

## Review

Kollagen-Komplex unter Verwendung des xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffs: Eine umfassende wissenschaftliche Prüfung mit eingehenden klinischen Studien und einer Meta-Analyse.

Everfeel Research

Germany

research@everfeel-group.com

**Überblick** Im Laufe des Alterungsprozesses stellen sich vielschichtige Herausforderungen für die Haut dar, die sowohl das äußere Erscheinungsbild als auch das Wohlbefinden in verschiedenen Facetten beeinflussen. Ein zentraler Faktor dabei ist der natürliche Rückgang des essenziellen Strukturproteins Kollagen, welches zu Hautfestigkeit, Elastizität und Struktur beiträgt. Diese Veränderungen betreffen nicht nur das äußere Erscheinungsbild, sondern wirken sich auch auf die Gesundheit und Beweglichkeit von Haaren und Gelenken sowie das allgemeine Wohlbefinden aus.

Die Herausforderung wird durch erhöhten oxidativen Stress im Alter und die verstärkte Exposition gegenüber Umweltverschmutzung und schädlichen Substanzen aus dem Alltag zusätzlich verstärkt. Die vermehrte Produktion freier Radikale kann oxidativen Stress fördern, was zur Hautalterung beitragen kann.

## Einleitung

In Anbetracht der vielschichtigen Herausforderungen im Alterungsprozess der Haut, darunter der natürliche Rückgang von Kollagen und erhöhter oxidativer Stress, präsentiert sich der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex als vielversprechende Lösung, die auf sechs Schlüsselaspekten der Hautgesundheit und -ästhetik ausgerichtet ist.

Als Antwort auf diese Herausforderungen präsentiert sich der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex, der auf sechs Dimensionen ausgerichtet ist -  
Strukturaufbau,                      Transporteffizienz,

Schutzbarriere,                      Syntheseprozess,  
Erneuerungszyklus                      und  
Verfeinerungsprozess. Demnach könnte der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex potenziell einen synergistischen Effekt auf die Hautgesundheit und -ästhetik ausüben. Die gewählte, umfassende methodische Herangehensweise verknüpft präzise wissenschaftliche Forschung in stringenter Weise mit einer gezielten technischen Konzeption.

Mittels einer eingehenden Untersuchung fachspezifischer wissenschaftlicher Literatur sowie klinischer Studien, welche explizit zur Erläuterung der Wirkungsweise und Kontextualisierung herangezogen wurden,

lässt sich eine Perspektive aufzeigen, wie die Schaffung eines fundierter Lösungsansätze zur Bewältigung der komplexen Herausforderungen des Alterns einhergeht.

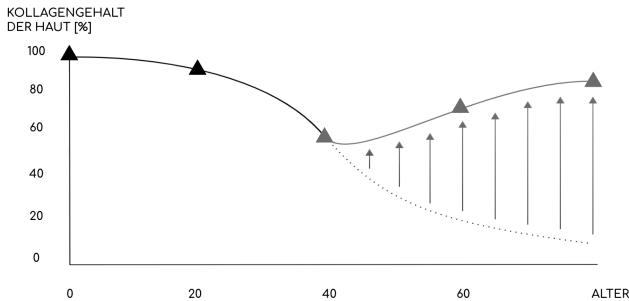


Abb. 1: Entwicklung Kollagengehalt der Haut

## Theoretische Betrachtung

### Aufbau

Kollagen, als essenzieller Bestandteil des Bindegewebes, bildet ein komplexes Gerüst, das die strukturelle Integrität der Haut aufrechterhält und eine bedeutende Rolle in ihrer mechanischen Stabilität spielt <sup>[Reilly, 2021]</sup>. Dieses proteinbasierte Netzwerk verleiht der Haut nicht nur Festigkeit, sondern trägt auch dazu bei, ihre Widerstandsfähigkeit gegen äußere Belastungen zu gewährleisten. Gleichzeitig hat Kollagen die Fähigkeit, zur Feuchtigkeitsregulierung beizutragen. <sup>[Fratzl, 2008]</sup>

Hyaluronsäure wird aufgrund ihrer Fähigkeit zur Bindung von Wasser und Speicherung von Feuchtigkeit in der extrazellulären Matrix der Haut anerkannt.

<sup>[Galvez-Martin, 2023]</sup>

Diese Kapazität unterstützt die Hautfeuchtigkeit, trägt zur Erhaltung ihrer Elastizität bei und kann dazu beitragen, das Erscheinen von Falten zu verringern.

<sup>[Papakonstantinou, 2012]</sup>

Die Vereinigung von Kollagen und Hyaluronsäure bewirkt ein harmonisches Gleichgewicht zwischen Struktur und Elastizität, was potenziell zur Förderung der Hautgesundheit und jugendlichen Erscheinung beitragen könnte. <sup>[de Miranda, 2021]</sup>

## Herstellung

Die wesentlichen Mineralstoffe und Vitamine fungieren als präzise Regulationsfaktoren und enzymatische Katalysatoren, die unverzichtbare biochemische Prozesse steuern und die strukturelle Integrität der Haut beeinflussen. <sup>[Godswill, 2020]</sup>

Zink, in seiner Eigenschaft als essenzielles Spurenelement, wirkt als unverzichtbarer Kofaktor für verschiedene Enzyme, die unmittelbar in den Prozess der Kollagenbildung involviert sind. <sup>[Maret, 2013]</sup> Besonders von Bedeutung ist, dass Zink essenziell für die Aktivität der Kollagenase ist, einem Enzym, das die Umwandlung von Prokollagen zu Kollagen ermöglicht. Eine adäquate Zinkversorgung ist daher von wesentlicher Bedeutung für eine ungestörte Kollagensynthese und somit für die Hautelastizität und -festigkeit. <sup>[Schwartz, 2005]</sup>

Mangan hingegen spielt eine Rolle bei der Vernetzung der Kollagenfasern, was zur Stärkung der Stabilität der Hautstruktur beiträgt. <sup>[Goldschmidt]</sup> Mangan-abhängige Enzyme, zu denen auch die Glycosyltransferasen gehören, haben eine maßgebliche Funktion bei der präzisen Anordnung der Kollagenfasern und der Bildung einer widerstandsfähigen extrazellulären Matrix. Dieser Mechanismus ist von grundlegender Bedeutung für die Aufrechterhaltung einer straffen und widerstandsfähigen Hautstruktur. <sup>[Leach, 1997]</sup>

Vitamin C, auch bekannt als Ascorbinsäure, spielt eine bedeutende Rolle in der Kollagensynthese, indem es als Cofaktor für die Aktivität von Prolyl- und Lysylhydroxylasen agiert. <sup>[Pinnell, 1985]</sup> Diese Enzyme sind dafür verantwortlich, den Prozess der Umwandlung von instabilem Prokollagen in stabiles Kollagen zu steuern. <sup>[Al-Niaimi, 2017]</sup> Zusätzlich zu seiner direkten Rolle in der Kollagensynthese fungiert Vitamin C als starkes Antioxidans, das die Hautzellen

vor schädlichen oxidativen Stressfaktoren schützt. Die Aufrechterhaltung eines angemessenen Vitamin C-Spiegels ist daher von herausragender Bedeutung für die Erhaltung der Hautgesundheit. [Pullar, 2017]

## Erneuerung

Folsäure, ein Mitglied der B-Vitamin-Gruppe, spielt eine essenzielle Rolle bei der DNA-Synthese und der Zellteilung. [Debowska, 2005] Diese biochemischen Prozesse sind von entscheidender Bedeutung für die Erneuerung der Hautzellen und die Regeneration von geschädigtem Gewebe. Eine ausreichende Versorgung mit Folsäure ist daher unerlässlich, um eine effiziente Regenerationsfähigkeit der Haut zu gewährleisten. [Gisondi, 2007]

Vitamin B3, auch als Niacinamid bekannt, spielt eine vielfältige Rolle in der Aufrechterhaltung der Hautgesundheit. Es stärkt die erneuerte Hautbarriere, indem es die Synthese von Lipiden und Ceramiden fördert. [Chen, 2014] Dadurch wird der Wasserverlust minimiert, und die Haut bleibt optimal mit Feuchtigkeit versorgt. Zusätzlich besitzt Vitamin B3 eine entzündungshemmende Wirkung, die zur Beruhigung gereizter Haut beiträgt. [Boo, 2021]

Biotin, auch bekannt als Vitamin B7 oder Vitamin H, agiert als essenzielles Coenzym und ist an einer Vielzahl von Stoffwechselprozessen beteiligt. Neben seiner Rolle in diesen Prozessen trägt es zur Regeneration und Erneuerung der Haut bei und unterstützt den Metabolismus von Fetten und Aminosäuren. [Dattola, 2020] Diese Funktionen könnten sich potenziell positiv auf die Gesundheit und das Erscheinungsbild der Haut auswirken. [Trüeb, 2016]

## Verfeinerung

Vitamin A, ein fettlösliches Vitamin, hat eine herausragende Bedeutung für die Verbesserung und Regeneration der Hautstruktur. Es unterstützt das Zellwachstum, die Differenzierung und die Gewebereparatur. [Polcz, 2019] In seiner stabilen Form als Retinol fungiert es als Vorläufer

von Retinsäure, einem Molekül, das die Genexpression reguliert. Diese genetische Beeinflussung stimuliert die Kollagenproduktion und unterstützt die Bildung neuer Hautzellen. [Kafi, 2007]

Die Anwesenheit von Vitamin A fördert aktiv die Regeneration der Hautstruktur, indem es den Zellumsatz beschleunigt und abgestorbene Hautzellen entfernt. Dies trägt zur spürbaren Verbesserung der Hauttextur und zur Zunahme der Geschmeidigkeit bei. [Gans, 2000] Gleichzeitig reguliert Vitamin A den Prozess der Keratinisierung, wodurch Unebenheiten reduziert und eine gleichmäßigere Hautoberfläche gefördert wird. [Roos, 1998]

## Schutz

Resveratrol wirkt als potentielles Antioxidans und zeigt die Fähigkeit, freie Radikale wirkungsvoll zu neutralisieren. [Xia, 2017] Dieser Mechanismus erlangt fundamentale Relevanz, da freie Radikale eine entscheidende Rolle bei der Auslösung von oxidativem Stress und Entzündungsreaktionen in der Haut übernehmen können. Dieser Prozess könnte zur Schädigung von Zellen führen und vorzeitige Hautalterung begünstigen. [Baxter, 2008]

Die bedeutende antioxidative Wirkung von Resveratrol erweist sich als essenziell, um die Hautzellen vor den potenziell schädlichen Folgen von Umweltfaktoren wie UV-Strahlung und Umweltverschmutzung zu schützen. Die genannten Einflüsse können oxidative Prozesse auslösen, welche die intakte Struktur und Funktion der Hautzellen beeinträchtigen können. [Ndiaye, 2011] Durch die synergistische Kombination mit Coenzym Q10 wird der Schutzmechanismus zusätzlich verstärkt. Coenzym Q10, ein natürliches Enzym, lokalisiert in den Mitochondrien, spielt eine entscheidende Rolle bei der Energieproduktion und der Abwehr gegen oxidativen Stress. [Gherardi, 2022] In kollaborativer Verbindung bilden Resveratrol und Coenzym Q10 ein synergistisches Duo, das die Hautzellen vor potenziell schädlichen Einflüssen bewahrt und gleichzeitig ihre vitale Integrität und Gesundheit fördert. [Arroyo, 2021] [Hernández-Camacho, 2018]

## Transport

L-Arginin fungiert als bedeutsamer Vorläufer für die Biosynthese von Stickstoffmonoxid (NO), einem Molekül, das eine Wirkung der Vasodilatation auf die Blutgefäße entfaltet. Diese spezifische Eigenschaft der Vasodilatation führt zur Dilatation der Blutgefäße, was im Gegenzug den Blutfluss und die Durchblutung der Haut und den Stoffwechsel erhöhen kann. [Wu, 2020]

Die gesteigerte Effizienz des Stoffwechsel übernimmt eine zentrale Funktion bei der Verbesserung der Hautgesundheit. Sie kann eine verbesserte Zufuhr lebenswichtiger Nährstoffe, einschließlich Aminosäuren, Vitamine und Mineralstoffe, an die Hautzellen ermöglichen. [Holowatz, 2006] Speziell für die Produktion von Kollagen und die Reparatur von Gewebe sind diese Nährstoffe von grundlegender Relevanz. Die erhöhte Bereitstellung von Nährstoffen könnte nicht nur die Synthese von strukturgebendem Kollagen begünstigen, sondern ebenfalls den Prozess der Hautregeneration unterstützen. [Saini, 2013] Durch das kooperative Zusammenspiel von L-Arginin mit anderen Inhaltsstoffen ergibt sich ein synergistischer Effekt, der möglicherweise eine umfassende Förderung der Gesundheit und Attraktivität der Haut bewirkt. [West, 2023]

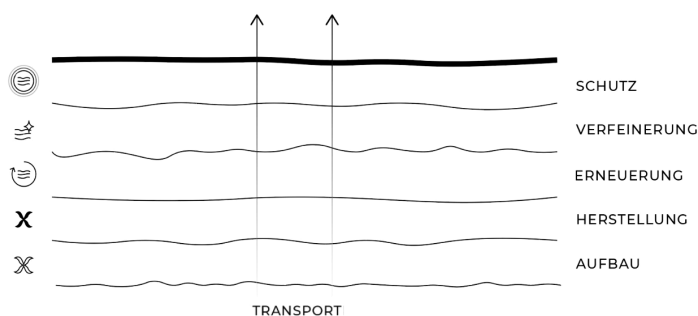


Abb. 2: Die 6 Dimensionen des xRA<sup>12</sup>

## Methodologie

Diese Studie verfolgte das Ziel, eine umfassende Bewertung der Wirksamkeit des Komplexes xRA<sup>12</sup> durchzuführen. Zu diesem Zweck wurden wissenschaftliche Publikationen sowie klinische Studien von hoher methodischer Qualität herangezogen, einschließlich Doppelblindstudien mit Randomisierung und Placebo-Kontrolle. Die Auswahl der Studien erfolgte durch eine sorgfältige Durchsichtung relevanter wissenschaftlicher Datenbanken unter Anwendung strenger Einschlusskriterien.

Die Effektivität der einzelnen Komponenten des xRA<sup>12</sup>-Wirkkomplexes wurde einer detaillierten Analyse unterzogen und in Relation zu den Resultaten klinischer Studien gesetzt. Dies geschah mittels der Anwendung statistischer Analysen und Meta-Analysen, wobei etablierte wissenschaftliche Methoden verwendet wurden.

## Ergebnisse

### Bezug auf die Dimensionen

Nachdem wir die Effektivität der einzelnen Komponenten des xRA<sup>12</sup>-Wirkkomplexes sorgfältig analysiert und in Bezug zu den Resultaten relevanter klinischer Studien gesetzt haben, richten wir unseren Fokus nun auf die tabellarische Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse. Diese Ergebnisse, die durch die Anwendung etablierter wissenschaftlicher Methoden wie statistischer Analysen und Meta-Analysen erlangt wurden, sollen als Indikation für die Wirkung des xRA<sup>12</sup>-Wirkkomplexes dienen. Im folgenden Abschnitt werden wir die Schlüsselresultate dieser umfassenden Analyse präsentieren und ihre Implikationen für das Verständnis der potenziellen Wirkung von xRA<sup>12</sup> aufzeigen.

## Dimension

## Ergebnis

### Aufbau

- Reduktion des Faltenindex um 11 %
- Anstieg der Hautfestigkeit um 20 %
- [Duteil, 2016] Hautfeuchtigkeit Anstieg um 10,6 %
- Zunahme von Elastizität um 5,1 %

[Michelotti, 2021]

### Herstellung

- Anstieg der Hautheilungsrate um 16%
- Konzentrationen des Typ-1-Prokollagen-Propeptids um 49 % erhöht

[Bechara, 2022]

### Erneuerung

- Kollagenerneuerung der Zellkulturen um 54 % gesteigert
- Das Verhältnis von Kollagen zu Gesamtprotein um 35 % gesteigert

[Matts, 2002]

### Verfeinerung

- Reduktion der Augenfältchen um 16%
- 15,2 % weniger feine Linien
- 14,8 % Zunahme der Hautfarbgleichmäßigkeit

[Bellemère, 2009]

### Schutz

- Reduktion um 96 % eines der Faktoren um das Zellgewebe vor den schädlichen Auswirkungen von oxidativem Stress und UV-Strahlung zu schützen

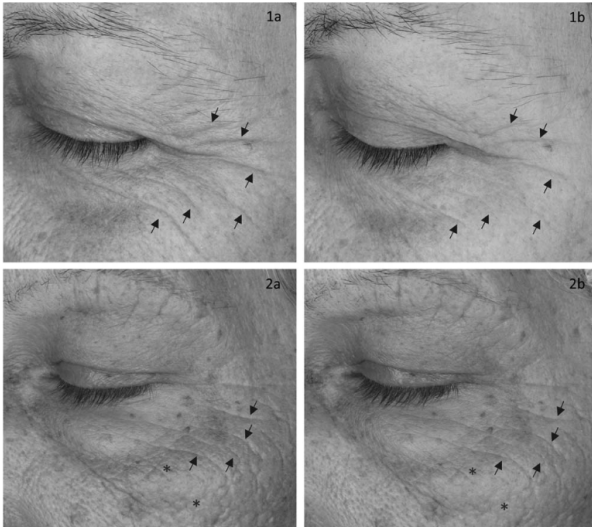
[Stojanović, 2001]

### Transport

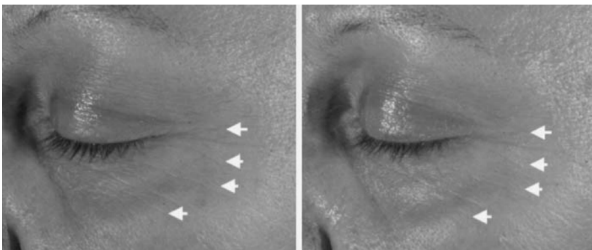
- Verbesserte Effizienz des Stoffwechsels bezüglich Nährstofftransport und -verteilung um 4 %

[Pahlavani, 2017] [Viribay, 2020]

## Visuelle Ergebnisse



nach 12 Wochen [Žmitek, 2017]



nach 6 Monaten [Belleme, 2009]



nach 12 Wochen [Maths, 2002]

## Auswertung

In Anbetracht der komplexen Herausforderungen, die mit dem Alterungsprozess der Haut einhergehen, präsentiert der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex eine vielversprechende Lösung, die auf sechs Schlüsselaspekten der Hautgesundheit und -ästhetik ausgerichtet ist. Dieser innovative Ansatz verbindet wissenschaftliche Erkenntnisse mit einem ingenieurtechnischen Denkansatz, um umfassende Antworten auf die vielfältigen Probleme des Hautalters bereitzustellen.

Die eingehende Untersuchung wissenschaftlicher Publikationen und klinischer Studien, die zur Erklärung der Wirkungsweise und Kontextualisierung herangezogen wurden, legt nahe, dass der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex potenziell einen synergistischen Effekt auf die Hautgesundheit und -ästhetik ausüben könnte. Dies spiegelt sich in Ergebnissen wider, die auf eine Reduktion des Faltenindex, eine Steigerung der Hautfestigkeit, eine Erhöhung der Hautfeuchtigkeit und Elastizität sowie eine Verbesserung des Kollagenaufbaus hindeuten.

Darüber hinaus wurden positive Meinungen von Probanden zur Hautqualität und -festigkeit sowie sichtbare Verbesserungen in verschiedenen Dimensionen der Hautgesundheit beobachtet. Diese vielversprechenden

Ergebnisse deuten darauf hin, dass der xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplex eine Antwort auf die komplexen Herausforderungen des Hautalters darstellen könnte.

Die umfassende methodische Herangehensweise, die präzise wissenschaftliche Forschung mit einem technischen Konzept verbindet, eröffnet neue Perspektiven für die Hautpflege. Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass dieser Ansatz das Potenzial hat, die Hautgesundheit und -ästhetik im Alter positiv zu beeinflussen.

## Rechtlicher Hinweis

Abschließend ist anzumerken, dass die in dieser Studie verwendeten wissenschaftlichen Publikationen und klinischen Studien auf verschiedenen Wirkstoffen basieren, die zur Erläuterung der Wirkungsweise und Kontextualisierung herangezogen wurden. Es kann nicht sichergestellt werden, dass diese Wirkstoffe mit den Inhaltsstoffen des xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplexes übereinstimmen, da sie von unterschiedlichen Herstellern und Ursprungsregionen stammen könnten. Daher sollten die vorliegenden Ergebnisse als Hinweise auf das Potenzial des xRA<sup>12</sup>-Wirkstoffkomplexes betrachtet werden, weitere Forschung und Studien sind erforderlich, um weitere Einsichten über die Wirksamkeit zu erlangen.

## Quellenverzeichnis

- Reilly, D. M. and J. Lozano (2021). "Skin collagen through the lifestages: Importance for skin health and beauty." *Plast. Aesthetic Res* 8(2).
- Fratzl, P. (2008). Collagen: structure and mechanics, an introduction. Collagen: structure and mechanics, Springer: 1-13.
- Papakonstantinou, E., et al. (2019). "Hyaluronic acid: A key molecule in skin aging." *Dermato-endocrinology* 4(3): 253-258.
- de Miranda, R. B., et al. (2021). "Effects of hydrolyzed collagen supplementation on skin aging: a systematic review and meta-analysis." *International Journal of Dermatology* 60(15): 1449-1461.
- Saini, R., et al. (2013). "Arginine derived nitric oxide: Key to healthy skin." *Bioactive dietary factors and plant extracts in dermatology*: 73-82.
- Galvez-Martin, P., et al. (2023). "A novel hyaluronic acid matrix ingredient with regenerative, anti-aging and antioxidant capacity." *International journal of molecular sciences* 24(5): 4774.
- Wu, G. (2020). Amino acids in nutrition and health: Amino acids in systems function and health, Springer.
- Holowatz, L. A., et al. (2006). "L-Arginine supplementation or arginase inhibition augments reflex cutaneous vasodilatation in aged human skin." *The Journal of physiology* 574(2): 573-581.
- West, B. J., et al. (2023). "Retrospective Assessment of Changes in Perceived Health Status during Continuous Use of a Dietary Supplement." *Food and Nutrition Sciences* 14(6): 542-560.
- Xia, N., et al. (2017). "Antioxidant effects of resveratrol in the cardiovascular system." *British journal of pharmacology* 174(13): 1633-1646.
- Baxter, R. A. (2008). "Anti-aging properties of resveratrol: review and report of a potent new antioxidant skin care formulation." *Journal of cosmetic dermatology* 7(1): 2-7.
- Ndiaye, M., et al. (2011). "The grape antioxidant resveratrol for skin disorders: promise, prospects, and challenges." *Archives of biochemistry and biophysics* 508(2): 164-170.
- Patricia Farris, M., et al. (2013). "Resveratrol: A unique antioxidant offering a multi-mechanistic approach for treating aging skin." *J. Drugs Dermatol* 12: 1389-1394.
- Gherardi, G., et al. (2022). "CoQ10 and resveratrol effects to ameliorate aged-related mitochondrial dysfunctions." *Nutrients* 14(20): 4326.
- Hernández-Camacho, J. D., et al. (2018). "Coenzyme Q10 supplementation in aging and disease." *Frontiers in physiology* 9: 44.
- Arroyo, E., et al. (2021). "Nanogels as controlled drug release systems for Coenzyme Q10 and Resveratrol for cosmetic application." *Journal of Nanoparticle Research* 23: 1-11.
- Schwartz, J. R., et al. (2005). "Zinc and skin health: overview of physiology and pharmacology." *Dermatologic surgery* 31: 837-847.
- Godswill, A. G., et al. (2020). "Health benefits of micronutrients (vitamins and minerals) and their associated deficiency diseases: A systematic review." *International Journal of Food Sciences* 3(1): 1-32.
- Maret, W. (2013). "Zinc biochemistry: from a single zinc enzyme to a key element of life." *Advances in nutrition* 4(1): 82-91.
- Goldschmidt, V. "A Delicious Bone-Building Burrito: Each Ingredient Is A Rich Source Of Magnesium Or Manganese."
- Bellemère, G., et al. (2009). "Antiaging action of retinol: from molecular to clinical." *Skin Pharmacology and Physiology* 22(4): 200-209.
- Matts, P. J., et al. (2002). "A review of the range of effects of niacinamide in human skin." *Int Fed Soc Cosmet Chem Mag* 5(4): 285-289.
- Leach, R. M. and E. D. Harris (1997). Manganese. Handbook of nutritionally essential mineral elements, CRC Press: 335-356.
- Al-Niaimi, F. and N. Y. Z. Chiang (2017). "Topical vitamin C and the skin: mechanisms of action and clinical applications." *The Journal of clinical and aesthetic dermatology* 10(7): 14.
- Pullar, J. M., et al. (2017). "The roles of vitamin C in skin health." *Nutrients* 9(8): 866.
- Pinnell, S. R. (1985). "Regulation of collagen biosynthesis by ascorbic acid: a review." *The Yale journal of biology and medicine* 58(6): 553.
- Gisondi, P., et al. (2007). "Folic acid in general medicine and dermatology." *Journal of dermatological treatment* 18(3): 138-146.
- Debowska, R., et al. (2005). "Folic acid (folacin)-New application of a cosmetic ingredient." *Kosmetische Medizin* 26(3): 123.
- Boo, Y. C. (2021). "Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of nicotinamide (niacinamide) to control skin aging and pigmentation." *Antioxidants* 10(8): 1315.
- Chen, A. C. and D. L. Damian (2014). "Nicotinamide and the skin." *Australasian Journal of Dermatology* 55(3): 169-175.
- Dattola, A., et al. (2020). "Role of vitamins in skin health: A systematic review." *Current nutrition reports* 9: 226-235.
- Trüeb, R. M. (2016). "Serum biotin levels in women complaining of hair loss." *International journal of trichology* 8(2): 73.
- Kafi, R., et al. (2007). "Improvement of naturally aged skin with vitamin A (retinol)." *Archives of dermatology* 143(5): 606-612.
- Polcz, M. E. and A. Barbul (2019). "The role of vitamin A in wound healing." *Nutrition in Clinical Practice* 34(5): 695-700.
- Roos, T. C., et al. (1998). "Retinoid metabolism in the skin." *Pharmacological reviews* 50(2): 315-333.
- Gans, L. and E. Kligman (2000). "Re-emergence of topical retinal in dermatology." *Journal of dermatological treatment* 11(1): 47-52.
- Duteil, L., et al. (2016). "Specific natural bioactive type 1 collagen peptides oral intake reverse skin aging signs in mature women." *J Aging Res Clin Practice* 5(2): 84-92.
- Pahlavani, N., et al. (2017). "The effect of L-arginine supplementation on body composition and performance in male athletes: a double-blinded randomized clinical trial." *European journal of clinical nutrition* 71(4): 544-548.
- Michelatti, A., et al. (2021). "Oral intake of a new full-spectrum hyaluronan improves skin profilometry and ageing: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial." *European Journal of Dermatology* 31(6): 798-805.
- Virabay, A., et al. (2020). "Effects of arginine supplementation on athletic performance based on energy metabolism: A systematic review and meta-analysis." *Nutrients* 12(5): 1300.
- Zmitak, K., et al. (2017). "The effect of dietary intake of coenzyme Q10 on skin parameters and condition: Results of a randomised, placebo-controlled, double-blind study." *BioFactors* 43(1): 132-140. 2016 BioFactors, 43(1):132-140, 2017
- Stojanović, S., et al. (2001). "Efficiency and mechanism of the antioxidant action of trans-resveratrol and its analogues in the radical liposome oxidation." *Archives of biochemistry and biophysics* 391(1): 79-89.
- Stojanović, S., et al. (2001). "Efficiency and mechanism of the antioxidant action of trans-resveratrol and its analogues in the radical liposome oxidation." *Archives of biochemistry and biophysics* 391(1): 79-89.
- Bechara, N., et al. (2022). "A systematic review on the role of vitamin C in tissue healing." *Antioxidants* 11(8): 1605.