



Foto di Graniel7

L'esercizio può ottimizzare o compromettere la salute intestinale in base a intensità, durata e stato nutrizionale dell'atleta.

## Sport e disbiosi intestinale: come prevenirla

*L'attività fisica modula profondamente la fisiologia gastrointestinale e l'ecosistema microbico. Se l'esercizio moderato promuove un microbiota più diversificato e funzionale, gli sforzi intensi e prolungati generano condizioni di ischemia mucosale, incremento della permeabilità, traslocazione batterica e disbiosi. Negli atleti di endurance, tali effetti possono manifestarsi in modo marcato e prolungato, con ricadute su immunità, infiammazione, integrità epiteliale e performance. Questo articolo sintetizza i meccanismi fisiopatologici alla base della disbiosi indotta da esercizio, le evidenze derivanti da casi clinici e studi sperimentali, e le principali strategie preventive basate su nutrizione, polifenoli, micronutrienti e modulatori del microbiota. Tutto il contenuto deriva esclusivamente dalla presentazione originale fornita dall'autore.*

**\*,\*\* Alexander Bertuccioli**  
**\* Chiara Maria Palazzi**

### Introduzione

Il microbiota intestinale è oggi considerato un organo a tutti gli effetti, dotato di funzioni metaboliche, immunologiche e neuroendocrine integrate nella fisiologia dell'ospite (Andoh, 2015). La sua stabilità dipende da un equilibrio dinamico tra dieta, stati infiammatori, farmaci, ritmo circadiano ed esposizione a stressor sistemici. tra questi ultimi, lo sport rappresenta un fattore modulante particolarmente potente: l'esercizio può ottimizzare o compromettere la salute intestinale in base a intensità, durata e stato nutrizionale dell'atleta.

Negli ultimi anni, l'attenzione si è spostata sulle alterazioni microbiche associate all'esercizio estremo, che rappresentano un modello naturale di stress intestinale. La letteratura emergente suggerisce che gli sport di endurance possano indurre modificazioni profonde della composizione microbica, alterazioni della barriera e condizioni di disbiosi con rilevanza clinica crescente.

### Microbiota e attività fisica moderata

L'attività fisica regolare e moderata esercita un effetto benefico sulla biodiversità microbica, incrementando la produzione di acidi grassi a corta catena (SCFA) e migliorando l'efficienza della barriera intestinale. In particolare:

- aumenta la diversità batterica;
- favorisce la crescita di taxa SCFA-produttori come *Faecalibacterium* e *Roseburia*;
- modula positivamente la risposta immunitaria mucosale;
- contribuisce alla resilienza dell'ecosistema microbico.

Questi adattamenti si verificano in presenza di un'alimentazione appropriata e rappresentano l'effetto fisiologico desiderato dell'attività motoria sulla salute enterica.

### Meccanismi di danno intestinale da esercizio intenso

*Riduzione del flusso ematico splacnico*

Durante attività ad alta intensità, il sangue viene dirottato verso i muscoli scheletrici, riducendo significativamente la perfusione intestinale. La conseguente ischemia determina sofferenza epiteliale, alterazione delle tight junctions e incremento della permeabilità paracellulare.

*Stress ossidativo e infiammazione*

L'ischemia-riperfusion genera specie reattive dell'ossigeno (ROS) che compromettono ulteriormente l'integrità mucosale. Contestualmente, aumenta la produzione di mediatori pro-infiammatori (TN-

F- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ ), con possibile attivazione mastocitaria e peggioramento della permeabilità.

*Traslocazione batterica*

La disgregazione delle giunzioni serrate facilita il passaggio di batteri e metaboliti (LPS) nel circolo sistemico, con aumento dei marker plasmatici quali zonulina e I-FABP.

*Sintomi gastrointestinali*

Nelle discipline di endurance, fino al 90% degli atleti riferisce disturbi gastrointestinali correlati all'intensità, durata e carenza di perfusione della mucosa intestinale.

### Relazione dose-dipendente tra esercizio e microbiota

La modulazione del microbiota

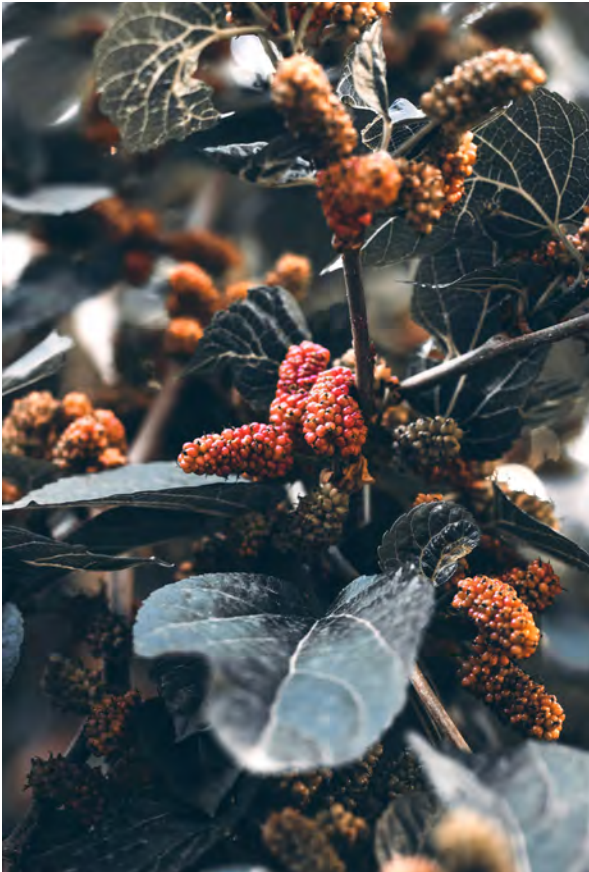


Foto di MVAROL



Foto di H. Toyama

Mulberry (sopra a sinistra), melograno (sopra a destra) e altri frutti ricchi in polifenoli sono utili nelle strategie di prevenzione delle disbiosi da esercizio.



Gli sport ultra-endurance costituiscono un contesto naturale di stress estremo per il tratto gastrointestinale.

ta da parte dell'esercizio segue una curva non lineare:

- esercizio moderato → effetto eubiotico
- esercizio intenso → rischio di disbiosi
- esercizio ultra-endurance → disbiosi acuta e sostanziale

Già a 60 minuti di attività con intensità  $\geq 60\%$  della frequenza cardiaca massima si osservano modificazioni della composizione microbica. Atleti ben allenati presentano in generale una

maggiore diversità rispetto ai sedentari, ma sono anche più esposti a effetti deleteri quando i carichi diventano estremi.

### La disbiosi dell'ultra-endurance

Gli sport ultra-endurance costituiscono un contesto naturale di stress estremo per il tratto gastrointestinale. I dati disponibili evidenziano:

- aumento significativo della permeabilità intestinale;

- spiccata riduzione dei taxa benefici;

- incremento di batteri pro-infiammatori e opportunisti;
- alterazioni persistenti anche giorni dopo la competizione.

Un'osservazione rilevante riguarda la prevalenza sorprendentemente elevata di adenomi avanzati e adenomi totali nello screening su atleti ultra-runner in età 35-50 anni. Ciò non implica un nesso causale diretto, ma suggerisce che ischemia ricor-

- Produzione saponette vegetali 100% personalizzate per erboristerie, profumerie, farmacie
- Saponette da Hotel
- Produzione di cosmetici
- Lavorazione c/o terzi





**Alchimia Soap Srl**  
Via Mantova, 5  
21057 Olgiate Olona (VA)  
Tel.: 0331631582  
Fax: 0331674574  
[www.alchimiasoap.it](http://www.alchimiasoap.it)  
[soap@alchimiasoap.it](mailto:soap@alchimiasoap.it)



Foto di OlinEJ

I mirtilli, insieme ad altri frutti, aumentano *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, sostengono *Akkermansia* e riducono batteri pro-infiammatori.

rente, permeabilità aumentata e disbiosi cronica possano rappresentare cofattori di interesse clinico.

#### Casi clinici: due modelli di risposta

**Caso 1 - Ultramaratona di 217 km**

Un atleta con obesità di grado severo ha mostrato:

- riduzione del 19% dell'alfa-diversità subito dopo la gara;
- perdita drammatica di numerosi taxa benefici (73-99%);
- incremento marcato di opportunisti quali *E. coli*, *B. fragilis* e *K. pneumoniae*;
- recupero incompleto a una settimana dalla competizione.

**Caso 2 - Italy Divide (800 km bici + 1200 km corsa)**

Atleta professionista:

- microbismo pre-gara ricco in *Prevotella* e *Faecalibacterium*;
- lieve calo di alfa-diversità;
- scomparsa dei *Bifidobacteria* dopo la gara;
- resilienza complessiva più elevata rispetto al Caso 1, verosimilmente grazie a dieta e allenamento cronico.

Questi esempi illustrano la capacità del microbiota di rispondere in modo altamente soggettivo allo stress atletico.

#### Dieta, ultra-processati e disbiosi

Gli alimenti ultra-processati (UPF) e additivi come maltodestrina favoriscono:

- assottigliamento dello strato di muco;
- specie opportunistiche;
- riduzione della biodiversità;
- maggiore permeabilità intestinale.

In presenza di allenamento intenso, tali effetti agiscono come amplificatori del rischio.

### STRATEGIE DI PREVENZIONE DELLA DISBIOSI DA ESERCIZIO

#### 1. Fibre e SCFA

Una dieta ricca di fibre fermentabili sostiene la produzione di acidi grassi a corta catena, fondamentali per integrità e resilienza della barriera.

#### 2. Modulazione del microbiota

Probiotici, prebiotici e sinbiotici migliorano la funzionalità mucosale, riducono l'infiammazione e accelerano il recupero post-esercizio.

#### 3. Micronutrienti

Vitamine A, D, B6, E e K rivestono ruoli essenziali nel mantenimento della barriera e nella modulazione immunitaria.

#### 4. Polifenoli e frutti funzionali

Agrumi, melograno, mirtillo, cranberry, goji, mulberry e altri frutti ricchi in polifenoli:

- aumentano *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*;
- sostengono *Akkermansia*;
- riducono batteri pro-infiammatori.

#### 5. Nutraceutici con evidenza preclinica

##### Esperidina

Efficace nei modelli animali nel ridurre stress ossidativo, infiammazione e permeabilità.

##### Resveratrolo

Aumenta diversità microbica, modulando positivamente ratio Firmicutes/Bacteroidetes e riducendo Enterobacteriaceae.

##### Ginseng

Incrementa SCFA, *Lactobacillus* e taxa benefici, migliorando la capacità di esercizio.

##### Sinbiotico mela cotogna + probiotici

Combinazione che mostra effetti anti-infiammatori e protettivi sinergici.

### Discussione

La disbiosi indotta da esercizio è l'esito dell'interazione tra:

- 1 - ipoperfusione intestinale;
- 2 - aumento del carico infiammatorio;
- 3 - alterazione della barriera;
- 4 - stress ossidativo;
- 5 - modificazioni dietetiche peri-gara;
- 6 - vulnerabilità individuale.

L'atleta endurance rappresenta il modello fisiologico in cui questi processi si manifestano in modo più evidente. La protezione del microbiota, tuttavia, è possibile attraverso interventi dietetici mirati, gestione dei carichi e uso consapevole di nutraceutici.

### Conclusioni

Il microbiota intestinale è un elemento cruciale per salute e performance atletica. L'esercizio

moderato lo fortifica; l'esercizio estremo può comprometterlo. La prevenzione della disbiosi è quindi un obiettivo fondamentale nella preparazione e nella gestione degli atleti, soprattutto nelle discipline endurance. Preservare il microbioma significa proteggere salute, adattamento, longevità sportiva e qualità della performance.

\* **Microbiota International Clinical Society**

\*\* **UNIVERSITY OF URBINO CARLO BO**  
**Department of Biomolecular Sciences**

### Bibliografia

- Andoh A. *Nihon Shokakibyō Gakkaï Zasshi*. 2015;112(11):1939-1946. doi:10.11405/nissoshoshi.112.1939
- Ryan CA, Nickels MK, Hargrett-Bean NT, et al. Massive outbreak of antimicrobial-resistant salmonellosis traced to pasteurized milk. *JAMA*. 1987;258(22):3269-3274.
- Stremmel W, Schmidt KV, Schuhmann V, et al. Blood Trimethylamine-N-Oxide Originates from Microbiota Mediated Breakdown of Phosphatidylcholine and Absorption from Small Intestine. *PLoS One*. 2017;12(1):e0170742. Published 2017 Jan 27. doi:10.1371/journal.pone.0170742
- Youngster I, Russell GH, Pindar C, Ziv-Baran T, Sauk J, Hohmann EL. Oral, capsulized, frozen fecal microbiota transplantation for relapsing Clostridium difficile infection. *JAMA*. 2014;312(17):1772-1778. doi:10.1001/jama.2014.13875
- Bertuccioli A, Zonini GB, Cazzaniga M, et al. Sports-Related Gastrointestinal Disorders: From the Microbiota to the Possible Role of Nutraceuticals, a Narrative Analysis. *Microorganisms*. 2024;12(4):804. Published 2024 Apr 16. doi:10.3390/microorganisms12040804
- Dziejwiecka H, Buttar HS, Kasperska A, et al. Physical activity induced alterations of gut microbiota in humans: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022;14(1):122. Published 2022 Jul 7. doi:10.1186/s13102-022-00513-2
- Wegierska AE, Charitos IA, Topi S, Potenza MA, Montagnani M, Santacroce L. The Connection Between Physical Exercise and Gut Microbiota: Implications for Competitive Sports Athletes. *Sports Med*. 2022;52(10):2355-2369. doi:10.1007/s40279-022-01696-x
- HYPERLINK "<https://ascopubs.org/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Lewis%2C+Timothy+Lewis>" Timothy

Lewis Cannon et al. Risk of pre-cancerous advanced adenomas of the colon in long distance runners. *J Clin Oncol* 43, 3619-3619(2025). DOI: HYPERLINK "[https://doi.org/10.1200/JCO.2025.43.16\\_suppl.3619](https://doi.org/10.1200/JCO.2025.43.16_suppl.3619)"10.1200/JCO.2025.43.16\_suppl.3619

- Álvarez-Herms J, González-Benito A, Corbi F, Odriozola A. What if gastrointestinal complications in endurance athletes were gut injuries in response to a high consumption of ultra-processed foods? Please take care of your bugs if you want to improve endurance performance: a narrative review. *Eur J Appl Physiol*. 2024;124(2):383-402. doi:10.1007/s00421-023-05331-z
- Schnabel, Laure MPH1,2; Buscail, Camille MD1,2; Sabate, Jean-Marc MD, PhD3,4;

## Herbo Veneta

Azienda Erboristica Artigianale





Dal 1989 sviluppiamo e produciamo prodotti erboristici tradizionali, biologici, integratori alimentari e cosmetici naturali.





**Herbo Veneta** di Breseghello Mauro  
Via Umbria, 24 - 35043 Monselice -PD-  
[www.herboveneta.it](http://www.herboveneta.it) [info@herboveneta.it](mailto:info@herboveneta.it)



Durante attività ad alta intensità, il sangue viene dirottato verso i muscoli scheletrici, riducendo significativamente la perfusione intestinale.

Bouchoucha, Michel MD3; Kesse-Guyot, Emmanuelle PhD1; Allès, Benjamin PhD1; Touvier, Mathilde PhD1; Monteiro, Carlos A. MD, PhD5; Hercberg, Serge MD, PhD1,2; Benamouzig, Robert MD, PhD3; Julia, Chantal MD, PhD1,2. Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort. *American Journal of Gastroenterology* 113(8):p 1217-1228, August 2018. | DOI: 10.1038/s41395-018-0137-1

- Saragiotto GK, de Oliveira LFFV, Scharlack NK, et al. Effects of a 217-km mountain ultramarathon on the gut microbiota of an obese runner: A case report. *Physiol Rep.* 2024;12(16):e70017. doi:10.14814/phy2.70017

- Bertuccioli A, Cardinali M. Resilience of the intestinal microbiota of a professional athlete in an ultraendurance performance: Which factors must be considered? *Med Hypotheses.* 2022;162:110830. doi:10.1016/j.mehy.2022.110830

- Clarke SF, Murphy EF, O'Sullivan O, et al. Exercise and associated dietary extremes impact on gut microbial diversity. *Gut.* 2014;63(12):1913-1920. doi:10.1136/gutjnl-2013-306541

- Crowson MM, McClave SA. Does the In-

testinal Microbiome Impact Athletic Performance?. *Curr Gastroenterol Rep.* 2020;22(11):53. Published 2020 Aug 22. doi:10.1007/s11894-020-00790-2

- Estruel-Amades S, Massot-Cladera M, Garcia-Cerdà P, et al. Protective Effect of Hesperidin on the Oxidative Stress Induced by an Exhausting Exercise in Intensively Trained Rats. *Nutrients.* 2019;11(4):783. Published 2019 Apr 4. doi:10.3390/nu11040783

- Li Y, Li Q, Xu W, Liu R, Gong Y, Li M. Resveratrol Alleviated Intensive Exercise-Induced Fatigue Involving in Inhibiting Gut Inflammation and Regulating Gut Microbiota. *Food Sci Nutr.* 2025;13(6):e70304. Published 2025 May 23. doi:10.1002/fsn3.70304

- Herrera-Rocha KM, Manjarrez-Juanes MM, Larrosa M, et al. The Synergistic Effect of Quince Fruit and Probiotics (*Lactobacillus* and *Bifidobacterium*) on Reducing Oxidative Stress and Inflammation at the Intestinal Level and Improving Athletic Performance during Endurance Exercise. *Nutrients.* 2023;15(22):4764. Published 2023 Nov 13. doi:10.3390/nu15224764

- Brancaccio M, Mennitti C, Cesaro A, Fimiani F, Vano M, Gargiulo B, Caiazza M,

Amodio F, Coto I, D'Alicandro G, Mazzacara C, Lombardo B, Pero R, Terracciano D, Limongelli G, Calabrò P, D'Argenio V, Frisso G, Scudiero O. The Biological Role of Vitamins in Athletes' Muscle, Heart and Microbiota. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Jan 23;19(3):1249. doi: 10.3390/ijerph19031249. PMID: 35162272; PMCID: PMC8834970.

- Zhou SS, Zhou J, Xu JD, et al. Ginseng ameliorates exercise-induced fatigue potentially by regulating the gut microbiota. *Food Funct.* 2021;12(9):3954-3964. doi:10.1039/d0fo03384g

- Perri MR, Romano C, Marrelli M, et al. Beneficial Role of Fruits, Their Juices, and Freeze-Dried Powders on Inflammatory Bowel Disease and Related Dysbiosis. *Plants (Basel).* 2021;11(1):4. Published 2021 Dec 21. doi:10.3390/plants11010004

- Bertuccioli A, Cardinali M, Biagi M, et al. Nutraceuticals and Herbal Food Supplements for Weight Loss: Is There a Prebiotic Role in the Mechanism of Action?. *Microorganisms.* 2021;9(12):2427. Published 2021 Nov 25. doi:10.3390/microorganisms9122427