

SLUPCZYŃSKA, Aleksandra, GORCZYCA, Kamila, ARTYKIEWICZ, Klaudia, URBAŚ, Weronika, PODGÓRSKA, Klaudia, PUŁA, Aleksandra, CZARKOWSKI, Marcin, KOZIEŁ, Paweł, GRODKIEWICZ, Maria & KRZYSIEK, Urszula. What we know about oral collagen supplementation for skin health - a literature review. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;13(1):259-262. e-ISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.01.038>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/40998>
<https://zenodo.org/record/7401849>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).
© The Authors 2022;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 22.11.2022. Revised: 22.11.2022. Accepted: 05.12.2022.

What we know about oral collagen supplementation for skin health – a literature review

Aleksandra Słupczyńska, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 w Lublinie, olaslup@wp.pl, <https://orcid.org/0000-0003-3615-002X>

Kamila Gorczyca, Department of Obstetrics and Perinatology, Medical University of Lublin, kamila.gorczyca@o2.pl, <https://orcid.org/0000-0002-7976-0509>

Klaudia Artykiewicz, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, klaudiaartykiewicz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2912-4691>

Weronika Urbaś, Medical University of Lublin, weronikaurbass@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5260-2172>

Klaudia Podgórska, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, kpodgorska06@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5109-900X>

Aleksandra Puła, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie, aleksandrapula@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9001-5051>

Marcin Czarkowski, Medical University of Lublin, marcin.czarkowski98@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5663-2574>

Paweł Kozieł, Medical University of Lublin, pawelkoziel61@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6069-6028>

Maria Grodkiewicz, Medical University of Lublin, marysiagrodkiewicz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6243-9102>

Urszula Krzysiek, Szpital Solec Spółka z Ograniczoną Odpowiedzialnością w Warszawie, urszula.krzysiek@onet.eu, <https://orcid.org/0000-0002-4712-2334>

Corresponding author: Aleksandra Słupczyńska, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 w Lublinie, olaslup@wp.pl, <https://orcid.org/0000-0003-3615-002X>

ABSTRACT

Introduction: The efforts to restore lost collagen, regain youthful-looking skin and healthier joints have made collagen oral supplements a huge trend of the last few years. Because collagen is the main building protein of our body, many people may ask themselves - can collagen supplementation have a real impact on our health? Are these nutraceuticals a fountain of youth in a bottle or nothing more than marketing hype?

The aim of the study: The aim of this paper was to present the current state of knowledge on the supplementation of collagen and application of collagen in oral nutraceuticals.

Material and methods: Literature review available on PubMed, Science Direct and Google Scholar and evaluation of available randomized controlled trials using collagen supplementation in terms of treatment effectiveness in terms of skin quality, anti-aging benefits and potential use in dermatology. Abstracts, comments, and non-English language articles were excluded.

Conclusions: Collagen is important for maintaining the structural integrity of every tissue in the body. Despite many studies on collagen supplementation, the literature is still impecunious, but the scientific works so far confirm that supplementation with hydrolyzed collagen can improve various aspects of skin aging.

Key words: collagen, collagen peptides, antiaging, skin health, nutraceuticals

WSTĘP

Kolagen, najobficiej występujący składnik macierzy zewnątrzkomórkowej, jest niezwykle istotnym białkiem zwierzęcym, które decyduje o fizjologii skóry, utrzymując jej strukturę i umożliwiając realizację wielu funkcji. Istnieje ponad 25 rodzajów kolagenu, ale aż 80 proc. całego kolagenu w naszym ciele to typy I, II i III, przy czym kolagen typu I jest najbardziej rozpowszechniony [1,2]. Struktura kolagenu przypomina pewnego rodzaju sznur - trzy łańcuchy kolagenowe owijają się wokół siebie, tworząc potrójną helisę. Elementy te łączą się i powstają włókna kolagenowe o ogromnej wytrzymałości, a jednocześnie elastyczności [2]. Przyjrzyjmy się nieco głębiej roli kolagenu, a następnie badaniom naukowym, aby ustalić, czy jego suplementacja powinna być częścią codziennego, zdrowego trybu życia.

Wykazano, że zawartość kolagenu w młodej i zdrowej skórze przekracza 75 proc. i to właśnie on sprawia, że nasza skóra jest jędrna i elastyczna. Niestety wraz z wiekiem poziom naturalnej produkcji kolagenu znacznie spada, co wiąże się z pojawieniem się zmarszczek, spadkiem nawilżenia i grubości skóry. Jak pokazują badania, po ukończeniu 18 roku życia zawartość kolagenu zmniejsza się o około 1 proc. rocznie. [4] Czy kolagen, który jest w butelce lub w tabletkach, może opóźnić związane z wiekiem zmiany w obrębie naszej skóry? Gdyby ktoś zadał to pytanie trzy lub cztery lata temu – wszyscy specjaliści powiedzieliby jednoznacznie nie. Obecnie pojawia się jednak coraz więcej danych, które wskazują, że kolagen faktycznie może poprawić elastyczność i nawilżenie skóry.

OPIS STANU WIEDZY

Przez wiele lat uważano, że doustna suplementacja kolagenu w celu poprawy jakości skóry nie jest skuteczna – głównie ze względu na wielkość cząsteczki kolagenu i fakt, że jest ona całkowicie trawiona w żołądku. Preparaty kolagenowe stosowane były głównie w celu profilaktyki i wspierania leczenia schorzeń tkanki chrzęstno – stawowej, a ponieważ obecnie nasze diety zawierają mniej bogatych w kolagen, twardych, chrząstkowatych części produktów pochodzenia zwierzęcego, suplementy kolagenowe mogą być łatwym sposobem na zwiększenie spożycia tego ważnego składnika. [5,6] Obecnie wiadomo jednak, że związki kolagenu do suplementacji doustnej rozkładane są na peptydy poprzez hydrolizę enzymatyczną, tworząc cząsteczki o mniejszej masie cząsteczkowej, które są łatwiej wchłaniane i pojawiają się w krwioobiegu już godzinę po spożyciu, a następnie gromadzone są w skórze, tworząc biomacierz kolagenową. [7]

W ostatnich latach więcej dowodów wskazuje na skuteczność peptydów kolagenowych w poprawie parametrów fizjologii skóry w badaniach przedklinicznych. Wykazano, że peptydy kolagenowe wpływają na zwiększenie produkcji kwasu hialuronowego w fibroblastach skóry [8,9] oraz poprawiają funkcję bariery naskórkowej poprzez zwiększenie zawartości wody w warstwie rogowej naskórka [8, 9,10]. Peptydy kolagenowe indukują również syntezę kolagenu na poziomie mRNA [11] oraz wytwarzanie silniejszych włókienek kolagenowych [12] i indukują migrację fibroblastów [13].

Jak pokazuje jedno z nowszych badań przeprowadzone na zwierzętach (szczury), długotrwałe przyjmowanie hydrolizatu kolagenu rybiego stymulowało biosyntezę kolagenu typu I (który jest dominującą w skórze formą kolagenu), typu III i zmniejszało aktywność kolagenazy typu I. Ponadto udowodniono, że produkty hydrolizy kolagenu mogą łagodzić stres oksydacyjny [14,15].

Zasadność suplementacji hydrolizatów kolagenu sugeruje również podwójnie ślepe badanie kontrolowane placebo z 2014 roku. 69 kobiet w wieku 35-55 lat zostało losowo przydzielonych do grup otrzymujących 2,5 g lub 5,0 g hydrolizatu kolagenu lub placebo (maltodekstryny) raz dziennie przez 8 tygodni. Zhydrolizowany kolagen pochodził z kolagenu świńskiego typu I. Kobiety miały podobne podstawowe pomiary elastyczności skóry, nawilżenia skóry, przesnaskórkowej utraty wody i szorstkości skóry. Pod koniec badania elastyczność skóry w obu podgrupach przyjmujących zarówno 2,5g, jak i 5g hydrolizatu kolagenu wykazała statystycznie istotną poprawę w porównaniu z placebo. Co więcej, po 4 tygodniach kontynuacji leczenia stwierdzono statystycznie istotnie wyższy poziom elastyczności skóry, głównie u starszych kobiet, co potwierdza skuteczność suplementacji kolagenu, szczególnie po 40 roku życia. [16]

Skuteczność zażywania hydrolizatu kolagenu potwierdziło także badanie opublikowane w 2015 roku. Po 4 tygodniach suplementacji gęstość kolagenu w skórze właściwej znacznie wzrosła, a fragmentacja sieci kolagenowej skóry właściwej znacznie się zmniejszyła. Po 8 tygodniach z kolei stosowania nawilżenie skóry znacznie wzrosło, a efekty utrzymywały się po 12 tygodniach od rozpoczęcia suplementacji. Eksperymenty *ex vivo* wykazały, że peptydy kolagenowe indukowały produkcję kolagenu i glikozaminoglikanów. Badacze doszli do wniosku, że „doustna suplementacja peptydami kolagenowymi skutecznie poprawia oznaki starzenia się skóry” [17].

PODSUMOWANIE

Warto zaznaczyć, że literatura na temat wpływu zażywania suplementów diety zawierających kolagen lub jego hydrolizaty jest bardzo uboga. Jak pokazuje wiele dotychczasowych publikacji naukowych, regularne stosowanie kolagenu pozytywnie oddziałuje na stan skóry – staje się gładza, bardziej nawilżona i elastyczna. Co więcej, szereg badań przeprowadzonych *in vitro*, jak i *in vivo* na zwierzętach wskazuje, że przyjmowane doustnie hydrolizaty kolagenu korzystnie wpływają na produkcję endogennego kolagenu i zmniejsza aktywność enzymów wpływających na jego degradację. Chcąc zadbać o gęstość i elastyczność skóry, zdrowie stawów i kości, najlepszym wyborem będą preparaty kolagenowe w formie rozpuszczalnej lub płynnej, ponieważ są one najłatwiej przyswajalne. [18] Decydując się na suplementację kolagenu warto wybrać preparat, którego skuteczność została potwierdzona w badaniach klinicznych prowadzonych przez lekarzy w ośrodkach naukowych. Potrzebne są jednak dalsze badania nad suplementami zawierającymi kolagen – m.in., aby rozróżnić korzyści między różnymi typami kolagenu. Nie określono również odpowiedniej dawki terapeutycznej, dlatego potrzebne są badania w celu określenia odpowiednich dawek do określonych zastosowań, takich jak pielęgnacja skóry oraz rozróżnienie wszelkich różnic między źródłami kolagenu.

Diclosures:

Financial support: The preparation of this publication was entirely financed from the authors' own resources.

Conflict of interest: All authors declare no conflict of interest regarding the content of this work.

REFERENCES:

- 1) Kadler, K. E., Baldock, C., Bella, J., & Boot-Handford, R. P. (2007). Collagens at a glance. *Journal of cell science*, 120(12), 1955-1958.
- 2) Mienaltowski, M. J., & Birk, D. E. (2014). Structure, physiology, and biochemistry of collagens. *Progress in heritable soft connective tissue diseases*, 5-29.
- 3) Baumann, L. (2007). Skin ageing and its treatment. *The Journal of Pathology: A Journal of the Pathological Society of Great Britain and Ireland*, 211(2), 241-251.
- 4) Czajka, A., Kania, E. M., Genovese, L., Corbo, A., Merone, G., Luci, C., & Sibilla, S. (2018). Daily oral supplementation with collagen peptides combined with vitamins and other bioactive compounds

improves skin elasticity and has a beneficial effect on joint and general wellbeing. *Nutrition Research*, 57, 97-108.

- 5) König, D., Oesser, S., Scharla, S., Zdzieblik, D., & Gollhofer, A. (2018). Specific collagen peptides improve bone mineral density and bone markers in postmenopausal women—a randomized controlled study. *Nutrients*, 10(1), 97.
- 6) Sakai S, Yasuda R, Sayo T, Ishikawa O, Inoue S. Hyaluronan exists in the normal stratum corneum. *J Invest Dermatol*. 2000;114(6):1184–7.
- 7) Oba C, Ohara H, Morifuji M, Ito K, Ichikawa S, Kawahata K, Koga J. Collagen hydrolysate intake improves the loss of epidermal barrier function and skin elasticity induced by UVB irradiation in hairless mice. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2013;29(4):204–11.
- 8) Ohara H, Ichikawa S, Matsumoto H, Akiyama M, Fujimoto N, Kobayashi T, Tajima S. Collagen-derived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid synthesis in cultured human dermal fibroblasts. *J Dermatol*. 2010;37(4):330–8
- 9) Shimizu J, Asami N, Katatoka A, et al. Oral collagen-derived dipeptides, prolyl-hydroxyproline and hydroxyprolyl-glycine, ameliorate skin barrier dysfunction and alter gene expression profiles in the skin. *Biochem Biophys Res Commun*. 2015;456(2):626–30.
- 10) Tanaka M, Koyama V, Nomura Y. Effects of collagen peptide ingestion on UV-B–induced skin damage. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2009;73(4):930–2
- 11) Liang J, Pei X, Zhang Z, Wang N, Wang J, Li Y. The protective effects of longterm 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
- 12) Shigemura Y, Iwai K, Morimatsu F, et al. Effect of Prolyl-hydroxyproline (Pro-Hyp), a food-derived collagen peptide in human blood, on growth of fibroblasts from mouse skin. *J Agric Food Chem*. 2009;57(2):444–9
- 13) Zague V, Freitas V, Costa Rosa M, Castro GA, Jaeger RG, Machado-Santelli GM: Collagen hydrolysate intake increases skin collagen expression and suppresses matrix metalloproteinase 2 activity. *J Med Food* 2011;14(6):618– 24.
- 14) Proksch, E., Segger, D., Degwert, J., Schunck, M., Zague, V., & Oesser, S. (2014). Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: a double-blind, placebo-controlled study. *Skin pharmacology and physiology*, 27(1), 47-55.
- 15) 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.
- 16) Asserin J, Lati, E, Shioya B, Prawitt J. The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: Evidence from an ex vivo model and randomized, placebo-controlled clinical trials. *J Cosmet Dermatol*. 2015;14(4):291–301.
- 17) Albin A, Adelman-Grill BC. Collagenolytic cleavage products of collagen type I as chemoattractants for human dermal fibroblasts. *Eur J Cell Biol*. 1985;36(1):104–7.