





Gutiérrez et al. Int J Mol Sci. 2019 Oct 11;20(20):5028



Mendivil CO. Front Nutr. 2021 Jan 20:7:617652.







Baeke et al. Curr Opin Pharmacol. 2010 Aug;10(4):482-96



Association between low levels of serum 25-hydroxyvitamin D and increased risk of developing several immunerelated diseases and disorders, including psoriasis, type 1 diabetes, multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, tuberculosis, sepsis and respiratory infection, has been observed.











Charoenngam & Holick. Nutrients. 2020 Jul 15;12(7):2097.







Panossian A. Ann N Y Acad Sci. 2017 Aug;1401(1):49-64





 $\label{eq:states} \begin{array}{l} \mbox{Figure 2} NAS \mbox{ for subjective stress symptoms.} \\ \mbox{Note: N=117$, mean <math>\pm 95\%$ confidence interval, FAS. \\ \mbox{Abbreviations: NAS, Numerical Analogue Scale; FAS, full analysis set.} \end{array}



Figure 3 Burnout Screening Scale BOSS II. **Note:** N=117, mean ±95% confidence interval, FAS. **Abbreviations:** FAS, full analysis set; BOSS, Burnout Screening Scales.



Kasper & Dienel Neuropsychiatr Dis Treat. 2017 Mar 22;13:889-898



Rhodiola rosea extract (RRE) – treatment scheme* for physical/ psychological stress and exhaustion





Anghelescu et al. Int J Psychiatry Clin Pract. 2018 Nov;22(4):242-252





Britisb Journal of Nutrition, page 1 of 13 doi:10.1017/S0007114523001988 © The Author(s), 2023. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society. This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution licence (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted re-use, distribution and reproduction, provided the original article is properly cited.

Rhodiola rosea as an adaptogen to enhance exercise performance: a review of the literature

Grant M. Tinsley^{1*}, Andrew R. Jagim², Gregory D. M. Potter³, Dan Garner⁴ and Andrew J. Galpin^{4,5}



Rhodiola rosea **Exercise Performance** Muscle damage Inflammation Energy systems Antioxidant activity Perceived exertion Considerations Preclinical Mechanisms Total/bioactive dose ↑ Energy substrate stores Supplementation duration ↓ Muscle fatigue and damage Participants & training status ↑ Antioxidant activity Exercise test characteristics QUESTIONE DI EQUILIBRIO nute

Paoli A. Clemente-Suárez et al. Nutrients. 2023 May 18;15(10):2371.

ZINCO Anche se il meccanismo esatto (o i meccanismi) richiede(no) ulteriori chiarimenti lo zinco può agire come agente antivirale aumentando l'interferone gamma e riducendo l'attracco dei virus del raffreddore comune ai siti di legame; quest'ultima azione riducendo i livelli di molecola di adesione intercellulare-1. Gli effetti terapeutici della supplementazione di zinco oralenel trattamento dell'IRU sono stati attribuiti anche alle sue proprietà antiossidanti e anti-infiammatorie; come tale, la supplementazione di zinco può anche avere effetti tollerogenici sull'immunità.

VITAMINA C Poiché l'integrazione di vitamina C (0,25-1,0 g/giorno) è economica, sicura e può prevenire i sintomi dell'IRU in coloro che sono sottoposti a sforzo intenso, gli atleti dovrebbero considerare l'integrazione di vitamina C durante i periodi di rischio di infezione elevato, ad esempio i viaggi all'estero per importanti competizioni.





From: Nutrition and Athlete Immune Health: New Perspectives on an Old Paradigm

Supplement ^b	Proposed mechanism of action	Evidence for efficacy ^c	References
Zinc	Zinc is required for DNA synthesis and as an enzyme cofactor for immune cells. RNI is 7 mg/day for women and 9.5 mg/day for men. Zinc deficiency results in impaired immunity (e.g. lymphoid atrophy) and zinc deficiency is not uncommon in athletes	No support for 'preventing URI'. Regular high-dose zinc supplementation can decrease immune function and should be avoided	[<u>96, 103</u>]
	Antiviral effects of zinc lozenges	Strong support for 'treating URI'. Meta-analysis shows benefit of zinc lozenges (75 mg/day of elemental zinc) to shorten common cold by ~ 33%; zinc must be taken < 24 h after onset of URI. Many over-the-counter lozenges have too low zinc or contain substances that bind zinc. Optimal lozenge composition and dosage to be determined. Side effects include bad taste and nausea	[<u>57, 104</u>]
/itamin C /	Antioxidant. An essential water-soluble antioxidant vitamin that quenches ROS. RNI is 40 mg/day (UK)	Strong support for 'preventing URI' in athletes Cochrane review of 5 studies i heavy exercisers (n = 598) shows an ~ 50% decrease in URI incidence when taking vitamin C (0.25–1.0 g/day). No reported side effects. However, unclear if antioxidants blunt adaptation in well-trained athletes	[54,125]
		High vitamin C doses (gram doses) likely required if initiating vitamin C supplementation after onset of URI to compensate for increased inflammatory response. High vitamin C doses during URI have been shown to reduce URI duration. Further research required	n



Walsh NP. Sports Med. 2019 Dec;49(Suppl 2):153-168.





L'asse cervellointestino è un sistema bidirezionale integrato composto da strutture del sistema immunitario, endocrino e nervoso.







Moughnyeh et al. J Surg Res. 2021 Oct;266:330-344





Microbioma: il complesso dei genomi dei microorganismi in un particolare ambiente. Microbiota: la comunità dei microorganismi stessi.

An increasing number of different gut microbial species are now postulated to regulate brain function in health and disease.

Microbiome/microbiota is "the ecological community of commensal, symbiotic, and pathogenic microorganisms that share our body space" Joshua Lederberg - Scientist. 2001 15:8





- I tratto gastrointestinale umano ospita milardi di microrganismi, noti collettivamente come "microbiota intestinale".
- Questi microrganismi intestinali svolgono un ruolo fondamentale nello sviluppo del sistema immunitario e nervoso, e sono fondamentali per la salute, l'omeostasi e la fisiologia dell'ospite.
- Grazie a una relazione simbiotica con l'ospite, il microbiota intestinale gioca un ruolo importante nel mantenimento dell'omeostasi metabolica attraverso la produzione di numerosi metaboliti.
- Mentre il genoma umano è composto da circa 23.000 geni, il microbioma ne codifica oltre tre milioni, generando migliaia di metaboliti che sostituiscono molte funzioni dell'ospite e di conseguenza influenzano la sua fitness.





Studi recenti sul microbioma mostrano che la sua composizione è altamente eterogenea e che avvengono rapidi cambiamenti nelle abbondanze relative delle principali popolazioni microbiche negli individui. Fattori esterni influenzano il microbioma intestinale come il sonno, lo stress, il fumo, i farmaci, l'esercizio fisico e la dieta, forse l'elemento influente più rilevante quando si considera la composizione della microbiota.





Il microbiota dei bambini che crescono nelle aree rurali dell'Africa, allattati al seno per due anni e alimentati con una dieta ricca di fibre e povera di grassi animali e latticini

paragonato con il

microbiota dei campioni isolati da bambini delle aree urbane dell'Europa occidentale, allattati al seno per un anno e poi alimentati con una dieta ricca di proteine e grassi animali, zuccheri raffinati e amidi

Il microbiota intestinale africano ru<mark>rale mostrava</mark> un'abbondanza di specie apparte<mark>nenti al Phylum</mark> Bacteroidetes e una riduzione dei Firmicutes. E aveva livelli aumentati di acidi grassi a catena corta (SCFA).

inati e amidi e mostrava hi al Phylum hicutes. E aveva ha corta (SCFA). De Filippo et a I. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010 Aug 17;107(33):14691-



Schema che illustra la moltitudine di cambiamenti registrati nei topi privi di germi rispetto ai topi allevati in modo convenzionale, con particolare enfasi sulle alterazioni neurali.



Cryan et al. Physiol Rev. 2019 Oct 1;99(4):1877-2013



All'interno dell'intestino, i microrganismi intestinali possono produrre peptidi bioattivi (metaboliti) come:

Neurotransmittori acido Gamma amino butirrico, noradrenalina, dopamina, e serotonina (5HT);

Amino acidi tiramina e triptofano;

Metaboliti microbici (SCFA, acetato, butirrato, proprionato, e lattato; BCAA e 4- ethylphenylsulfate).







In altre parole, queste sostanze prodotte dai microrganismi intestinali:

- Entrano nel circolo sanguigno attraverso la vena porta, che collega l'intestino al fegato.
- Interagiscono con il sistema immunitario, influenzando la nostra capacità di difenderci da malattie e infezioni.
- Regolano il metabolismo, aiutando il corpo a utilizzare nutrienti ed energia in modo efficiente.
- Agiscono sulle cellule nervose del sistema nervoso enterico, che controlla la digestione e altre funzioni dell'intestino.
- Inviano segnali al cervello attraverso il nervo vago, che influenza varie funzioni, tra cui l'umore, l'appetito e la digestione.



Il microbiota influenza anche la produzione di altri neuropeptidi, dell'istamina, di steroidi e endocannabinoidi.





Strandwitz P. Brain Res. 2018 Aug 15;1693(Pt B):128-133







INIVERSITA

DI PADOVA

CONCLUSIONI

- L'esercizio fisico produce effetti positivi sulla salute ma per raggiungere questo risultato bisogna dosarlo accuratamente: NÉ TROPPO POCO , NÉ TROPPO
- L'esercizio fisico modula molte molecole con effetti positivi su infiammazione, cervello, stress e sistema immunitario
- L'esercizio fisico moderato migliora la risposta immunitaria e può agire in sinergia con il digiuno
- Alcuni integratori possono modulare in maniera appropriata la risposta dell'organismo allo stress e quindi sostenere il sistema immunitario
- Non «sostituiscono» la risposta endogena ma la aiutano e supportano...
- MA MIGLIOR FARMACO RIMANE L'ESERCIZIO!









Università degli Studi di Padova



nutex



FACULTY

Giuseppe Marcolin PhD Assoc. Prof. Tatiana Moro PhD Assoc. Prof. Erica Gobbi PhD Assoc. Prof. Francesco Campa PhD Assist. Prof. Andrea Casolo PhD Assist. Prof. Federico Gennaro PhD Assist. Prof. Alex Rizzato PhD Assist. Prof.

POST DOC Giuseppe Cerullo PhD

Research Assistant Matteo Bozzato MSc

PhD STUDENTS

Alessandro Sampieri MSc Gioi Spinello MSc Luca Simoni PharmD Davide Charrier MSc Valeria Stircu MSc

Lab Technician Marta Canato PhD



antonio.paoli@unipd.it



Antonio Paoli



@antoniopaoliMD







antonio.paoli