

Wpływ doustnej suplementacji kolagenu na kondycję skóry

Effect of oral collagen supplementation on the condition of the skin

Magdalena Julia Jabłońska

Wydział Lekarski, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika

■ **Słowa kluczowe:** hydrolizat kolagenu, kolagen, starzenie się, skóra.

■ **Keywords:** collagen hydrolyzate, collagen, aging, skin.

■ **Abstract:** Collagen is a unique structural protein and accounts for nearly 30% of all proteins in the human body. It is contained in practically every tissue of the body, but it is especially abundant in the skin, tendons, bones, walls of blood vessels, and is also an important element of the intercellular space. In tissues, its primary functions are to provide resistance, flexibility and endurance. The skin is the largest organ in the human body. Like the outer shell of the body, it is constantly exposed to external factors, such as ultraviolet radiation, chemicals, microorganisms or lifestyle. In addition, the condition of the skin is determined by numerous processes taking place inside the body, e.g. natural aging. Both external and internal factors contribute to the weakening of collagen synthesis while intensifying its degradation, the effects of which are manifested on the skin.

■ Wprowadzenie

Kolagen to unikalne białko fibrylarne budujące aż w 1/3 organizm kręgowców. Obecnie jest znanych 29 typów kolagenów wchodzących w skład ludzkich tkanek. Co istotne, kolagen bez względu na typ wykazuje konserwatyzm budowy [1,2]. Każda cząsteczka białka składa się z 3 lewoskrętnych łańcuchów polipeptydowych skręconych wokół własnej osi, tworzących wspólnie tzw. superhelisę. Należy jednak zaznaczyć, iż kompletna cząsteczka kolagenu jest strukturą prawoskrętną, a jej charakterystyczna struktura osiągana jest dzięki unikalnemu składowi aminokwasowemu. **Na szczególną uwagę zasługują 3 aminokwasy: glicyna, prolina oraz hydroksyprolina**, która nie jest spotyka-

na w większości innych białek [4-5]. Regularne rozmieszczenie wzdłuż łańcucha polipeptydowego sekwencji Gly-X-Y, gdzie Gly to glicyna, a X i Y to inne aminokwasy, lecz najczęściej X to prolina (Pro), a Y to hydroksyprolina (Hyp), pozwala na utworzenie wiązań wodorowych między resztami proliny oraz hydroksyproliny, co umożliwia uzyskanie stabilnej cząsteczki [3,5].

■ Kolagen a naturalny proces starzenia się skóry

Biosynteza kolagenu rozpoczyna się w 5. tygodniu życia płodowego, a już w 15. tygodniu życia płodowego widoczna jest warstwa brodawkowata oraz siateczkowata skóry [6]. Zawartość procentowa kolagenu u płodu wynosi 70%-75%

dla kolagenu I oraz ok. 18%-21% dla kolagenu III [6]. W okresie postnatalnym w skórze człowieka również dominuje kolagen I, stanowiący nawet do 90% włókien. Drugim pod względem zawartości jest kolagen III, którego fibryle lokalizują się wokół kolagenu I, zapewniając tym samym ich odpowiednie ułożenie [1]. Stosunek zawartości kolagenu zmienia się na korzyść kolagenu III, którego przybywa wraz z wiekiem. Po ukończeniu 26. r.ż. dochodzi do stopniowej utraty równowagi między wieloetapową biosyntezą kolagenu a jego degradacją. Szacuje się, że każdego roku zdolność do biosyntezy kolagenu maleje o blisko 1,5% [6]. Jest to element naturalnego procesu starzenia, którego efekty, wraz z upływem czasu, są coraz bardziej widoczne. W jego następstwie dochodzi do utraty integralności oraz sprężystości skóry, a także zmniejszenia jej grubości. Manifestacjami zachodzących procesów są m.in.: ścieńczenie oraz zwiotczenie, a także uwidocznienie się zmarszczek.

Na rynku kosmetycznym i farmaceutycznym dostępnych jest wiele preparatów zawierających w składzie kolagen, których wspólnym celem jest przeciwdziałanie oznakom starzenia się skóry. Wyróżniamy wśród nich:

- **wypełniacze tkankowe** – zaliczane do grupy wyrobów medycznych;
- **nutriceutyki** – będące suplementami diety składającymi się z kolagenu oraz jego hydrolyzatów;
- **produkty kosmetyczne** – do użytku zewnętrznego, tj. kremy, serum, żele, maski [1].

■ Mechanizm działania nutriceutyków

Doustna suplementacja kolagenu stosowana w celu poprawy wyglądu skóry stała się popularną metodą do walki z oznakami naturalnego starzenia. Dostępnych jest wiele raportów i badań wykazujących związek między prawidłowym odżywianiem się a spowolnieniem naturalnych procesów starzenia [7,8]. Zadaniem nutriceutyków jest dostarczenie niezbędnych

składników dla syntezy, w omawianym przypadku, kolagenu.

W świetle aktualnej wiedzy **hydrolyzaty kolagenu** zdają się mieć dwie istotne funkcje. Pierwszą z nich jest dostarczenie do organizmu skoncentrowanej dawki specyficznych dla kolagenu **aminokwasów**. Ich większa dostępność przełoży się bezpośrednio na intensyfikację syntezy produktu końcowego – kolagenu.



Do prawidłowego przebiegu biosyntezy kolagenu niezbędne jest również zapewnienie odpowiedniego stężenia **witamin C oraz B₆**, będących kofaktorami enzymów uczestniczących w procesie. Informacja ta jest istotna z uwagi na fakt, iż powszechnie stosowane leki, jak np. kwas acetylosalicylowy podawany w profilaktyce wtórnej incydentów sercowo-naczyniowych, prowadzi do nasilenia wydalania witaminy C wraz z moczem. Kolejną zaletą stosowania hydrolyzatów kolagenu jest ich bogata zawartość unikalnych oligopeptydów, szczególnie dipeptydów zawierających hydroksyprolinę. Wpływają one na pobudzenie fibroblastów zlokalizowanych w skórze właściwej do produkcji kolagenu, elastyny oraz kwasu hialuronowego poprzez związanie receptorów na ich powierzchni. Jednakże nie ma wystarczających dowodów naukowych jednoznacznie wskazujących na większą korzyść suplementacji konkretnych pojedynczych di- bądź tripeptydów.

W konsekwencji zasadnym jest stosowanie hydrolyzatu kolagenu dostarczającego różnorod-

ną pulę oligopeptydów w celu aktywizacji fibroblastów do jego produkcji [6,9,10].

■ **Suplementacja kolagenu w świetle badań**

Badania in vitro prowadzone na liniach komórkowych fibroblastów wykazały wzrost syntezy kolagenu, a także wzrost proliferacji tychże komórek pod wpływem aminokwasów charakterystycznych dla tego białka (Pro, Hyp). Ponadto dowiedziono, iż aminokwasy te stymulują ludzkie fibroblasty do syntezy glikoaminoglikanów oraz kwasu hialuronowego, będących ważnym składnikiem macierzy zewnątrzkomórkowej [11,12]. Badanie in vivo przeprowadzone przez Liang i wsp. z wykorzystaniem modelu zwierzęcego wykazało, iż regularna suplementacja hydrolizatów kolagenu prowadzi nie tylko do wzmożenia syntezy kolagenu typu I i III, lecz również przyczyniło się do obniżenia aktywności kolagenazy typu 1, jednego z enzymów odpowiadających za jego degradację [13]. Podobne wnioski uzyskali Zague i wsp. w 2018 r., których badanie z wykorzystaniem ludzkich fibroblastów wykazało, że hydrolizaty kolagenu pochodzenia spożywczego wpływają nie tylko na syntezę kolagenu de novo, lecz również odpowiadają za zmniejszenie aktywności metaloproteinaz: MMP1 (kolagenazy) oraz MMP2 (żelatynazy), wchodzących w skład enzymów macierzy zewnątrzkomórkowej, co w konsekwencji osłabia degradację już powstałego białka [14].

Skuteczność kolagenu w przeciwdziałaniu starzenia się skóry oceniono również na podstawie badań z udziałem ludzi. Przykładem jest randomizowane, podwójnie zaślepione oraz kontrolowane placebo badanie przeprowadzone przez Kim i wsp., obejmujące grupę 64 ochotniczek z Korei Południowej w wieku od 40 do 60 lat. Przedmiotem oceny była skuteczność suplementacji peptydów kolagenu o niskiej masie cząsteczkowej w redukcji zmarszczek, poprawie nawilżenia skóry oraz jej elastyczności. Uczestniczki badania przyjmowały przez 12 tygodni 1 g ocenianego preparatu lub placebo.

Po 6 i 12 tygodniach nastąpił znaczący wzrost nawilżenia skóry w grupie badanej w stosunku do grupy z placebo. Ponadto po 12 tygodnia parametry oceniające elastyczność skóry uległy znaczącej poprawie [15].

Matsumoto i wsp. badali wpływ dziennego spożycia hydrolizatu kolagenu w dawce 7 g, zawierającego 5 g hydrolizatów rybiego kolagenu typu I na stopień nawilżenia skóry po okresie zimowym. Do badania włączono 25 Japonek w wieku 30-40 lat. Po upływie sześciu tygodni badania odnotowano wzrost wilgotności warstwy rogowej naskórka, ocenianej na 3 obszarach ciała: policzkach, przedramieniu i karku. Ponadto zaobserwowano poprawę sprężystości i elastyczności skóry. Konsekwencją zmian było również uzyskanie większej gładkości oraz zredukowanie szorstkości i liczby zmarszczek [16].

Otwarte badanie pilotażowe autorstwa Schwartza i Parka poddało ocenie wpływ suplementu zawierającego hydrolizowany kolagen typu II, kwas hialuronowy i siarczan chondroityny na redukcję wizualnych oznak naturalnego i fotostarzenia się twarzy. Grupa badana obejmowała 26 zdrowych uczestniczek przyjmujących codziennie przez 12 tygodni preparat w dawce 1 g. Wyniki uzyskane po zakończeniu badania wykazały istotną redukcję suchości skóry oraz zmarszczek, a także zaobserwowano zwiększoną zawartość kolagenu i poprawę mikrokrążenia w obrębie skóry twarzy [17].

Randomizowane, podwójnie zaślepione i kontrolowane placebo badanie przeprowadzone przez Prokscha i wsp. obejmowało swoim zasięgiem 69 kobiet w wieku od 35 do 55 lat, które otrzymywały 2,5 lub 5,0 g peptydów kolagenowych albo placebo raz dziennie przez 8 tygodni. Każda z ocenianych grup liczyła 23 uczestniczki. Ocena kondycji skóry wykazała poprawę jej elastyczności w obu grupach stosujących preparat kolagenu w porównaniu do grupy placebo, natomiast stopień nawilżenia skóry, pomimo poprawy w grupach badanych, nie był istotnie statystyczny w porównaniu do grupy kontrolnej [18].

KolagenCito - bestseller!

Znakomity, niemiecki, zastrzeżony produkt
- postaw na jakość!

- ✓ Kolagen to ważny, sprężysty budulec, m.in.: ścięgien, kości, stawów, chrząstki, dziąseł, naczyń krwionośnych.
- ✓ Kolagen czynnie wspomaga jędrność skóry, łagodzi zmarszczki oraz cellulit.
- ✓ Znakomity dla uprawiających sport.

DOSTĘPNY
W APTEKACH
I ZIELARNIACH



1 pastylka KolagenCito zawiera aż 400 mg kolagenu



Reutter - 100 lat zaufania! Perfekcja tkwi w detalach i recepturze!

Ograniczenia badań

Wyniki przytoczonych powyżej badań sugerują, iż doustna suplementacja kolagenu w postaci jego hydrolizatu przynosi korzyści dotyczące zwiększenia elastyczności skóry, redukcji zmarszczek oraz poprawy stopnia nawilżenia skóry. Należy jednak pamiętać o ograniczeniach przedstawionych badań. Szczególną uwagę zwracają niewielkie grupy pacjentów. Ponadto część badań obejmowała swoim zasięgiem konkretne rejony geograficzne. Kolejną istotną wadą powyższych badań jest fakt, iż ocenie poddane zostały preparaty o różnej zawartości hydrolizatu kolagenu, a część z nich została wzbogacona o inne substancje, tj. witaminy czy kwas hialuronowy. Różnice te mogą prowadzić do niespójności w wynikach. Ponadto nie wykazano, iż skóra stanowi preferowane miejsce docelowe produktów trawienia doustnych suplementów kolagenu [19].

Podsumowanie

Dostępne dane literaturowe wskazują na pewnego rodzaju korzyści wynikające ze spożywania kolagenu lub jego hydrolizatów. Kolagen stanowi niezastąpiony budulec tkanki łącznej. Zbilansowana dieta zawierająca w składzie produkty białkowe pozwoli na dostarczenie do organizmu aminokwasów niezbędnych do syntezy kolagenu. Ponadto preparaty zawierające pełnowartościowy kolagen korzystnie wpływają na spowalnianie procesów starzenia się skóry, a także wspierają prawidłową funkcję stawów, chrząstek oraz naczyń krwionośnych. © P

Magdalena Jabłońska
magdalena.jablonska14@gmail.com
Nadesłano: 05-05-2021

Piśmiennictwo:

1. Żelaszczyk D, Waszkielewicz A, Marona H. Collagen - structure and application in cosmetology and aesthetic medicine. *Estetol Med Kosmetol.* 2012; 2(1):14-20.
2. Gauza M, Kubisz L, Przybylski J. Properties of fish skin collagen obtained by acid hydration method. *Nowiny Lekarskie.* 2010(79);3:157-162.
3. Czubak KA, Żbikowska HM. Structure, function and biomedical significance of collagens. *Ann. Acad. Med. Siles.* 2014(68);4:245-254.
4. Exposito JY, Valcourt U, Lethias CCC. The Fibrillar Collagen Family. *Int. J. Mol. Sci.* 2010;11:407-426.
5. Shoulders MD, Raines RT. Collagen structure and stability. *Annu Rev Biochem.* 2009;78:929-58.
6. Reilly DM, Lozano J. Skin collagen through the lifestyles: importance for skin health and beauty. *Plast Aesthet Res.* 2021;8:2.
7. Mak T, Louro Caldeira S. The Role of Nutrition in Active and Healthy Ageing: For prevention and treatment of age-related diseases: evidence so far. EUR 26666. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2014. JRC90454 [dostęp dnia 5.05.2021]
8. Schagen SK, Zampeli VA, Makrantonaki E, Zouboulis CC. Discovering the link between nutrition and skin aging. *Dermatoendocrinol.* 2012;4:298-307.
9. Kleinnijenhuis AJ, van Holthoorn FL, Maathuis AJH, et al. Non-targeted and targeted analysis of collagen hydrolysates during the course of digestion and absorption. *Anal Bioanal Chem.* 2020;412:973-82.
10. Pawlaczyk M, Katarzyna Korzeniowska K, Rokowska-Waluch A. Vitamin C and the skin. *Farmacja Współczesna.* 2012;5:174-178.
11. Nakatani S, Mano H, Sampei C, Shimizu J, Wada S. Chondroprotective effect of bioactive peptide prolyl-hydroxyproline in mouse articular cartilage in vitro and in vivo. *Osteoarthritis Cartilage.* 2009;17(12):1620-7.
12. Ohara H, Ichikawa S, Matsumoto H, Akijama M, Fujimoto N, Kobajashi T, Tajima S. Collagenderived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid production in cultured dermal human fibroblast. *J Dermatol.* 2010;37(4):330-8.
13. Liang J, Pei X, Zhang Z, Wang N, Wang J, Li Y. The protective effects of long-term oral administration of marine collagen hydrolysate from chum salmon on collagen matrix homeostasis in the chronological aged skin of Sprague-Dawley male rats. *J Food Sci.* 2010;75 (8):H230-8.
14. Zague V, Bussador do Amaral J, Rezende-Teixeira P, de Oliveira Nieiro E, Lauand C, Machado-Santelli G.M. Collagen peptides modulate the metabolism of extracellular matrix by human dermal fibroblasts derived from sun-protected and sun-exposed body sites. *Cell Biol. Int.* 2018;42:95-104.
15. Kim DU, Chung HC, Choi J, Sakai Y, Lee BY. Oral intake of low-molecular-weight collagen peptide improves hydration, elasticity, and wrinkling in human skin: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients.* 2018;10(7):826.
16. Matsumoto H, Ohara H, Itoh K, Nakamura Y, Takahashi S. Clinical effect of fish type I collagen hydrolysate on skin properties. *ITE Lett.* 2006; 7:386-390.
17. Schwartz SR, Park J. Ingestions of BioCell Collagen (R), a novel hydrolyzed chicken sternal cartilage extract; enhanced blood microcirculation and reduced facial aging signs. *Clin. Intervent. Aging.* 2012;7:267-273.
18. Proksch E, Segger D, Degwert J, Schunch M, Zague V, Oesser S. Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: A double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol. Physiol.* 2014;27:47-55.
19. Jhavar N, Wang, JV, & Saedi N. Oral collagen supplementation for skin aging: A fad or the future? *Journal of Cosmetic Dermatology* 2019.