних складових частин цих тіл”. Згодом відомий біофізик М.В.Волькенштейн висловлювався вже більш обережно: “Живі тіла, що існують на Землі, являють собою відкриті системи, що саморегулюються й самовідтворюються, побудовані з біополімерів –

білків та нуклеїнових кислот”. Тепер, коли відкриті форми життя, що побудовані лише з нуклеїнових кислот (віроїди) та лише з білків (пріони), ці визначення втрачають точність та не виглядають узагальненими [8].

Вічність визначити ще складніше. Під цією категорією розуміють те, що ніколи не припиняється, не має ні початку, ні кінця у часі. Час взагалі, “сам по собі”, вічний, оскільки не має початку й кінця. Завжди можна сказати: “Ця подія була раніше іншої”. Скільки б не пройшло часу до певної події, час триватиме й далі, ніколи не сягаючи межі, після якої не буде ніякої тривалості, не буде нескінченної кількості процесів, що йдуть один за одним і в цілому складають нескінченну тривалість. Аналогічно, наскільки давно б не відбулася певна подія, їй завжди передують незчисленні інші події, що в сукупності мають нескінченну тривалість [17].

У класичній фізиці час – безперервна величина, апріорна характеристика світу, нічим не обумовлена. За основу виміру просто береться якась послідовність подій, про яку вважається безсумнівно вірним, що вона відбувається через рівні проміжки часу, тобто періодична. Саме на цьому принципі й заснований годинник. Така ж роль часу й у квантовій механіці: незважаючи на квантування майже всіх величин, час залишився зовнішнім, неквантованим параметром. В обох випадках “швидкість перебігу часу” не може ні від чого залежати, а тому тавтологічно дорівнює константі [27].

У спеціальній теорії відносності, де системи починають рухатись зі швидкістю $v > c$, ситуація кардинально міняється. Час розглядається як частина єдиного простору-часу, і, виходить, може мінятися при його перетвореннях. Можна сказати, що час стає четвертою координатою, щоправда, на відміну від просторових координат, вона має протилежну сигнатуру. “Швидкість перебігу часу” стає поняттям “суб’ективним”, що залежить від системи відліку.

Фізична інтерпретація названих явищ вимагає нового визначення часу, як числа процесів у системі відліку, що відбулися одночасно (тобто що є причиною однієї події в локальній точці) з даним процесом. Система відліку часу може бути нерівномірною (як процес обертання сонця навколо землі) або рівномірною (за неї аксіоматично приймаються період випромінювання, що відповідає переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію-133 при відсутності збурювання зовнішніми полями).

Слово “вічність” вживається в трьох зовсім різних змістах. Воно означає властивість і стан істоти, що безумовно не підлягає часу, тобто не має ні початку, ні продовження, ні кінця в часі, але яка утримує зараз, в одному нероздільному акті, всю повноту свого буття; така вічність істоти абсолютної.

Під вічністю мається на увазі також нескінченне продовження або повторення даного буття в часі; така прийнята в багатьох філософських системах вічності світу, що іноді (наприклад, у стоїків) представляється як просте повторення в незліченних циклах того самого космогонічного й історичного сенсу.

Вічність є інтервал часу, що містить у собі будь-який кінцевий інтервал часу.

У порядку розвитку людської думки жодне із цих понять вічності не може бути визнано первісним. Всі вони послідовно виводилися зі спостереження над довговічністю різних істот і предметів. Якщо ця довговічність неоднакова, якщо деякі речі продовжують існувати, коли інші зникають, то думка, хоча б і дитяча, повинна була прийти до подання предметів, які продовжують існувати завжди; ця думка підтверджувалася тим фактом, що ніхто зі смертних ніколи не бачив зникнення таких предметів, як Земля, небо, океан [24].

З іншого боку, недовговічність більшості інших речей, що неодмінно зникають у часі, змушувала представляти це останнє як силу нищівну й руйнуючу, як чудовисько, що пожирає всяке життя, відповідно чому більша довговічність деяких предметів представлялася як їхній успішний опір цій силі, а отже, ті предмети, довговічності яких не покладалося кінця, повинні були представлятися як такі, що остаточно перемогли силу часу, як недоступні й не підлягаючі її дії.

Звідси прямий перехід до метафізичного поняття про вічність, як про ознаку трансцендентного буття, безумовно надчасового. Це поняття природно виробилося пізніше іншого. Ми зустрічаємо його вперше (крім Одкровення про Вічного Бога в іудействі) в індійській теософії, саме в деяких з Упанішад; розроблене в грецькій філософії (особливо у неоплатоніків), воно стало улюбленою темою для роздумів як східних, так і західних містиків і теософів [17].

Життя людини. Екзистенція

Екзистенція (existentia – від латинського “існування”) – людське існування.

Ми замислюємося про сенс життя часто тільки перед лицем смерті. Людина скоріше переживає сенс життя, а не дає йому інтелектуальну оцінку. Зміст – це щось сховане за зовнішнім, внутрішнє; або щось, що приносить практичну користь від якої-небудь діяльності. Поняття змісту дуже близьке до поняття мети. Зміст можна розглядати і як мету, і як практичну користь або вигоду. У цьому випадку він пізнається тільки тоді, коли ми втрачаємо.

Екзистенціальна криза (криза людського життя) сприймається не як інтелектуальне відкриття, а скоріше, як відібрання того, що в людини було. Людина починає замислюватися про сенс життя тоді, коли в неї виникає екзистенціальна тривога. Екзистенціальна тривога – це щиросердечний біль, туга, тривога із приводу людського існування [17].

Пауль Тіліх виділяє два ступені (рівня) екзистенціальної тривоги – абсолютну й відносну, а також три сторони цього почуття:

1. Тривога долі й смерті – відносний ступінь. Це загрожує, але цього можна уникнути, від нього можна захиститися. Тривога й страх смерті – це абсолютний рівень екзистенціальної тривоги. Це жах перед безнадійністю, перед відчуттям порожнечі; перед вторгненням небуття у власне буття.

2. Тривога порожнечі й безглузості. На відносному рівні можна розважитися й забути; на абсолютному ж її нічим не можна заглушити.

3. Страх провини й осуду (прокльону). Винність сприймається тут, як відносний рівень екзистенціальної тривоги, а осуд або прокляття, як абсолютний [25].

У різні часи й при різних психічних станах проявляється одна або інша сторона тривоги. Переживання безглузості життя й бажання покінчити з нею знаходять, як правило, протистояння у внутрішнім почутті відповідальності.

Неодноразово до цієї теми звертався випускник медичного факультету Університету святого Володимира письменник Михайло Булгаков, зокрема, в своєму геніальному творі “Майстер і Маргарита”, показуючи суперечку Воланда, якому він надав рис диявола, з Майстром.

Віктор Франкл розрізняє три основних види потягу: прагнення до володіння, куди належать сексуальний потяг і сексуальна самореалізація; потяг до досягнення переваги й влади; потяг до досягнення змісту чого-небудь. У різні часи й у різних ситуаціях людина хапається то за один, то за інший потяг, а іноді й за всі відразу, для того, щоб відволіктися від чогось більш насущного, захищеного набагато глибше в ній самій. Гарячковою й продуктивною, цілеспрямованою діяльністю людина іноді намагається заповнити внутрішню порожнечу [26]. Однак, при такому підході до діяльності, людина неминуче випробує “депресію перемоги” – це стан, при якому люди, які дуже напружено домагаються якої-небудь мети, домігшись її, одержують явне переживання екзистенціальної порожнечі (відсутності сенсу життя). У цей час велика ймовірність того, що людина почне іззаповнювати це почуття порожнечі або, так званий екзистенціальний вакуум, за допомогою “ерзац – сенсів”. Ерзац-сенс – це раціоналізація сенсу існування, тобто це раціоналізовані, неправильні думки про людську ситуацію. Вони зв’язують існування із продуктами людської діяльності, її результатами. Наприклад, сенс життя корови, з погляду людини – у її корисності

для людей. Це приклад ерзац-сенсу, тому що ніхто не знає точку зору самої корови [17].

Сенс життя має велике значення з точки зору етичних засад медицини, оскільки належить до найвищих моральних цінностей людини [16, 19]. Таким чином, сама постановка питання про сенс життя передбачає вторинність життя стосовно чого-небудь більше значимому й зводить його до результатів діяльності людини. Насправді ж, центром діяльності людини і її змістом є вона сама.

Ще один варіант сенсу життя – через самовіддачу або жертву. *Зигмунд Фрейд* говорив, що в остаточному підсумку зміст людського життя повинен мати вічну, незмінну опору й тому поза релігійною свідомістю взагалі неможливі ніякі розмови про зміст людського життя. Оскільки Фрейд був атеїстом і раціоналістом, то це була дуже смілива й тверда заява – і тому сам Фрейд вважав життя безглуздом [17].

Загально-біологічне та соціально-філософське тлумачення проблеми безсмертя людини

Безсмертя – це ідея про те, що очевидний закон життя про смертність усього живого, у деяких випадках порушується; уявлення про непричетність смерті; якість усього, що не вмирає і живе вічно. Наукові поняття про безсмертя одним з перших наприкінці 20 ст. систематизував російський філософ *І.В. Вишев*, який назвав це вчення імортологією (від латинського *immortalitas* – безсмертя). Людина майбутнього, на думку вченого, – це *Номо immortalis*, “людина безсмертна” [5,6,7].

У поняття “безсмертя” входять: безсмертя душі – релігійне уявлення про те, що людська душа живе вічно, незалежно від тіла; безсмертя фізичного тіла – уявлення про вічно живу людину. Також створювати або робити безсмертним (безсмертити) у переносному значенні – це зберігати когось назавжди в пам’яті людей [17].

Ідея безсмертя зустрічається у більшості древніх народів. У греків і євреїв під безсмертям розумілося примарне існування в царстві тіней (Ἅδης, Гадес – у греків, שְׁחֵל, Шеол – у євреїв). В Індії і Єгипті панувало вчення про переселення душ (відоме під назвами грецькою μέτεμψύχωση або латинською *reincarnatio*). За свідченням *Геродота*, “Єгиптяни <...> першими стали вчити про безсмертя людської душі. Коли вмирає тіло, душа переходить в іншу істоту, що саме народжується в той момент” [18,28].

Пізніше в іудаїзмі вчення про безсмертя зв’язувалося вже із вченням про воскресіння мертвих і про загробне воздаяння; у такому вигляді воно перейшло в християнство й іслам.

У деяких філософських системах розглядається безтілесне, позафізичне існування душі (езотеричний іморталізм). Матеріалістичний підхід заперечує існування душі. Тому в його рамках питання про можливість такого роду безсмертя є некоректним.

У вигляді систематичного вчення поняття про безсмертя вперше було обґрунтовано й розвинене *Платоном* (“Федон, або Про безсмертя душі”). *Кант*, вважаючи неможливим підшукати які-небудь теоретичні докази безсмертя душі, обґрунтував віру в нього на постулатах практичного розуму.

В пошуках реального керованого втілення своєї споконвічної мрії людство вигадувало різні ритуали, комбінувало

різне зілля. Узагальнюючи ці спроби, можна зробити висновок. Що основний напрямок пошуку керованого безсмертя – це намагання добути еліксир безсмертя, речовину, що володіє властивістю омолоджувати людський організм і продовжувати його життя нескінченно. Еліксир безсмертя згадується в легендах і переказах багатьох народів як своєрідна “їжа” богів. Боги Древньої Греції споживали амброзію, боги Древньої Індії – амріту (сому), іранські боги – хаому, боги Древнього Єгипту пили воду безсмертя.

Пошукам еліксиру безсмертя багато сил і часу присвятили алхіміки. На їхню думку, золото, що є надзвичайно стійким (“шляхетним”) металом, повинне таїти в собі субстанцію, що робить його вічним. Алхіміки задалися метою виділити цю субстанцію або знайти спосіб увести неї в організм людини разом із золотом.

Зокрема, *Клеопатра* випила напій, виготовлений за допомогою даної “технології”. Оскільки незабаром вона вчинила самогубство, неможливо судити про успішність її досліду.

Особистий лікар папи римського *Боніфація VIII* пропонував змішати в здрібненому виді золото, перли, сапфіри, смарагди, рубіни, топази, білий і червоний корали, слонову кістку, сандалове дерево, серце оленя, корінь алое, мускус і амбру; вважалося, що цей склад може стати еліксиром безсмертя.

Відомий випадок з китайським імператором *Сюань-Цзунюм* (8 ст.). Придворний алхімік приготував для нього зілля. У процесі готування препарат кип’ятився протягом року. На жаль, через місяць після прийому “еліксиру безсмертя” імператор помер.

Спроби одержання еліксиру безсмертя не полишаються й до сьогоднішнього дня. Одержати сироватку, що продовжує життя людини, по суті, той же еліксир безсмертя, намагався біолог *І.І. Мечников*. Сироватку, що сповільнює процес старіння, створював фізіолог *О.О. Богомолець*. Швейцарський лікар *П. Ніганс* намагався омолоджувати організм, уводячи в нього сироватку із тканин новонароджених ланей. Відомо про декілька лабораторій, що розробляють тему синтезу такого еліксиру, хоча після відкриття клонування даний напрямок трохи втратив свою популярність. Клонування до деякої міри можна вважати одним з методів досягнення безсмертя, оскільки у найзагальнішому значенні клонування (англ. *cloning* від грецьк. κλών – гілочка, пагін) – це точне відтворення якого-небудь об’єкта будь-яку необхідну кількість разів. Об’єкти, отримані в результаті цього процесу, називаються клонами. Всупереч розповсюдженій помилці, клон не обов’язково є повною копією оригіналу, тому що при клонуванні копіюється тільки генотип, а фенотип не копіюється [6]. Так, наприклад, якщо взяти шість різних клонів і вирощувати в різних умовах, тоді клон:

- при недостатньому харчуванні виросте низькорослим і худим;
- при постійному перегодовуванні й обмежених фізичних навантаженнях буде страждати на ожиріння;
- при годуванні калорійною їжею, бідною на вітаміни й мінерали, необхідні для росту, виросте невисоким і вгдованим;
- при нормальному харчуванні й адекватних фізичних навантаженнях буде високим і м’язистим;

– при необхідності в період росту носити зайву вагу та недостатньому харчуванні буде низьким і м'язистим;

– при введенні в період ембріонального розвитку тератогенних речовин буде мати вроджені відхилення в розвитку [6,8].

Дуже перспективним напрямком досліджень, які здатні відкрити людям неймовірні можливості, є нанотехнології (англ. nanotechnology) [21]. Методами нанотехнології, зокрема, можна створювати нанороботів, порівнянних за розмірами з біомолекулами. Нанотехнології – це ще один шлях до безсмертя. Передбачається, що нанороботи, перебуваючи усередині людського організму, будуть здатні усувати всі uszkodження, що виникають у клітинах. Принцип роботи нанороботів полягає у механічному впливі на клітинні структури або створенні локальних електромагнітних полів, що ініціюють хімічні зміни в біомолекулах.

Молекулярні роботи будуть здатні не тільки стимулювати регенерацію, але й здійснювати репарацію клітин, видаляти з організму шкідливі продукти обміну, що нагромадилися, коригувати uszkodження в генетичному матеріалі клітин, нейтралізувати згубні для організму вільні радикали, що є продуктами багатьох біохімічних реакцій, а так само включати або блокувати будь-які гени, удосконалюючи організм. Область застосування нанороботів практично безмежна. Але це справа майбутнього. Експерти Європейської комісії у 2008 р. склали наступний перелік найбільш важливих на їхню думку розділів нанобіотехнологій на майбутні 15–20 років: прицільне постачання ліків; молекулярна візуалізація; косметика; створення нових лікарських засобів; методи діагностики; хірургія, в тому числі трансплантація тканин та органів; тканива інженерія; харчові технології; геноміка і протеоміка; молекулярні біосенсори. Очікується, що вони зможуть забезпечити людині фізичне довголіття і навіть безсмертя.

Нанотехнології вимагають розвитку й подальших досліджень. В Україні прийнято Державну цільову науково-технічну програму “Нанотехнології та наноматеріали” на 2010/02014 роки, якою передбачено створити наноіндустрію та, зокрема, розробити нанобіотехнології виготовлення наноматеріалів, пристроїв та приладів медичного призначення, а також для наномедицини, нанофізики, нанохімії, наноматеріалознавства, та вивчити питання щодо потенційних ризиків шкідливого впливу нанотехнологій та наноматеріалів на людину і навколишнє природне середовище.

Вічне життя на рівні біосфери

Біосферу – оболонку життя на Землі – можна вважати своєрідним надзвичайно складним гігантським організмом. В.І.Вернадський (1863–1945) називав біосферою живу речовину, сукупність живих організмів. З іншого боку, живі істоти не утворюють чогось матеріально суцільного, являючи собою, за Ж. Кюв'є, стійкі, але недовговічні вихори атомів. І вся біосфера в цілому теж являє собою сукупність впорядкованих стійких вихорів атомів, круговоротів речовин та енергії. Таким чином, біосфера насправді – живий космічний організм, середовищем харчування для якого є мінеральний субстрат планети, а джерелом енергії – Сонце. Кожен з нас – неначе крихітна клітинка цього надорганізму. Припинення нашого особистого життя ще не означає помітної втрати для біосфери. Як у нашому організмі постійно відмирають одні клітини

й народжуються нові, так і в біосфері помирають і народжуються її елементарні частини – живі істоти.

Біохімік академік С.П. Костичев (1877–1931) розвивав ідею про вічне існування життя на Землі. Він пише: “Якби я запропонував читачу обговорити, наскільки велика імовірність того, щоб серед неорганічної матерії шляхом певних природних, наприклад, вулканічних процесів випадково утворилась велика фабрика – з топками, трубами, казанами, машинами, вентиляторами і т. ін., то така пропозиція в кращому випадку справила б враження недоречного жарту. Однак найпростіший мікроорганізм побудований ще складніше від усякої фабрики; значить, його випадкове виникнення ще менш вірогідне”. Висновок вченого однозначний: “Коли відголоси суперечок про самозародження остаточно стихнуть, тоді всі визнають, що життя лише змінює свою форму, але ніколи не створюється з мертвої матерії” [13]. В.І.Вернадський в своїй роботі “Початок і вічність життя” в 1922 р. розвинув ці ідеї, висунувши тезу: життя геологічно вічне, тобто неможливо виявити геологічну епоху, коли на нашій планеті було зовсім відсутнє у тій чи іншій формі життя. Вчений наголосив: “Ідея вічності й безпочатковості життя здобуває в науці особливе значення, оскільки настав момент в історії думки, коли вона висувається вперед як важлива й глибока основа нового наукового світогляду майбутнього” [4]. Продовжуючи ідеї академіків С.П.Костичева й В.І.Вернадського, американський вчений Ч.Вікрасінгх у 1980-х рр. сказав: “Життя на Землі походить, як нам уявляється, від всепроникаючої спільногалактичної живої системи. Своїм походженням земне життя завдячує космічним газовим й пиловим хмарам, які пізніше були захоплені кометами й виростили у них”. Підрахувавши ймовірність випадкового синтезу надскладних біомолекул за умови випадкового сполучень їх складових частин, вчений отримав число 10^{10000} – це в багато разів більше, ніж атомів у Всесвіті. Дослідник підсумовує: “Скоріше ураган, що проноситься по кладовищу старих літаків, збере новісінький суперлайнер з уламків брухту, ніж в результаті випадкових процесів виникне зі своїх компонентів життя”. В той же час, якщо припустити, що життя на Землі виникло з якихось космічних “зародків”, то постає питання: коли і як виникли самі ці “зародки”? Так замикається логічне коло, й знову приходимо до тези: у світобудові панує мертва матерія й торжествує смерть. Не виключено, що з часом і на Землі природна обстановка з тих чи інших астрофізичних причин стане непридатною для життя. Тоді смерті підлягатиме все земне життя до нового сприятливого випадку відродження життя десь у інших зоряних системах [32,33].

Релігійний світогляд пропонує достатньо зручний вихід з цього порочного кола. Ще Аристотель увів поняття “першодвигуна”, “першопричини”. Згодом християнські теологи ототожили Бога й безособовий “першодвигун”, надавши останньому рис особистості. Послідовники теїзму вважають, що Бог, створивши світ, згодом постійно “тримає його під контролем”, а дієсти – що Він лише дає первинний імпульс, після чого світ розвивається самостійно за своїми законами. Але, незалежно від варіанту поглядів, теологія відкидає пошук знань про першопричину, у тому числі про першопричину життя, замінюючи його вірою. Цей вихід є, можливо, єдино вірним, врахо-

вуючи математично нескінченну непізнанність цього питання [3, 18, 23]. Той же Вікрамасінгх пише: “Свої власні філософські уявлення я віддаю вічному та безмежному Всесвіту, в якому якимось природним шляхом виник творець життя – Розум, що значно перевищує наш”. В цьому ж руслі мислив і видатний фізик, один з основоположників електродинаміки *А.М. Ампер*, який писав: “Остерігайся займатися однією лише наукою. Однією рукою досліджуй природу, а другою тримайся, як дитина за одяг батька, – за край Божої ризи”.

Існують погляди щодо вічності думки. Марксистсько-ленінська філософія проголошує вала, що безсмертя людини – у її поглядах, думках та у збереженні результатів її діяльності [11]. Останніми десятиліттями робляться численні спроби пояснити матеріальну природу думки. Зокрема, російський фізик *Г.І. Шінов*, який у 1988 р. розробив теорію так званого торсіонного поля, писав: “Думка – це польові самоорганізовані утворення. Це згустки в торсіонному полі, що утворюють самі себе. Ми відчуваємо їх як образи та ідеї”. За теорією вченого, торсіонне поле – п’ята елементарна взаємодія, що утворюється зміною кривини та крученням простору [22]. На думку іншого дослідника *А.Ф. Охатріна*, який у 1989 р. опублікував повідомлення про відкриття нових частинок – мікролептонів, “надлегкий газ при збудженому стані мікролептонів навколо тіл і в повітрі може утворювати мікрокластери”. Ці мікрокластери містять у собі згустки інформації [2]. В той же час багато учених не визнають цих теорій. Російський дослідник в галузі квантової оптики *Є.Б. Александров* писав у 1991 р.: “Ведуться розмови про нові поля (“спінорні”, “торсіонні”) та нові частинки – “мікролептони”, які напевно й забезпечують основу всіляких таємничих явищ. Ці сучасні забобони існують за рахунок довірливості, не обтяженої знанням, і старань всіляких авантюристів” [1].

На межі безсмертя – одноклітинні та багатоклітинні організми

Чи є вічним життя одноклітинних організмів – бактерій, найпростіших, мікроміцетів, одноклітинних водоростей? Справді, у цих істот відсутній момент смерті як такої – тобто повного й незворотного згасання вітальних функцій. В результаті поділу з однієї клітини виникають дві або більше дочірніх клітин. Під час цього процесу материнська клітина припиняє своє буття, а дочірні з’являються на світ. Проте у межі визначень народження та смерті, які є справедливими для багатоклітинних організмів, ті явища, які відбуваються в процесі поділу одноклітинних, не вкладаються. “Проблематичним є питання про тривалість життя одноклітинних та культур тканин з необмеженим потенціалом поділу. Наприклад, клони амеб, що розмножуються поділом тіла навпіл, у багатих на їжу середовищах можуть жити необмежено довго” [8].

Зовсім особлива ситуація складається у доклітинних істот – пріонів, вірусів та віроїдів. Їх репродукція радикально й принципово відрізняється від репродукції клітинних організмів. Морфологічно віруси являють собою достатньо прості комплекси біополімерів – білків та нуклеїнових кислот, знаходячись, фактично, на грані поняття живого. Віроїди є автономними нуклеїновими кислотами, а пріони являють собою білкові молекули. Розглянемо шляхи репродукції доклітинних. У ДНК-вмісних вірусів

геном під дією клітинної ДНК-залежної РНК-полімерази запускає транскрипцію з матеріалів клітини-хазяїна вірусної мРНК та трансляцію. У РНК-вмісних вірусів репродукція відбувається шляхом прямої трансляції геному у вигляді гігантської молекули білку, яка потім під час процесингу розщеплюється на більш дрібні. У таких вірусів геном виконує функції матричної РНК. Серед синтезованих вірусних білків є РНК-залежна РНК-полімераза, яка забезпечує синтез нових молекул вірусної РНК. У ретровірусів, до яких належить вірус імунодефіциту людини, вірусна РНК індукує зворотну транскрипцію ДНК, яка вбудовується в геном клітини. Інтегрована ДНК транскрибується клітинною ДНК-залежною РНК-полімеразою в ланцюги РНК, що здатні формувати геноми дочірніх популяцій та транслювати вірусні білки. Спільною рисою є те, що, втрачаючи автономність під час проникнення в клітину, віруси не зазнають смерті як такої – тобто руйнування вірусних частинок [8, 20].

Бактерії розмножуються бінарним поділом з утворенням двох ідентичних особин. Їх кількість зростає у геометричній прогресії. Регуляторний вплив на ріст бактерій справляють якість поживного середовища та умови вирощування. Ріст бактерій можна поділити на чотири фази в залежності від утилізації ними поживного середовища.

Лаг-фаза відповідає періоду інтенсивного фізіологічного пристосування до умов культивування. Далі йде логарифмічна (експоненціальна) фаза, що характеризується максимальною швидкістю клітинного поділу. Для кожного конкретного виду бактерій в конкретних умовах росту час генерації, потрібний для подвоєння числа бактерій, є константою протягом цієї фази. Згодом настає стаціонарна фаза, протягом якої доступність поживних речовин стає лімітуючим фактором. Починається відмирання (загибель від голоду) клітин. Зі зменшенням кількості поживних речовин та зростанням рівня продуктів життєдіяльності бактерій розпочинається фаза логарифмічного спаду, що супроводжується швидко наростаючою їх загибеллю. Однак і тут природна смерть відсутня – загибель викликається штучно (від голоду та отруєння шкідливими продуктами метаболізму) [20]. Головний висновок зі сказаного такий: за умов постійного надходження нових поживних речовин та виведення продуктів життєдіяльності життя бактерій можна підтримувати вічно.

Нагадаємо ще й такий факт. Білоруський ботанік академік *В.Ф. Куревич* (1897–1969) досліджував секвою. Це хвойне дерево здатне прожити до 5 000 років. В той же час клітини, які, за словами дослідника, активно розмножувалися тисячоліттями, нічим не відрізняються від клітин молодих саджанців. Секвої гинуть від бур та хвороб, але у них немає того, що ми називаємо старінням і смертю. Причини вічної молодості клітин секвої залишається таємницею [14].

Онкологія та вічне життя – жахливий парадокс

Ще одним, зовсім несподіваним проявом вічного життя є пухлини. Характерним для них є безконтрольне розмноження (атипізм). Воно включає нерегульованість розмноження клітин, зокрема, втрату клітинами властивості гальмувати мітотичний цикл при контакті одна з одною (контактне гальмування). Гальмування поділу клітин при їх контакті у нормі одночасно сполучається з припиненням

їх руху. Рух клітин у поєднанні з їх поділом спостерігається у нормі в процесі формування тканин або шарів клітин – в ембріогенезі, при загоєнні ран, у тканинній культурі. До цього атипізму належить також втрата верхнього ліміту поділу (так званого ліміту *Хейфліка*). Нормальні клітини у клітинній культурі діляться до певної максимальної межі – ліміту (у ссавців до 30-50 поділів), після чого гинуть [30]. Пухлинні клітини набувають здатності до нескінченного (безмежного) поділу, що призводить до іморталізації, тобто клітинного безсмертя. Це безсмертя даного виду клітин, але не індивідуальне безсмертя окремої клітини. Підтвердженням іморталізації пухлинних клітин є їх безперервне розмноження та ріст протягом багатьох десятиліть у процесі перещеплення пухлин від тварини до тварини. Так, асцитну карциному *Ерліха* у мишей перещеплюють ще з 1905 р. Механізм цього явища полягає у модифікації ензимної системи пухлин. В нормі після кожної реплікації ДНК видаляється кінцевий фрагмент теломери. Пухлини мають теломеразу, яка надбудовує втрачені ділянки теломери [9, 10].

В процесі молекулярної реалізації безмежного розмноження пухлинних клітин та росту самих пухлин важливу роль відіграють онкогени та програмовані ними онкопротеїни. Останні поділяються на шість груп: гомологи факторів росту (кодуються онкогенами *c-sis*, *c-blym*, *c-mos*); гомологи мембранних рецепторів до факторів росту (кодуються онкогенами *c-erb*, *c-ros*); активатори передачі сигналу на поділ клітин з рецепторів до факторів росту (кодуються онкогенами *c-src*, *c-abl*); генератори неперервного сигналу на поділ клітин (кодуються онкогенами *Ha-ras*, *Ki-ras*, *N-ras*); регулятори реплікації та експресії генів (кодуються онкогенами *c-myc*, *c-myb*, *c-fos*); неklasифіковані онкопротеїни [10, 15].

Розвиток пухлин включає в себе також пригнічення експресії антионкогенів. Продукти антионкогенів (наприклад, “молекулярного поліцейського” – гену *p53*) – це регулятори генної стабільності, що зупиняють мітотичний цикл в клітинах, які мутували, на стадії G1. зупинка циклу дає мутантній клітині можливість і час для спрацювання репаразних механізмів. Якщо мутація не репарується, продовження експресії гену *p53* та його аналогів веде до запуску програми апоптозу клітин з пошкодженою, мутантною ДНК. Всі ці механізми обриваються в разі припинення експресії антионкогенів. Клінічним прикладом такого перебігу подій є тривало персистуюча інфекція *Helicobacter pylori*. Фактори патогенності цього мікроорганізму спричиняють мутацію гену *p53* в проліферуючих клітинах епітелію шлунка, у результаті чого зростає кількість злоякісно трансформованих клітин. Слід відзначити, що Міжнародне агентство з вивчення раку у 1994 р. визнало *H. pylori* канцерогеном першого порядку (безумовний зв’язок з виникненням раку шлунка) [12].

Т.Е. Джонсон викликав у 1988 р. у черва *Caenorhabditis elegans* індуковану мутацію, що підвищила тривалість життя. Мутантний ген *age-1* кодує інгібітор антиоксидантних ферментів супероксиддисмутази та каталази, які помітно активізуються у черв’яків-довгожителів. А в 1991 р. *М.Р. Роуз* та співавт. вивели чисту лінію дрозофіл-довгожителюк, у котрих виявилася різко підвищеною активність супероксиддисмутази, збільшеною здатність до використання жирних кислот та запасання глікогену [9].

Біологи ставлять експерименти з ферментом теломеразою, намагаючись домогтися того, щоб клітини ділилися більше число раз. Відомо, що старі, ушкоджені клітини знищуються й замінюються новими. Завдяки цьому протягом життя людини більша частина клітин організму оновлюється кілька разів. Якби цей процес можна було продовжити, то людський організм міг би оновлюватися дуже довго – навіть вічно. Теломераза була відкрита в 1984 р. американськими дослідницями Керол Грейдер та Елізабет Блекберн [29], котрим у 2009 р. разом з їхнім співвітчизником Джеком Шостактом, відкривачем захисних механізмів хромосом від кінцевої недореплікації за допомогою теломерів [31], було присуджено Нобелівську премію з фізіології та медицини.

Теломеразу активність мають загалом три види клітин: стовбурові, статеві та пухлинні. Ці клітини здатні проходити потенційно нескінченну кількість поділів, надбудовуючи кінці своїх хромосом.

Термін “стовбурові клітини” (англ. stem cell) увів у 1908 році російський гістолог *О.О. Максимов*. У ході своїх досліджень він дійшов висновку, що в організмі людини протягом всього її життя зберігаються універсальні недиференційовані клітини, здатні трансформуватися в будь-які органи й тканини. Такі поліпотентні клітини утворюються ще при зародженні людини, і з них розвивається весь організм. Фахівці розробили методики розмноження стовбурних кліток у лабораторних умовах, навчилися вирощувати з них різні тканини й навіть органи.

Стовбурові клітини здатні стимулювати клітинну регенерацію й відновлювати практично будь-яке ушкодження в організмі. Щоправда, стовбурових клітин в організмі дуже мало: у ембріона 1 клітина на 10 тисяч, а у людини віком 60–80 років – 1 клітина на 5–8 мільйонів.

За допомогою терапевтичного клонування, про яке ведеться багато суперечок, теоретично можна б одержати нові органи для трансплантації, абсолютно сумісні із тканинами організму пацієнта, наприклад печінка, нирки й серце. Такі органи могли б вирощуватися з використанням стовбурових клітин самих пацієнтів. Це ще один шлях до можливої імортальності.

Висновки:

Розглянувши наведені філософські та медичні аспекти проблеми, починаємо розуміти всю суперечливість як позитивної, так і негативної відповіді на питання: чи можливе, власне, вічне життя? Справді, скінченне на одному рівні організації живої матерії, на іншому рівні життя може бути практично нескінченним. Клітини багатоклітинних організмів мають визначений термін життя, після якого у відповідності з лімітом Хейфліка відмирають у процесі так званої запрограмованої смерті – апоптозу. Клітини ж одноклітинних організмів, особливо прокариотів, не мають чітко позначеної межі життя. Нам досі невідомо, які чинники зумовлюють таку різницю. Як пише *В.А. Мезенцев*, “відповідь шукає тепер ціла армія дослідників” [14]. Існує думка, що безсмерттю людини перешкоджають збої на “фабриці” синтезу білків. У разі поодиноких мутацій дефектні молекули елімінуються. Якщо ж білоксинтезуючий конвейер повністю й на постійно переходить на продукцію “браку”, це, на думку ряду вчених, призводить до старіння клітин та їхньої смерті. Без сумніву, заслуговують на увагу й такі спотворені прояви безсмертя, як злоякісні пухлини, кожна з яких являє собою

клон однієї клітини, що піддалася мутації. Вирішення проблеми фізичного безсмертя людини неможливе без застосування останніх досягнень науки, особливо в галузі високих технологій, зокрема, нанобіотехнологій, клонування, генної інженерії, мікробіотехнологій. Поряд із цим важливе місце посідають етичні аспекти даної проблеми. В будь-якому разі необхідне подальше активне вивчення механізмів життя, смерті, безсмертя та їх філософське й етичне обґрунтування, що матиме величезне значення для досягнення шляхетної мети медицини, блискуче сформульованої видатним гігієністом *Е.А.Парксом* – “зробити розвиток людини найбільш досконалим, занепад життя найменш швидким, життя найбільш сильним і смерть найбільш віддаленою”.

Рецензент: чл.-кор. НАН і АМН України, д.мед.н., професор *І.С.Чекман*

ЛІТЕРАТУРА:

1. Александров Е.Б. Теневая наука // Наука и жизнь. – 1991. – №1. – С.56–60.
2. Баландин Р.К. Ясновидение вместо приборов? – М.: 1992. – 48с.
3. Библия. Книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета канонические. – Варшава: 1939.
4. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни (1921). Пг.: Время, 1922.
5. Вишев И.В. Гомо immortalis – человек бессмертный. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999.
6. Вишев И.В. Клонирование человека: за и против. Бессмертие и воскрешение // Вишев, А. Борисов // Наука и религия. – Москва: 2007. – № 5. – С.14–17.
7. Вишев И.В. Философия жизни – философия смерти – философия бессмертия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2003. – № 3 (19). Серия “Социально-гуманитарные науки”. – Вып.2 – С.130–134.
8. Гиляров М.С. (гл. ред.) Биология. Большой энциклопедический словарь. – М.: 2001. – 864с.
9. Зайчик А.Ш. Общая патофизиология. / Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. – Т 1. – СПб: 2001. – 624с.
10. Коган А.Х. Патофизиология опухолей. – М.: 1991. – 60с.
11. Константинов Ф.В. Основы марксистской философии. / Константинов Ф.В., Берестнев В.Ф. – М.: 1959. – 672с.
12. Короленко В.В. Загальна характеристика *Helicobacter pylori* / Короленко В.В., Войцеховський В.Г., Рикова Т.І. // Актуальные проблемы медицины и биологии. – 2002. – №1. – С.117–121.
13. Космычев С.П. О появлении жизни на земле. 2-е изд. Берлин, 1921. 77, [3] с.
14. Мезенцев В.А. Энциклопедия чудес. Книга третья. – К.: 1985. – 135с.

15. Михайлов В.В. Основы патологической физиологии. – М.: 2001. – 704с.

16. Москаленко В.Ф. Соціально-медичні проблеми біоетики // Біоетика : філософсько-методологічні та соціально-медичні проблеми. – Вінниця: 2005. – С. 91–165.

17. Новейший философский словарь: 3-е изд., исправл. – Мн., Книжный Дом: 2003. – 1280 с.

18. Новиков М.П. (ред.) Атеистический словарь – М.: 1984. – 512с.

19. *Переймибіда Л.В.* Деонтологічна культура медичного працівника в аспекті його професійної діяльності / *Переймибіда Л.В., Цехмістер Я.В.* // Педагогічний процес: теорія і практика. Випуск 1. – К.: 2007. – С.84–91

20. Покровский В.И. Медицинская микробиология. / Покровский В.И., Поздеев О.К. (гл. ред.) – М.: 1999. – 1200 с.

21. Розенфельд Л.Г. Нанотехнології, наномедицина: перспективи наукових досліджень та впровадження їх результатів у медичну практику / Розенфельд Л.Г., Москаленко В.Ф., Чекман І.С., Мовчан Б.О. // Український медичний часопис. – 2008. – №5(67) IX-X. – С.63–68.

22. Свентицький А. Торсіонні поля. Що каже теорія, а що – експеримент. // Студент Києва: збірка робіт фіналістів конкурсу 2001 року. – К.: 2002. – С.34–40.

23. Святитель Лука (Войно-Ясенецкий) Дух, душа и тело. – М., Дарь: 2006 г. – 320 с.

24. Смолина А. Н. Модель вечности как модель организации истории // Фигуры истории или “общие места” историографии. СПб., 2005, с. 83–91

25. Тиллих П. Мужество быть / В кн.: П.Тиллих. Избранное. – М.: “Юрист”: 1995. – С.7–131

26. Франкл В. Сказать жизни “Да!” Упрямство духа. – М.: “Альпина Нон-фикшн”, 2009. – 240 с.

27. Чернин А.Д. Физика времени. – М., 1987. – 224 с.

28. Элиаде М. Священное и мирское. – М., 1994. – 144 с.

29. Greider, C. W, Blackburn, E. H. Telomeres, Telomerase and Cancer // Scientific American. – 1996. – P92–97

30. Hayflick L The limited in vitro lifetime of human diploid cell strains. // Experimental Cell Research. – 1965. – #37: 614–636.

31. Mansy S.S. Template-directed Synthesis of a Genetic Polymer in a Model Protocell / Mansy S.S., Schrum J.P., Krishnamurthy M., Tobü S., Treco D., and Szostak J.W // Nature, 2008; 454:122–5.

32. Wickramasinghe Ch. A Journey with Fred Hoyle: The Search for Cosmic Life, World Scientific Publishing, 2005.

33. Wikramasinghe Ch. Is Life an Astronomical Phenomenon?: University College, Cardiff Press, 1982.

ФИЛОСОФСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ БЕССМЕРТИЯ

Цехмістер Я.В., Короленко В.В.

Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца, Киев, Украина

Резюме: в статье рассмотрены философские и медицинские аспекты бессмертия, возможные пути его достижения с применением современных и перспективных высоких технологий.

Ключевые слова: жизнь, время, бессмертие человека, экзистенция, клонирование, нанотехнологии, теломераза, стволовые клетки.

PHILOSOPHICAL AND MEDICAL ASPECTS OF THE PROBLEM OF IMMORTALITY

Tsekhmister Y.V., Korolenko V.V.

National O. Bogomolets Medical University, Kyiv, Ukraine

Summary: in article philosophical and medical aspects of immortality, possible ways of its achievement with application of modern and perspective high technologies are considered.

Key words: life, time, immortality of the human, existence, cloning, nanotechnologies, telomerase, stem cells.