Korzystne i niekorzystne ustalenia dotyczące GHK-Cu

27 października 2026

Badania przedkliniczne dotyczące GHK-Cu wskazują na konsekwentną stymulację syntezy kolagenu, działanie przeciwzapalne oraz przyspieszone gojenie ran w modelach komórkowych i zwierzęcych. Miejscowe badania u ludzi są nieliczne i niejednoznaczne, z korzystnymi sygnałami w selec

Korzystne i niekorzystne ustalenia dotyczące GHK-Cu

Indeksowane publikacje oraz przeglądy systematyczne z 2026 r. charakteryzują GHK-Cu (glycyl-L-histidyl-L-lysine–copper complex) jako endogenny sygnał tripeptydowo-miedziowy badany pod kątem naprawy tkanek, remodelowania macierzy zewnątrzkomórkowej oraz działania przeciwzapalnego, antyoksydacyjnego i regulującego geny, przede wszystkim w modelach komórkowych, zwierzęcych i ograniczonych miejscowych modelach ludzkich. Zapisy te nie ustanawiają stosowania fiolek badawczych. Żadne z poniższych podsumowań nie stanowi oświadczenia zdrowotnego.



Schemat abstrakcyjny oddzielający korzystne zgłoszone ustalenia dotyczące GHK-Cu (synteza kolagenu, naprawa ran, remodelowanie genów).

Korzystne zgłoszone ustalenia

Wszelkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.

Preclinical literature (in vitro fibroblast and keratinocyte models, ex-vivo human skin, rodent, rabbit, and porcine wound and aging models from the 1970s–2026) consistently reports that GHK-Cu at nanomolar concentrations stimulates synthesis of type-I collagen, elastin, and glycosaminoglycans while modulating matrix metalloproteinases (MMP-1, MMP-2) and tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMP-1) for controlled remodeling. It promotes fibroblast and keratinocyte proliferation and migration, angiogenesis (via VEGF and bFGF upregulation), suppresses pro-inflammatory pathways (NF-κB, IL-6, TGF-β1), exerts antioxidant effects (Nrf2 pathway, reduced ROS, ferritin-like activity), and produces broad gene-expression remodeling (Connectivity Map analyses report effects on thousands of genes shifting toward a youthful, reparative profile). Animal models frequently show accelerated wound contraction, re-epithelialization, organized collagen deposition, reduced scarring and fibrosis, and protection in lung emphysema, colitis, and radiation-injury models. Microneedling or liposomal formulations markedly improve dermal uptake and biological activity in ex-vivo and porcine skin models. 1 2

Ograniczone dane dotyczące miejscowego stosowania u ludzi obejmują wieloośrodkowe badanie z 1994 r. z zaślepieniem oceniającego i kontrolą nośnika w neuropatycznych owrzodzeniach stopy cukrzycowej, w którym odnotowano istotnie wyższe mediany wskaźników zamknięcia (98.5% vs 60.8% nośnik w owrzodzeniach podeszwowych) oraz niższe wskaźniki zakażeń przy żelu GHK-Cu w ramach standaryzowanej opieki. Niewielkie randomizowane lub split-face badania kosmetyczne (zazwyczaj n = 13–71 kobiet z fotostarzeniem, 8–12 tygodni stosowania dwa razy dziennie) wykazały zwiększoną gęstość i grubość skóry (ultrasonografia lub biopsja), zmniejszoną objętość/głębokość drobnych linii i zmarszczek, poprawę jędrności, wiotkości, przejrzystości i wyglądu oraz wyższą satysfakcję zgłaszaną przez pacjentki po resurfacingu laserowym lub w porównaniu z witaminą C albo kwasem retinowym (w jednym badaniu z biopsją uda odpowiedź kolagenowa wystąpiła u 70% osób stosujących GHK-Cu wobec 50% przy witaminie C i 40% przy kwasie retinowym). Niewielkie randomizowane badanie split-face brwi z 2026 r. (n=18) z 2% serum wykazało zwiększoną liczbę i grubość włosów w porównaniu ze stroną kontrolną. Jedna synteza 22 badań (n=1,124) wykazała duże wielkości efektu dla regeneracji tkanek, zmniejszenia stanu zapalnego i regeneracyjnej ekspresji genów. Przeglądy systematyczne z 2026 r. opisują „głębokie, mechanistycznie spójne” podstawy przedkliniczne oraz „uzasadnioną podstawę biologiczną” zastosowań regeneracyjnych i estetycznych. 3 4

Niekorzystne zgłoszone wyniki

Wszelkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.

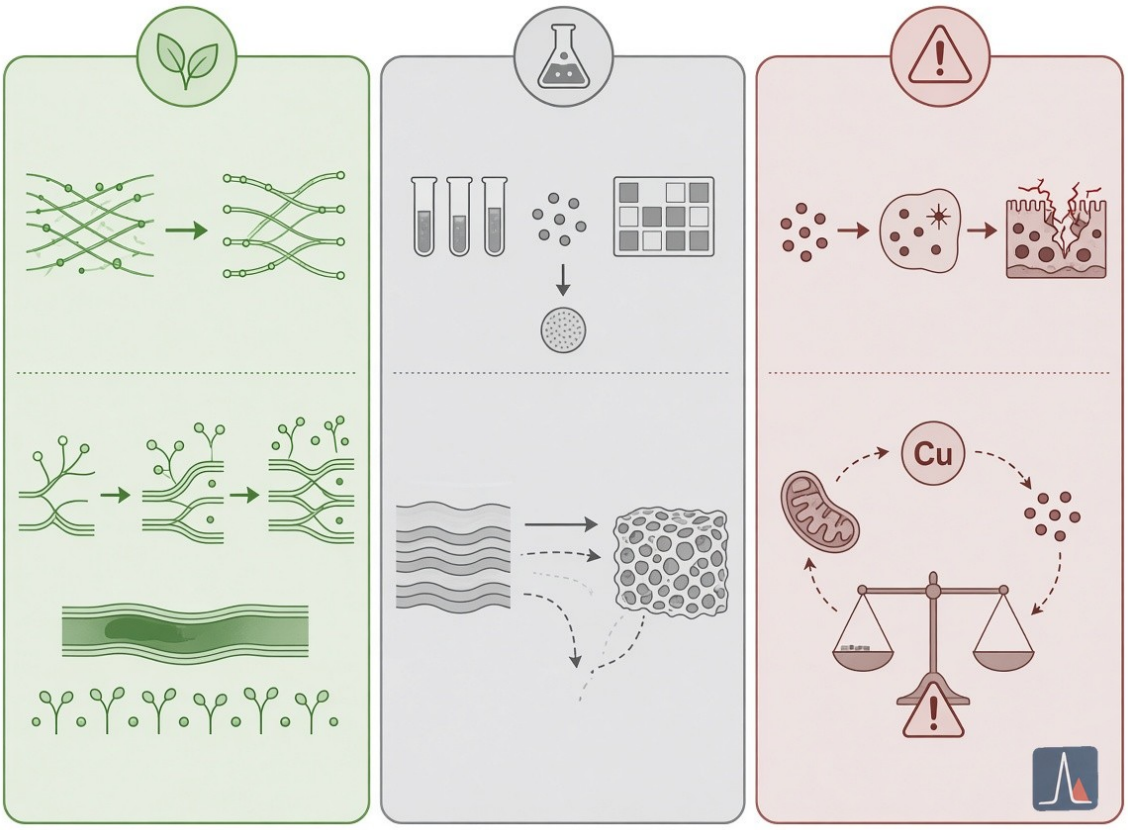


Diagram abstrakcyjny rozdzielający zerowe i niekorzystne zgłoszone wyniki dotyczące GHK-Cu (badania mieszane, podrażnienie, luki w danych).

Stosowanie miejscowe wiązano z łagodnym do umiarkowanego miejscowym podrażnieniem, w tym rumieniem, suchością, pieczeniem, świądem lub przemijającymi „copper uglies” (matowością lub wypryskami) w doniesieniach użytkowników, niektórych badaniach kosmetycznych oraz w badaniu split-face blizn potrądzikowych z 2025 r., w którym odnotowano możliwe zwiększone ryzyko hiperpigmentacji przy połączeniu z dermarollingiem. Systematyczna rejestracja zdarzeń niepożądanych jest często ograniczona w starszych publikacjach. W przypadku podania we wstrzyknięciach lub podania ogólnoustrojowego nie opublikowano żadnych kontrolowanych badań u ludzi dotyczących farmakokinetyki, bezpieczeństwa ani skuteczności. Oceny FDA (2026) wskazują na ograniczone dane u ludzi przydatne do rozważań związanych z bezpieczeństwem oraz sygnalizują potencjalne ryzyko immunogenności wynikające z agregacji peptydów, zanieczyszczeń lub niespójnej chelatacji miedzi w materiale compounded. Teoretyczne obawy obejmują dyshomeostazę miedzi (przeciwwskazaną w chorobie Wilsona lub przy zaburzeniach metabolizmu miedzi) oraz możliwe działanie proangiogenne w sytuacjach, w których wzrost nowych naczyń mógłby być niepożądany. Znaczna część (~35%) literatury pierwotnej wymienia odkrywcę Loren Pickart lub powiązane podmioty komercyjne (Skin Biology/ProCyte) jako autorów, co przeglądy z 2026 r. wskazują jako ograniczenie niezależności części doniesień pozytywnych. Większe późniejsze programy dotyczące owrzodzeń cukrzycowych według doniesień nie powtórzyły pozytywnego wyniku z 1994 r. 5 6

Wyniki zerowe, nierozstrzygające lub ograniczone kontekstem

Wszelkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.

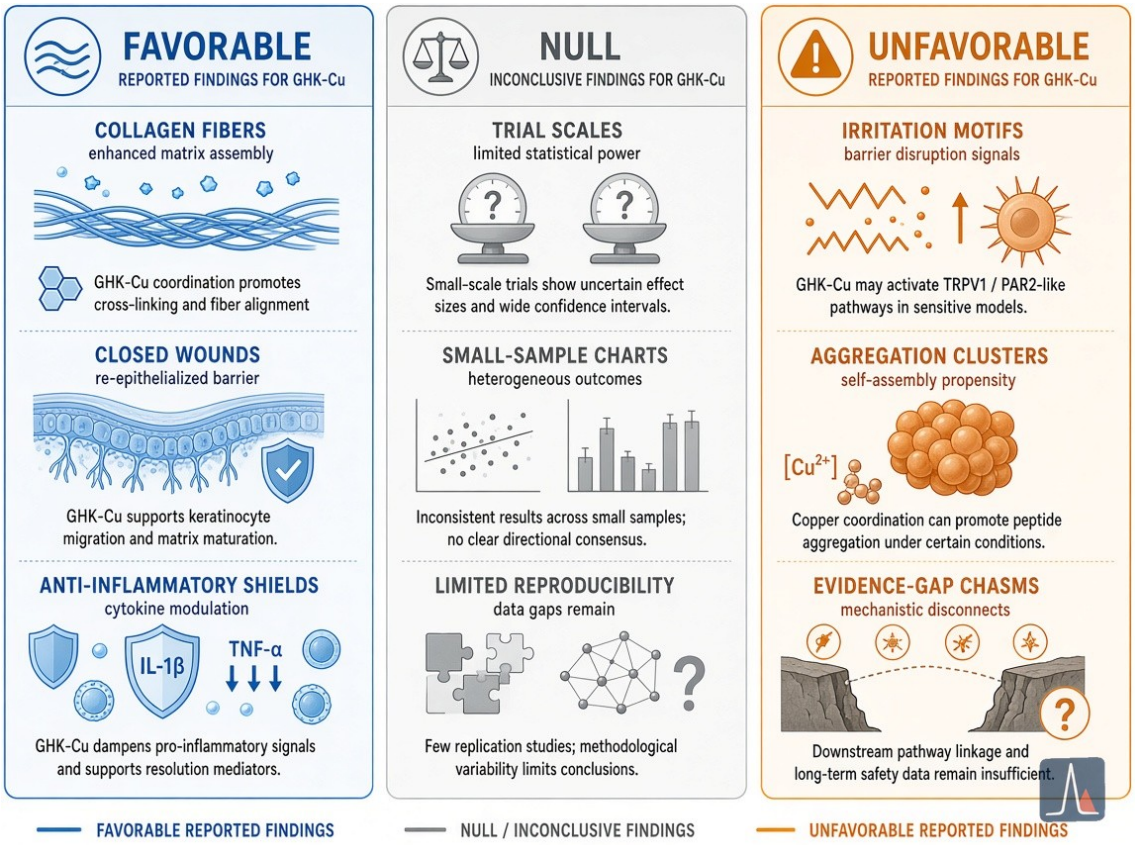


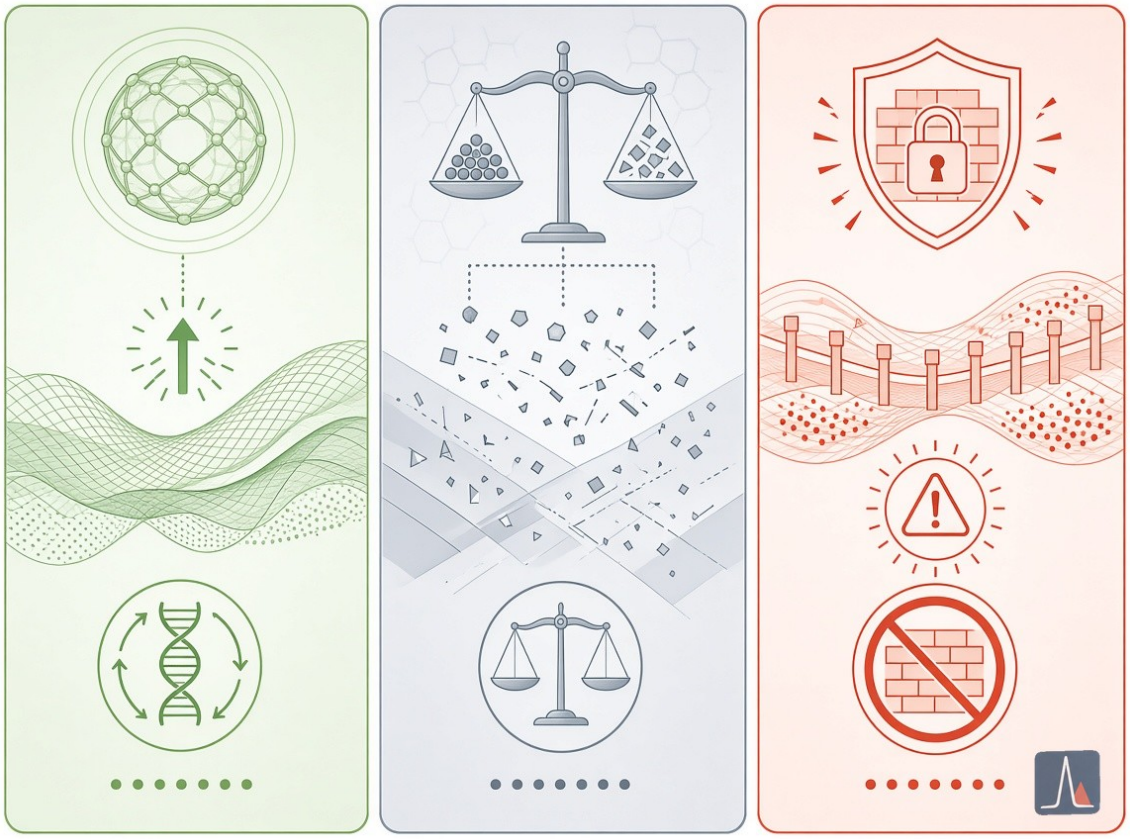
Diagram abstrakcyjny ilustrujący rozdzielenie korzystnych, zerowych i niekorzystnych zgłoszonych wyników dotyczących GHK-Cu.

Randomizowane badanie z 1992 r. z zaślepieniem oceniającego (86pacjentów podlegających ocenie z żylnymi owrzodzeniami podudzi) wykazało, że krem z tripeptydem miedzi 0.4% nie zapewniał przewagi gojenia względem placebo nośnikowego; sulfadiazyna srebra była skuteczniejsza. Randomizowane badanie z 2006 r. po resurfacingu laserem CO_2 (13 osób, które ukończyły badanie) nie wykazało istotnych różnic obiektywnych (rumień oceniany komputerowo, wyniki zmarszczek i jakości skóry w ocenie zaślepionego oceniającego) między schematem GHK-Cu a kontrolą, choć kwestionariusze pacjentów wykazały wyższe zadowolenie (P=0.04). Większość badań u ludzi jest niewielka (często n<50–70), krótkoterminowa (8–12 tygodni), niejednorodna pod względem formulacji, nośnika, stężenia i punktów końcowych, a w wielu GHK-Cu występuje jedynie jako aktywny komparator wobec witaminy C, EGF, tretynoiny, Pal-KTTKS lub samego mikronakłuwania, a nie jako główny badany preparat. W przeglądzie z 2026 r. obejmującym 64 rekordy (2005–2026) wskazano jedynie trzy stosunkowo niedawne bezpośrednie interwencyjne badania u ludzi (jedno pilotażowe, jedno split-face, jedną serię przypadków). Żadne opublikowane badania kontrolowane placebo nie wykazują samodzielnego odrostu włosów ani odwrócenia siwizny przy izolowanym GHK-Cu; wiele doniesień dotyczących włosów wykorzystuje produkty wieloskładnikowe lub koniugaty GHK. Przenikanie przezskórne nienaruszonego hydrofilowego GHK-Cu jest słabe bez wzmacniaczy fizycznych lub formulacyjnych; choć mikronakłuwanie znacznie poprawia wchłanianie w modelach ex vivo i świńskich, nie istnieją duże, odpowiednio zaplanowane pod względem mocy RCT u ludzi dotyczące tej kombinacji. Trwające randomizowane badanie fazy 2 kontrolowane nośnikiem, typu split-wound, z miejscowym żelem GHK-Cu w standaryzowanych ostrych ranach po biopsji

Wszelkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.

sztancowej (NCT07437586) rekrutuje uczestników; wyniki skuteczności nie są dostępne. Niejednorodność specjacji chemicznej (nienaruszony GHK-Cu vs apo-GHK vs labilna lub wolna miedź), stabilności i weryfikacji dostarczania uniemożliwia metaanalizę i ogranicza przypisywanie efektów. Twierdzenia o ogólnoustrojowych korzyściach przeciwstarzeniowych, metabolicznych, neurologicznych lub onkologicznych pozostają w całości przedkliniczne. 1 7

Kontekst dowodowy i powtarzające się ograniczenia



Abstrakcyjny diagram rozdzielający korzystne, zerowe i niekorzystne zgłoszone wyniki dotyczące GHK-Cu.

GHK-Cu zidentyfikowano w latach 70. XX wieku jako czynnik osoczowy, który wiąże miedź z wysokim powinowactwem i działa jako fragment matrykryptyny uwalniany z kolagenu oraz SPARC podczas uszkodzenia tkanki. Służy jako chaperon miedziowy dla oksydazy lizylowej i wydaje się kierować sygnalizację naprawczą w stronę przeciwzwłóknieniowych szlaków TGF-β3. Bazę dowodów przedklinicznych (komórkowych, ex-vivo, zwierzęcych) obejmującą cztery dekady przeglądy systematyczne i mapowania dowodów z 2026 r. opisują jako „spójną mechanistycznie”, „głęboką” oraz wspierającą role regeneracyjne, przeciwzapalne, antyoksydacyjne i remodelowania macierzy. Translacja kliniczna jest jednak ograniczona. Przeglądy 20–64 badań (2005–2026) wskazują jedynie 11badań z udziałem ludzi, z których nieliczne bezpośrednio badają GHK-Cu jako interwencję pierwotną, a tylko 2 kwalifikują się jako dedykowane RCT w kontekstach estetycznych. Jako ograniczenia powtarzają się zmienność metodyczna (formulacja, specjacja, dawka, podanie, miary wyników, obserwacja kontrolna), małe liczebności prób, autorstwo powiązane z przemysłem w fundamentalnych pracach o

Wszelkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.

wynikach dodatnich, punkty końcowe zastępcze zamiast istotnych dla pacjenta oraz brak długoterminowych niezależnych danych. Wielokrotnie podkreśla się trudności związane z dostarczaniem (słaba bierna penetracja przezskórna nienaruszonego kompleksu) oraz niepełną charakterystykę farmaceutyczną (dokładne obsadzenie miedzią, limity miedzi labilnej, stabilność). Przeglądy jednolicie uznają GHK-Cu za „obiecujący, lecz nieudowodniony" i formułują wyraźne wezwania do większych, dobrze zaprojektowanych, niezależnych RCT z użyciem standaryzowanych, analitycznie zdefiniowanych materiałów, obiektywnego obrazowania/biomarkerów, zaawansowanych platform dostarczania (układy mikroigieł, rozpuszczalne plastry), dłuższej obserwacji oraz rygorystycznego monitorowania bezpieczeństwa we wskazaniach takich jak fotostarzenie, bliznowacenie zanikowe, rany przewlekłe, rekonstrukcja po zabiegu Mohsa i naprawa poradiacyjna. Kontekst regulacyjny ogranicza oświadczenia medyczne; w niektórych produktach występuje włączenie do kosmetyków do stosowania miejscowego, natomiast sporządzanie recepturowe preparatów do wstrzykiwań podlegało kontroli bezpieczeństwa (immunogenność, ograniczone dane dotyczące ludzi). Nie istnieje zatwierdzenie regulacyjne do stosowania terapeutycznego. Obecny korpus wspiera zatem dalsze badania laboratoryjne mechanizmów i nauki o formulacji, a nie ekstrapolację kliniczną. Przyszłe prace powinny priorytetowo traktować niezależną replikację, jednoznaczną analitykę jednostki aktywnej oraz badania o odpowiedniej mocy, aby zniwelować lukę translacyjną. 1 3

Źródła

- Najafi N, et al. A Systematic Review of the Mechanisms and Therapeutic Applications of GHK-Cu (Glycyl-L-Histidyl-L-Lysine-Copper Complex) in Topical Microneedle Delivery: A Case for Expanded Clinical Trials. Arch Intern Med Res. 2026. doi:10.26502/aimr.0255. PMID: 42787770. (64 records, 2005–2026; strong preclinical, defined human evidence gap). 1
- Mokhtar J, et al. The Regenerative Potential of GHK-Cu in Aesthetic Medicine. Aesthet Surg J. 2026. (20 badań: 18 przedklinicznych, 2 RCT; spójne wyniki przedkliniczne, lecz ograniczona liczba dobrze zaprojektowanych badań klinicznych). 3
- Pickart L, Margolina A. Regenerative and Protective Actions of the GHK-Cu Peptide in the Light of the New Gene Data. Int J Mol Sci. 2018;19(7):1987. doi:10.3390/ijms19071987. PMID: 29986520. (noted commercial context in some syntheses). 2
- Miller TR, et al. Effects of topical copper tripeptide complex on CO2 laser-resurfaced skin. Arch Facial Plast Surg. 2006;8(4):252-259. doi:10.1001/archfaci.8.4.252. PMID: 16847171. (null objective findings). 7
- Bishop JB, et al. A prospective randomized evaluator-blinded trial of two potential wound healing agents for the treatment of venous stasis ulcers. J Vasc Surg. 1992;16(2):251-257. PMID: 1495150. (null vs vehicle). 4
- Dodatkowe prace przedkliniczne oraz dotyczące komory rany, fibroblastów, uszkodzenia płuc, profilowania genów i formulacji (1988–2026) indeksowane w PubMed/Europe PMC; oceny bezpieczeństwa sporządzania recepturowego FDA (2026); trwające badanie NCT07437586 Phase 2 z żelem do stosowania miejscowego (rekrutacja, brak wyników).

Wszystkie omawiane informacje i produkty są przeznaczone wyłącznie do użytku laboratoryjnego i badawczego. Nie do stosowania u ludzi ani do użytku weterynaryjnego. Nie są przeznaczone do diagnozowania, leczenia, wyleczenia ani zapobiegania jakiejkolwiek chorobie.