

Zastrzyk, który cofa starzenie komórek oka — co już wiemy?



9 czerwca 2026 roku w Bostonie podano pierwszemu człowiekowi dawkę leku ER-100 — terapii genowej, która ma cofnąć biologiczny zegar w starzejących się komórkach oka. To ważny moment dla nauki o długowieczności, ale też dobra okazja, by sprawdzić spokojnie: co naprawdę wiemy — a czego jeszcze nie.

Szybka odpowiedź

ER-100 to eksperymentalna terapia genowa podawana do oka, nie lek odmładzający cały organizm; w fazie 1 obejmuje do 18 pacjentów z jaskrą otwartego kąta lub NAION, sprawdza przede wszystkim bezpieczeństwo, a pierwsze dane pod koniec 2026 lub na początku 2027 roku dopiero pokażą, czy warto przechodzić do oceny skuteczności.

Kluczowe wnioski

- 9 czerwca 2026 r. firma Life Biosciences podała pierwszemu pacjentowi lek ER-100 — to pierwsze na świecie badanie kliniczne częściowego przeprogramowania epigenetycznego u człowieka.
- ER-100 to zastrzyk do oka (nie do całego ciała) — celuje wyłącznie w komórki siatkówki uszkodzone przez jaskrę lub NAION (nagłą utratę wzroku).
- Badanie fazy 1 sprawdza przede wszystkim bezpieczeństwo, nie skuteczność — wyniki pojawią się najwcześniej pod koniec 2026 lub na początku 2027 roku.
- Lek używa trzech z czterech czynników Yamanaki (OSK), które resetują epigenetyczny zegar komórki bez zmiany jej tożsamości ani DNA.

Co to właściwie jest epigenetyka i dlaczego ma związek ze starzeniem?

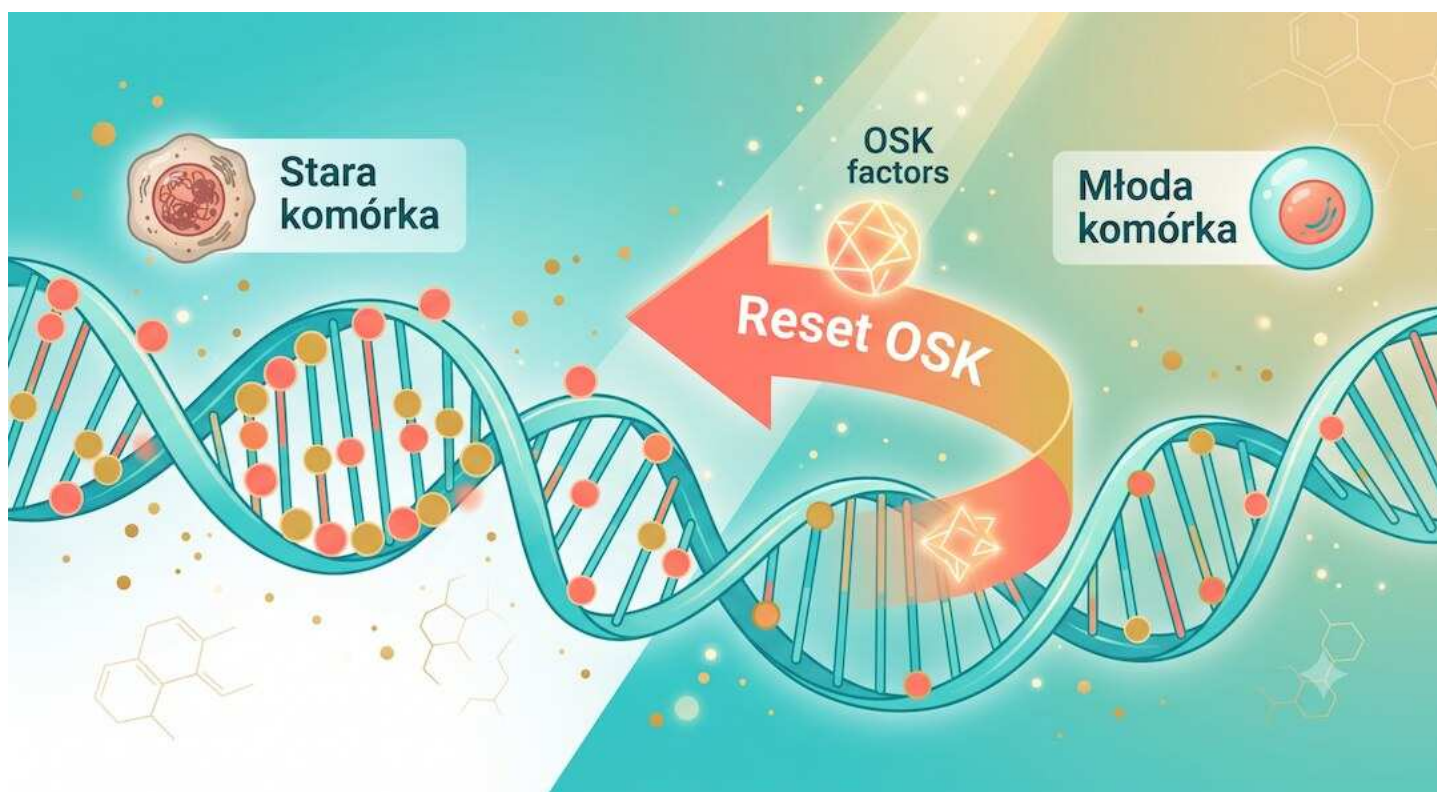
Wyobraź sobie, że Twoje DNA to partytura muzyczna — taka sama przez całe życie. Epigenetyka to sposób, w jaki orkiestra tę partyturę gra: które instrumenty brzmią głośno, które milczą, i jak ta gra zmienia się z wiekiem. Im jesteśmy starsi, tym bardziej wykonanie oddala się od oryginału — i właśnie to naukowcy

nazywają epigenetycznym starzeniem .

Badania opublikowane w 2023 roku w czasopiśmie *Cell* przez zespół prof. Davida Sinclaira z Harvard Medical School wykazały, że zmiany epigenetyczne to jedna z głównych **przyczyn** starzenia ssaków — nie tylko jego skutek. Co ważniejsze: zmiany te można odwrócić. W eksperymentach na myszach naukowcy potrafili cofnąć lub przyspieszyć biologiczne oznaki starzenia, sterując właśnie epigenetyką; podobny kontekst praktyczny omawiamy też w tekście o tym, czym jest [healthspan, a nie tylko lifespan](#).

Narzędziem, które to umożliwia, są **czynniki Yamanaki** — cztery białka (OCT4, SOX2, KLF4, c-MYC) odkryte przez japońskiego badacza Shinyę Yamanakę, który za to odkrycie dostał Nagrodę Nobla w 2012 roku. Włączone wszystkie razem, całkowicie resetują komórkę do stanu embrionalnego — co byłoby groźne. Ale włączone częściowo — tylko trzy z czterech — odmładzają komórkę, nie zmieniając jej tożsamości ani funkcji.

W skrócie: epigenetyka DNA nie musi się zmieniać, żeby komórka zaczęła działać inaczej. Z wiekiem rozstraja się sposób odczytywania genów — i właśnie ten zapis próbuje resetować przeprogramowanie epigenetyczne.



Jak działa lek ER-100 i kto za nim stoi?

ER-100 to terapia genowa opracowana przez bostońską firmę Life Biosciences, współzałożoną przez prof. Davida Sinclaira. Lek dostarcza do komórek siatkówki oka trzy czynniki przeprogramowania (OCT4, SOX2, KLF4 — w skrócie OSK), które mają przestawić epigenetyczny zegar komórki z powrotem na młodszy tryb.

Ważny jest sposób kontroli tego procesu. Lek podaje się raz — zastrzykiem bezpośrednio do ciała szklistego oka. Potem pacjent przez 8 tygodni bierze doustnie **doksycylinę** — zwykły antybiotyk, który tutaj działa jak przełącznik: dopiero jego obecność uruchamia czynniki OSK w komórkach. Bez doksycyliny lek pozostaje uśpiony. Lekarze mogą więc terapię w każdej chwili zatrzymać.

Firma świadomie wykluczyła czwarty czynnik Yamanaki — c-MYC — bo jest on powiązany z niekontrolowanym podziałem komórek i ryzykiem nowotworowym. Wcześniejsze badania na myszach i małpach pokazały, że wariant OSK bez c-MYC jest bezpieczniejszy, a równocześnie cofa oznaki starzenia w komórkach oka.

W skrócie: mechanizm ER-100 ER-100 dostarcza do komórek siatkówki trzy czynniki OSK. Doksycyklina działa jak przełącznik, który ma uruchamiać terapię tylko przez kontrolowany czas.



Jakie choroby leczy ER-100 i dlaczego akurat oko?

Badanie fazy 1 dotyczy dwóch chorób nerwu wzrokowego: jaskry otwartego kąta (OAG) oraz NAION — niearterytywicznej przedniej niedokrwiennej neuropatii nerwu wzrokowego. Tę drugą opisuje się często jako „udar oka” — może powodować nagłą, nieodwracalną utratę wzroku. Dla osób po 50. roku życia to ważna informacja: NAION jest właśnie najczęstszą ostrą neuropatią nerwu wzrokowego w tej grupie wiekowej.

Dlaczego badacze zaczęli od oka, nie od całego ciała? Oko jest narządem stosunkowo odizolowanym — zastrzyk do ciała szklanego nie trafia łatwo do reszty organizmu, co zmniejsza ryzyko działań niepożądanych gdzie indziej. Technika wstrzyknięć do oka jest dobrze znana w okulistyce (stosuje się ją m.in. w AMD), a zmiany w siatkówce można śledzić precyzyjnie za pomocą standardowych badań obrazowych; dla codziennej profilaktyki wzroku przyda się też tekst o [okularach do czytania i akomodacji oka](#).

Jest jeszcze jeden powód. Komórki zwojowe siatkówki **nie odrastają**. Gdy ulegną uszkodzeniu w przebiegu jaskry lub NAION, utrata wzroku jest zazwyczaj trwała. Gdyby ER-100 potrafił przywrócić funkcję tych komórek przez epigenetyczne odmłodzenie, byłby to przełom nie tylko dla okulistyki, ale dla całej medycyny regeneracyjnej.

W skrócie: dlaczego oko? Badacze zaczynają od oka, bo lek można podać miejscowo, a siatkówkę da się dokładnie monitorować. To ogranicza ryzyko i ułatwia ocenę bezpieczeństwa.



Co już wiemy z badań na zwierzętach i co jeszcze nie zostało potwierdzone?

Zanim ER-100 trafił do człowieka, przeszedł przez wiele lat badań laboratoryjnych. Pierwsze ważne wyniki opublikował zespół Sinclaira w 2020 roku: aktywacja czynników OSK u myszy z jaskrą przywróciła wzrok zwierzętom, które go wcześniej straciły. Myszy z tego badania — zwane „REVIVER” — wykazywały poprawę widzenia i cofnięcie markerów starzenia w komórkach siatkówki, mierzonych epigenetycznym zegarem.

Kolejny etap to badania na naczelnych — obiecujące wyniki stały się podstawą wniosku do FDA. W styczniu 2026 roku Agencja dała zgodę na badania fazy 1 u ludzi (tzw. IND clearance). To ważny krok formalny — ale **nie oznacza zatwierdzenia leku**. FDA uznała po prostu, że ryzyko jest wystarczająco niskie, by sprawdzić bezpieczeństwo u ludzi.

Czego jeszcze nie wiemy? Przede wszystkim — czy efekty z myszy i małp powtórzą się u człowieka. Ludzka biologia jest bardziej złożona, komórki starzeją się w innym tempie, a układ odpornościowy może inaczej reagować na wirusowe wektory dostarczające geny OSK. Badanie fazy 1 ma odpowiedzieć na pytanie o bezpieczeństwo — **nie o skuteczność**. Wnioski dotyczące leczenia wzroku będą możliwe dopiero po fazach 2 i 3, a to może zająć kilka lat.

W skrócie: od zwierząt do ludzi Wyniki przedkliniczne były obiecujące, ale to nie jest dowód skuteczności u człowieka. Faza 1 ma przede wszystkim sprawdzić bezpieczeństwo.



Jak wygląda samo badanie i kto bierze w nim udział?

Badanie fazy 1 jest otwarte (open-label) i obejmuje do 18 dorosłych pacjentów : 12 z jaskrą otwartego kąta i 6 z NAION. Uczestnicy są rekrutowani w kilku ośrodkach. Protokół zakłada podanie ER-100 do jednego oka — nie obojga — oraz 8-tygodniowy kurs doksycykliny.

Głównym celem jest bezpieczeństwo: monitoruje się stany zapalne, reakcje immunologiczne i ewentualne niepożądane zmiany w komórkach oka. Dodatkowe punkty końcowe to wstępna ocena wzroku — ostrość widzenia, pola widzenia i obrazowanie siatkówki. Pierwsze wyniki spodziewane są pod koniec 2026 lub na początku 2027 roku.

Life Biosciences nie zamierza zatrzymać się na oku. ER-100 to pierwszy kandydat kliniczny z platformy Epigenetic Restoration — w planach są zastosowania dla innych narządów i chorób związanych z wiekiem. Na razie jednak wszystko zaczyna się tutaj: od oka i od sprawdzenia, czy jest bezpiecznie.

W skrócie: badanie fazy 1 W badaniu bierze udział mała grupa pacjentów, a lek podaje się tylko do jednego oka. Najważniejsze będą reakcje zapalne, immunologiczne i inne sygnały bezpieczeństwa.



Co ten przełom oznacza dla nas — osób po 50. roku życia?

Media rozpisywały się o ER-100 jako o „leku cofającym starzenie podanym człowiekowi”. To prawda — ale niepełna. Na dziś jest to zastrzyk do oka, sprawdzający bezpieczeństwo u 18 pacjentów z poważnymi chorobami nerwu wzrokowego. Nie jest to terapia odmładzająca dostępna w klinice ani środek dla zdrowych osób. Nie ma też jeszcze żadnych danych o skuteczności u ludzi.

Ale znaczenie tego kroku jest duże. Po raz pierwszy w historii terapia oparta na **przeprogramowaniu epigenetycznym** — czyli bezpośrednim działaniu na biologiczny zegar komórki — trafiła do człowieka. Jeśli faza 1 potwierdzi bezpieczeństwo, otwiera się droga do faz 2 i 3, a potem do innych narządów. To realna perspektywa, nie science fiction.

Dla nas — osób po pięćdziesiątce — praktyczne znaczenie tej wiadomości jest na razie małe. ER-100 nie jest dostępny poza badaniem klinicznym. Warto jednak śledzić tę technologię, bo jaskra i NAION to choroby, które dotyczą właśnie naszej grupy wiekowej. A przy okazji eksperci przypominają: **epigenetyczny styl życia działa już teraz** — regularna aktywność fizyczna, dobry sen, warzywa w diecie i mniej chronicznego stresu spowalniają biologiczne starzenie mierzone tymi samymi zegarami, które bada laboratorium Sinclaira; więcej o tym kierunku jest w artykule o [treningu siłowym i starzeniu komórkowym DNA](#).

W skrócie: co to znaczy dziś? To przełom naukowy, ale nie terapia dostępna dla zdrowych osób. Dziś najrozsądniej śledzić wyniki i dalej dbać o sen, ruch, dietę i profilaktykę wzroku.



Kto finansuje wyścig o odwrócenie starzenia i jak to wpływa na kierunek badań?

Badania nad przeprogramowaniem epigenetycznym przyciągają miliardy dolarów prywatnych inwestycji. Altos Labs — z udziałem m.in. Jeffa Bezosa — zebrał ponad 3 miliardy dolarów i pracuje nad własną wersją terapii odmładzania komórek. Retro Biosciences, wspierane przez Sama Altmana z OpenAI, idzie nieco inną ścieżką. Inwestują też Merck i Eli Lilly.

Life Biosciences dotarła do pierwszego badania klinicznego jako pierwsza — ale prywatne pieniądze w nauce rodzą pytania. Kto będzie miał dostęp do terapii, jeśli okaże się skuteczna? Ile będzie kosztować? Czy prawo za tym nadaży? Te pytania środowiska bioetyczne stawiają już teraz — zanim jeszcze wiemy, czy ER-100 w ogóle działa u ludzi.

Warto wspomnieć o konkursie XPrize — nagroda wynosi 101 milionów dolarów za terapię, która przywróci pacjentowi 10 lat biologicznego wieku w ciągu roku leczenia. Prof. Sinclair zapowiedział udział z doustną wersją swojego leku na przeprogramowanie. Stawki są więc ogromne — i to dobrze pokazuje, jak poważnie nauka traktuje ten temat.

W skrócie: wielkie pieniądze, wielkie pytania. Prywatny kapitał przyspiesza badania nad odmładzaniem komórek. Jeśli terapie zadziałają, równie ważne jak skuteczność będą cena, dostęp i regulacje.



Zobacz też: [AI w medycynie: co naprawdę pomaga pacjentom?](#)

Najczęściej zadawane pytania

Czy ER-100 to lek, który można teraz dostać?

Nie. ER-100 jest w fazie 1 badań klinicznych, która sprawdza wyłącznie bezpieczeństwo. Lek nie jest dostępny poza badaniem i nie wiadomo, kiedy — ani czy w ogóle — uzyska rejestrację. Wyniki fazy 1 spodziewane są pod koniec 2026 lub w 2027 roku.

Czy ten zastrzyk odmładza cały organizm?

Nie. Badanie dotyczy wyłącznie komórek siatkówki oka. ER-100 podawany jest bezpośrednio do ciała szklistego oka i nie działa ogólnoustrojowo. Zastosowania dla innych narządów są planowane, ale wymagają oddzielnych badań i zgód regulacyjnych.

Co to są czynniki Yamanaki i dlaczego są ważne?

To cztery białka (OCT4, SOX2, KLF4, c-MYC) odkryte przez Shinyę Yamanakę, który dostał za to Nagrodę Nobla w 2012 roku. Potrafią zresetować komórkę do stanu embrionalnego. W ER-100 używa się tylko trzech — bez c-MYC — co pozwala odmłodzić komórkę bez ryzyka nowotworowej transformacji.

Czy NAION i jaskra dotyczą osób po 50. roku życia?

Tak. NAION jest najczęstszą ostrą neuropatią nerwu wzrokowego u dorosłych po 50. roku życia i może powodować nagłą, nieodwracalną utratę wzroku. Jaskra otwartego kąta dotyka głównie osoby po 60. roku życia i należy do najczęstszych przyczyn ślepoty na świecie.

Jak długo trwa terapia ER-100?

Protokół zakłada jeden zastrzyk do oka, a potem 8 tygodni doustnej doksycykliny, która aktywuje wstrzyknięte geny OSK. Lekarze mają kontrolę nad ekspresją czynników — doksycyklina działa jak przełącznik, który można wyłączyć w razie problemów.

Kiedy poznamy wyniki badania?

Pierwsze dane o bezpieczeństwie spodziewane są pod koniec 2026 lub na początku 2027 roku. Badanie obejmuje do 18 uczestników w kilku ośrodkach. Dane o skuteczności wymagają kolejnych faz badań — to może potrwać kilka lat.

Udostępnij artykuł

Wyślij ten materiał przyjacielowi albo opublikuj u siebie. Jednym kliknięciem podasz aktualny link i tytuł artykułu.

Facebook

LinkedIn

WhatsApp

Mail

Kopiuj link

Źródła

1. [Life Biosciences — oficjalny komunikat: pierwszy pacjent w badaniu ER-100 \(9.06.2026\)](#)
2. [Life Biosciences — komunikat FDA IND clearance dla ER-100 \(28.01.2026\)](#)
3. [ClinicalTrials.gov — badanie fazy 1 ER-100 w neuropatiach nerwu wzrokowego \(NCT07290244\)](#)
4. [Nature Aging \(2024\) — Mechanisms, pathways and strategies for rejuvenation through epigenetic reprogramming \(PMC\)](#)
5. [Genes & Diseases \(2025\) — Optimized Yamanaka factors combined with TERT for enhanced anti-aging effects \(PMC\)](#)
6. [PubMed — Takahashi i Yamanaka: induction of pluripotent stem cells from mouse fibroblasts \(2006\)](#)
7. [PubMed — Treatment of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy, Survey of Ophthalmology \(2010\)](#)

Uwaga: Artykuł ma charakter informacyjny i edukacyjny. Nie zastępuje konsultacji lekarskiej, diagnozy ani leczenia.