



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ,
МІКРОБІОЛОГІЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ**



**MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF CLINICAL LABORATORY DIAGNOSTICS,
MICROBIOLOGY AND BIOLOGICAL CHEMISTRY**



**ЗБІРНИК
публікацій
II Міжнародної науково-практичної
online конференції
«СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ,
КЛІНІЧНОЇ, ЕКОЛОГІЧНОЇ БІОХІМІЇ ТА
МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ»**

**BOOK
of publications
of II International scientific and practical
online conference
"MODERN ACHIEVEMENTS OF EXPERIMENTAL,
CLINICAL, ENVIRONMENTAL BIOCHEMISTRY AND
MOLECULAR BIOLOGY"**

**07 листопада 2025 р.
м. Харків, Україна
November 07, 2025
Kharkiv, Ukraine**

адаптаційні можливості та навіть спадкові механізми регуляції. В умовах сучасних викликів, зокрема тривалих кризових подій і війни в Україні, вивчення біохімії стресу набуває стратегічного значення – як для охорони психофізичного здоров'я населення, так і для розробки нових профілактичних підходів, спрямованих на підтримання стійкості організму до дії хронічних стресорів.

СИСТЕМНІ РЕГУЛЯТОРНІ КЛІТИНИ (SRC) ЯК ПОТЕНЦІЙНИЙ ФАКТОР УПОВІЛЬНЕННЯ СТАРІННЯ У ПРИМАТІВ: ДОКАЗИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТРАНСЛЯЦІЇ НА ЛЮДИНУ

Горюнова І. О.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна.

lgx135irka@gmail.com

Вступ. Старіння – це складний багаторівневий процес, який охоплює все: від клітин до систем організму. Воно супроводжується поступовою деградацією тканин, зниженням функції стовбурових клітин та накопиченням пошкоджених макромолекул. Як наслідок, зростає ризик хронічних захворювань – серцево-судинних, нейродегенеративних, метаболічних порушень, а також ослаблення імунної системи. Ключовими факторами, що прискорюють старіння, є хронічне запалення та окисний стрес, які руйнують клітини та порушують гомеостаз організму.

Серед перспективних підходів до уповільнення старіння особливе місце займають системні регуляторні клітини (SRC). Це генетично модифіковані мезенхімальні клітини-попередники, стійкі до стресу та старіння, здатні модулювати імунну відповідь, знижувати рівень запальних цитокінів і стимулювати відновлення тканин. Вони демонструють мультисистемний ефект, одночасно підтримуючи когнітивну, репродуктивну, опорно-рухову та імунну функції.

Експерименти на старіючих макаках показали, що введення SRC може уповільнювати біологічне старіння, покращуючи фізіологічні та біохімічні показники. Ці дослідження відкривають перспективу створення нових фармакологічних стратегій для підтримки здоров'я та профілактики вікових захворювань у людей. Оцінка безпеки, ефективності та молекулярних механізмів дії SRC у приматів створює критичну основу для майбутніх клінічних випробувань, наближаючи нас до епохи персоналізованих терапій старіння.

Мета дослідження. Оцінити вплив системних регуляторних клітин (SRC) на фізіологічні та біохімічні показники приматів, визначити механізми, за допомогою яких ці клітини можуть уповільнювати старіння, а також оцінити

перспективи застосування SRC у людини для потенційних терапевтичних стратегій.

Матеріали та методи. У роботі проведено системний аналіз опублікованих досліджень щодо впливу системних регуляторних клітин (SRC) на старіння приматів. Основою для аналізу стали дослідження, проведені в Китаї та підтверджені 13 червня 2025 року, із використанням приматів віком від 10 до 25 років, що дозволяє оцінити ефекти SRC у різні періоди дорослого життя. Для аналізу застосовували порівняння фізіологічних і біохімічних показників, структуроване виділення результатів за органами системами та узагальнення ефектів SRC з акцентом на мультисистемний вплив і перспективи трансляції отриманих даних на людину. Такий підхід дозволив систематизувати інформацію та виділити ключові механізми дії SRC.

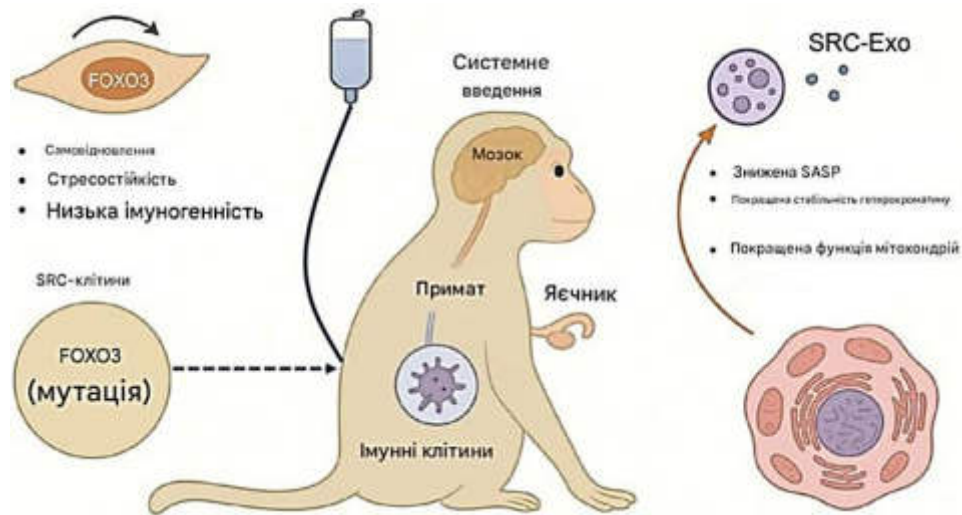
Результати та обговорення. З віком здатність організму до самовідновлення та регенерації поступово знижується через виснаження популяції стовбурових клітин, зменшення їхньої проліферативної активності та підвищену сенесценцію. Сенесценція - це стан клітин, при якому вони втрачають здатність ділитися, але залишаються життєздатними. Такі клітини перестають виконувати свої нормальні функції і часто виділяють молекули, що спричиняють запалення та пошкодження сусідніх тканин.

Можна уявити місто, де будівельники постійно ремонтують і зводять споруди, але з часом їхня кількість зменшується, і інфраструктура починає руйнуватися. У біологічному контексті це проявляється погіршенням відновлення тканин, накопиченням пошкоджених клітин і прогресуванням вікових дегенеративних процесів, таких як остеопороз, атрофія мозку та фіброз органів. Протягом багатьох років науковці вивчали можливість використання трансплантації стовбурових клітин для уповільнення старіння, проте складність інтеграції, ризик пухлиногенності та імунні реакції ускладнювали їх практичне застосування.

У дослідженні, опублікованому 13 червня 2025 року в Cell, група Китайської академії наук та Столичного медичного університету продемонструвала прорив у терапії старіння за допомогою стійких до старіння мезенхімальних клітин-попередників (SRC), генетично перепрограмованих для підвищеної стійкості до стресів і сенесценції. Ці клітини, подібні до «надзаряджених будівельників», зберігають високу проліферативну активність, не утворюють пухлин і здатні тривало інтегруватися в тканини.

Протягом 44-тижневого дослідження літнім макакам, біологічно еквівалентним людям 60-70 років, внутрішньовенно вводили SRC у дозі

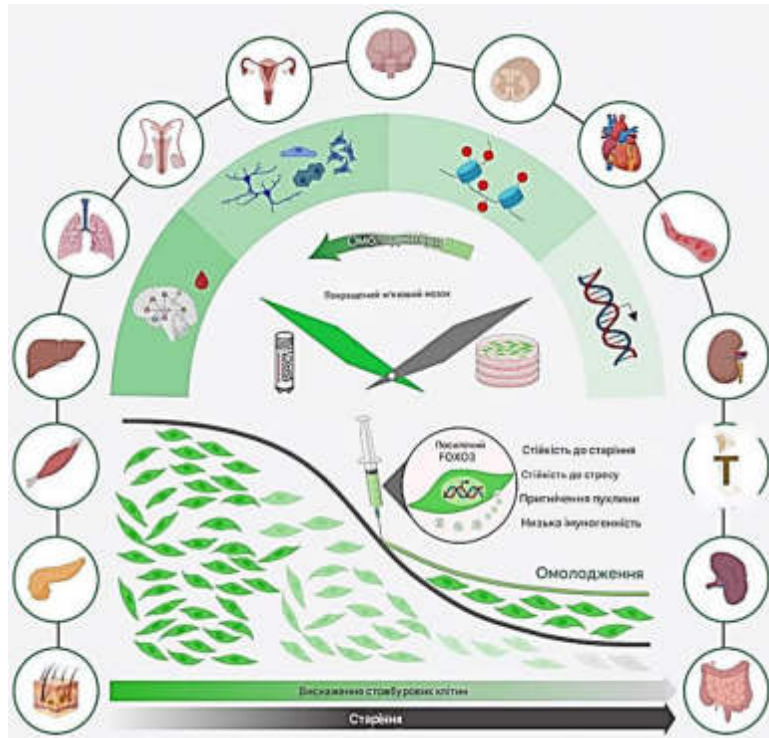
2×10^6 клітин/кг кожні два тижні. Жодних клінічно значущих побічних ефектів не зафіксовано: ні лихоманки, ні надмірних імунних реакцій, ні втрати ваги. Гістопатологія підтвердила відсутність ушкодження тканин, запалення та пухлиногенності, що свідчить про високий профіль безпеки SRC та долає ключовий бар'єр для можливого застосування у людей.



Ефекти SRC охоплювали декілька систем організму. У нервовій системі терапія сприяла значному покращенню когнітивних функцій, навчальної здатності та просторової пам'яті. Гістологія показала зменшення атрофії гіпокампа, збільшення кількості нейронних попередників та зниження накопичення вікових маркерів дегенерації, таких як бета-амілоїд і фосфорильований тау. Ці молекули є ключовими показниками нейродегенерації та старіння мозку, особливо при хворобі Альцгеймера. Зменшення їх накопичення, що спостерігалось під час SRC-терапії, асоціюється з покращенням когнітивних функцій і пам'яті. Одноклітинний аналіз продемонстрував зменшення старіючих клітин у периферичній крові на 33%, регрес вікових змін у гіпокампі на 42% і омолодження тканини яєчників на 45%. Ці зміни супроводжувалися підвищенням геномної стабільності, відновленням протеостазу та зниженням хронічного запалення, що підтверджує системний омолоджувальний ефект SRC.

У скелетно-м'язовій системі SRC сприяли відновленню щільності кісткової тканини, покращенню мікроархітектури кісток і підвищенню їхньої стійкості до переломів, демонструючи потенціал клітинної терапії для боротьби з віковими змінами опорно-рухового апарату. Репродуктивна система також реагувала на терапію: відновлювалася чисельність ооцитів та сперматозоїдів, зменшувалася дегенерація тканин, що підтверджує здатність SRC підтримувати гормональний гомеостаз та репродуктивне здоров'я.

Основним механізмом омолоджувальної дії SRC є виділення екзосом - малих везикул, що переносять білки, мРНК та мікроРНК, які регулюють запалення, стабільність геному та протеостаз. Екзосоми омолоджують нейрони, ендотеліальні клітини, гепатоцити та клітини яєчників, пригнічують хронічне запалення і активують програми клітинного відновлення. Дослідження *in vitro* та на мишах показали, що екзосоми SRC зменшують дегенерацію органів і стимулюють клітинні програми відновлення.



Поєднання SRC із геропротекторами, зокрема метформіном, може посилювати системний омолоджувальний ефект, підвищувати нейропротекцію та підтримувати метаболічний гомеостаз. Для трансляції на людину важливо забезпечити стандартизацію клітинних продуктів, контроль інтеграції у тканини, довготривалу безпеку та розробку біомаркерів для оцінки ефективності терапії.

Висновки. Системні регуляторні клітини (SRC) демонструють здатність одночасно впливати на кілька фізіологічних систем, відновлювати функціональні резерви організму та омолоджувати клітинні й тканинні структури у приматів, близьких до людини за біологічними характеристиками. Тривале внутрішньовенне введення SRC показало їхню безпечність: не спостерігалось імуногенних реакцій, або пухлиногенності.

Мультисистемний омолоджувальний ефект включав значне покращення когнітивних, репродуктивних, опорно-рухових та імунних функцій. Молекулярні механізми дії, зокрема через екзосоми, сприяли підвищенню стабільності геному, пригніченню хронічного запалення та стимуляції популяцій

клітин-попередників у різних тканинах.

Отримані дані підтверджують високий потенціал SRC як геропротекторної терапії, відкриваючи нові можливості для регенеративної медицини та майбутніх клінічних випробувань у людей. Для успішної трансляції на людину необхідно додатково опрацювати стандарти виробництва клітин, оптимізацію умов культивування та оцінку довготривалої безпеки, що створює основу для протидії віковій мультиморбідності - одночасній наявності у людини декількох хронічних захворювань, або патологічних станів (наприклад, остеопороз, серцево-судинні хвороби, цукровий діабет, когнітивні розлади) та підвищення якості життя в старшому віці.

НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ПЕРОКСИДУ ВОДНЮ НА ЕРИТРОЦИТИ, КРІОКОНСЕРВОВАНИ У МОДИФІКОВАНОМУ ЗА СКЛАДОМ КРІОКОНСЕРВАНТІ З ГЛІЦЕРИНОМ.

Рамазанов В.В., Руденко С.В.

Інститут проблем кріобіології та кріомедицини
Національної академії наук України, Харків, Україна

[*ramazanovviktor9891@gmail.com*](mailto:ramazanovviktor9891@gmail.com)

Вступ. При гіпотермічному зберіганні еритроцитів розвивається окислювальний стрес, при якому окислення гемоглобіну (Hb) призводить до утворення метгемоглобіну (metHb) та супероксид-аніонів (O_2^-). Супероксид нейтралізується супероксиддисмутазою з утворенням пероксиду водню, який може розкладатися за допомогою Fe^{2+} або гемоглобіну- Fe^{2+} з утворенням гідроксильного радикалу (OH). •OH реагує з поліненасиченими жирними кислотами мембран та ініціює процес перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), що призводить до утворення гідроперекисів жирних кислот та руйнування клітинних мембран.

Мета дослідження. Підвищення стійкості кріоконсервованих еритроцитів до дії пероксиду водню при зміні складу кріоконсерванту з гліцерином.

Матеріали та методи. В роботі досліджували осмотичні, морфологічні та оксидантні характеристики еритроцитів після заморожування у кріоконсервантах, що містять: 1) 38% гліцерину, 2,9% сорбітолу, 0,63% NaCl (стандартний склад); 2) 38% гліцерину, 6,8% сорбітолу, 0,27% NaCl (модифікований склад).

Результати та обговорення. Показано, що при використанні 1-го кріоконсерванту ступінь втрати клітин після відтавання та відмивання еритроцитів становив 13-17%, тоді як при використанні 2-го кріоконсерванту –