

TẬP LUYỆN SỨC BỀN VÀ HỆ THỐNG SINH SẢN: TỔNG QUAN VỀ ĐÁP ỨNG SINH LÝ, CÁC GIẢ THUYẾT VÀ KHUYẾN NGHỊ LÂM SÀNG

Võ Tường Kha⁽¹⁾

Thông tin bài báo:

Ngày nhận bài: 28/05/2026

Ngày phản biện: 20/07/2026

Ngày đăng: 31/08/2026

Tác giả liên hệ:

Võ Tường Kha

Email:

tuongkha.ump@vnu.edu.vn

Tập 16, số 4 (2026), trang 30-33

DOI:

<https://doi.org/10.64024/upes14093>

Bản quyền © 2026. Bài báo này là công bố Truy cập Mở (Open Access) và được phân phối theo các điều khoản của Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Tóm tắt: Tập luyện sức bền có liên quan đến những thay đổi đáng kể trên hệ thống sinh sản, đặc biệt ở vận động viên (VĐV) nữ. Bài tổng quan này tổng hợp các bằng chứng về sự thích ứng của hệ thống sinh sản với tập luyện sức bền, tập trung vào các cơ chế cơ bản, hậu quả lâm sàng và các khuyến nghị dựa trên bằng chứng thông qua quan sát mô tả, tổng quan tường thuật, tổng hợp các nghiên cứu điển hình và hiện đại về tập luyện sức bền để làm sáng tỏ cơ chế. Kết quả: Các rối loạn sinh sản bao gồm từ thiếu hụt giai đoạn hoàng thể (gặp ở 48-79% VĐV có kinh nguyệt đều) đến vô kinh. Hậu quả lâm sàng chính bao gồm vô sinh, loãng xương và tăng nguy cơ chấn thương do căng thẳng xương. VĐV nam cũng có nguy cơ tương tự, với tình trạng giảm nội tiết tố và suy giảm mật độ xương do năng lượng dự trữ thấp. Bằng chứng hiện tại bác bỏ giả thuyết về tỷ lệ mỡ cơ thể. Các nghiên cứu có kiểm soát cho thấy năng lượng dự trữ thấp trực tiếp phá vỡ trục hạ đồi - tuyến yên - sinh dục ở cả hai giới, dẫn đến rối loạn chức năng sinh sản. Kết luận: Rối loạn chức năng sinh sản ở VĐV sức bền chủ yếu do năng lượng dự trữ thấp, không phải do căng thẳng vận động. Điều này có ý nghĩa quan trọng trong dự phòng và quản lý. Khuyến nghị: VĐV, huấn luyện viên, bác sĩ cần ưu tiên cân bằng năng lượng và sử dụng các công cụ sàng lọc để bảo vệ sức khỏe sinh sản và hệ cơ xương, cũng như phát hiện sớm hội chứng thiếu hụt năng lượng tương đối trong thể thao.

Từ khóa: Tập luyện sức bền, năng lượng dự trữ thấp, rối loạn chức năng sinh sản, RED-S, mật độ xương.

Endurance training and the reproductive system: A review of physiological responses, hypotheses, and clinical recommendations

Vo Tuong Kha⁽¹⁾

Article Information:

Received: 28/05/2026

Review date: 20/07/2026

Published: 31/08/2026

Corresponding Author:

Vo Tuong Kha

Email:

tuongkha.ump@vnu.edu.vn

Vol 16, Issue 4 (2026), pp 30-33

DOI:

<https://doi.org/10.64024/upes14093>

Copyright © 2026. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstract: Endurance training is associated with significant changes in the reproductive system, particularly among female athletes. This review synthesizes evidence on the adaptation of the reproductive system to endurance training. The collected evidence focused on underlying mechanisms, clinical consequences, and evidence-based recommendations through descriptive observations, narrative reviews, and synthesis of representative and contemporary studies on endurance training to elucidate the underlying mechanisms. Results: Reproductive disorders range from luteal phase deficiency (observed in 48–79% of athletes with regular menstruation) to amenorrhea. Major clinical consequences include infertility, osteoporosis, and an increased risk of bone stress injuries. Male athletes are similarly at risk, with hormonal suppression and reduced bone mineral density associated with low energy availability. Current evidence refutes the body-fat-percentage hypothesis. Controlled studies demonstrate that low energy availability directly disrupts the hypothalamic-pituitary-gonadal axis in both sexes, resulting in reproductive dysfunction. Conclusion: Reproductive dysfunction in endurance athletes is primarily caused by low energy availability rather than exercise-induced stress. This has important implications for prevention and management. Recommendations: Athletes, coaches, and physicians should prioritize energy balance and use screening tools to protect reproductive and musculoskeletal health, as well as to facilitate early detection of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S).

Keywords: Endurance training, low energy availability, reproductive dysfunction, RED-S, bone mineral density.

⁽¹⁾PGS TS, Bộ môn Y học Thể thao, Trường Đại học Y Dược - Đại học Quốc gia Hà Nội

ĐẶT VẤN ĐỀ

Những báo cáo đầu tiên về rối loạn chức năng sinh sản liên quan đến thể thao đã được ghi nhận từ cuối thế kỷ 20, tập trung vào các VĐV nữ. Những lo ngại về hậu quả lâu dài, đặc biệt là mất xương không hồi phục (Hutson et al., 2021), đã thúc đẩy nghiên cứu về cơ chế bệnh sinh. Câu hỏi trọng tâm xoay quanh việc liệu rối loạn này có phải do “căng thẳng vận động” hay do sự thiếu hụt năng lượng tương đối trong thể thao (RED-S), và liệu VĐV nam có nguy cơ tương tự hay không.

Sự ra đời của khái niệm “Hội chứng thiếu hụt năng lượng tương đối trong thể thao” (RED-S) bởi Ủy ban Olympic Quốc tế (IOC) (Mountjoy et al., 2023) đánh dấu một bước ngoặt, mở rộng phạm vi ảnh hưởng từ VĐV nữ sang cả nam giới.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp chung

Quan sát mô tả, tổng quan tường thuật, hệ thống hóa các nghiên cứu tiêu biểu về sinh lý tập luyện và nội tiết sinh sản, đặc biệt là các thử nghiệm can thiệp có kiểm soát.

2. Tiêu chí lựa chọn nghiên cứu

Các nghiên cứu được chọn dựa trên tiêu chí: (1) Đối tượng là VĐV sức bền cả hai giới hoặc người tập luyện thường xuyên khối lượng lớn; (2) Có nhóm đối chứng - VĐV sức bền hoặc người không tập luyện; (3) Đánh giá hormone trực dưới đồi - tuyến yên - sinh dục và chuyển hóa năng lượng; (4) Thử nghiệm có kiểm soát chặt chẽ các yếu tố gây nhiễu.

3. Phân tích và đánh giá dữ liệu

Dữ liệu được phân tích theo nhóm: đặc điểm tập luyện, đáp ứng trục hạ đồi - tuyến yên - sinh dục, các yếu tố liên quan và kết quả lâm sàng, ưu tiên các thử nghiệm có kiểm soát.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

1. Đặc điểm tập luyện sức bền

Tập luyện sức bền có khối lượng lớn, tần suất cao (5-7 buổi/tuần) và cường độ từ trung bình đến tối đa. Đặc điểm chung là tiêu hao năng lượng lớn, dễ dẫn đến trạng thái năng lượng dự trữ thấp nếu không được bù đắp đầy đủ (Areta et al., 2021; Logue et al., 2020). VĐV nữ có nguy cơ cao hơn do áp lực kiểm soát cân nặng và rối loạn ăn uống.

2. Biến đổi đáp ứng sinh lý sinh sản, sinh dục

2.1. Biểu hiện lâm sàng

Ở VĐV nữ, rối loạn chu kỳ kinh nguyệt rất phổ biến, từ thiếu hụt giai đoạn hoàng thể (luteal phase defect - LPD) đến vô kinh do suy giảm chức năng vùng dưới đồi. Ngay cả khi có kinh nguyệt đều, tỷ lệ LPD vẫn có thể lên tới 79% (Koltun et al., 2020). Hậu quả lâu dài bao gồm giảm mật độ xương (BMD) và tăng nguy cơ chấn thương do căng thẳng xương (Hutson et al., 2021; Popp et al., 2022).

Ở VĐV nam, các nghiên cứu gần đây (Dipla et al., 2021; Hackney, 2020) cho thấy tình trạng thiếu hụt năng lượng cũng ảnh hưởng đến trục sinh dục. Hội chứng “Exercise-Hypogonadal Male Condition” (EHMC) đặc trưng bởi giảm nồng độ testosterone mà không tăng LH (Hackney, 2020). Một phân tích tổng hợp hệ thống năm 2020 (McGuire et al., 2020) cho thấy có tới 70% VĐV nam trong một số nghiên cứu rơi vào trạng thái năng lượng dự trữ thấp, tuy nhiên ảnh hưởng đến chất lượng tinh trùng vẫn còn nhiều tranh cãi.

2.2. Biểu hiện nội tiết

Nguyên nhân trung tâm là rối loạn nhịp xung GnRH/LH. Nghiên cứu của Koltun và cộng sự (2020) trên phụ nữ cho thấy giảm năng lượng sẵn có dự đoán tần số xung LH (Luteinizing Hormone – Hormone tạo hoàng thể). Cứ mỗi 0,1 đơn vị giảm tần số xung LH, nguy cơ có chu kỳ thiếu hụt hoàng thể cao gấp 22 lần so với chu kỳ rụng trứng bình thường (Koltun et al., 2020). Vòng xoắn bệnh lý tương tự cũng được quan sát thấy ở nam giới, với sự suy giảm testosterone và các rối loạn nội tiết khác (Jurov et al., 2022).

3. Các giả thuyết và các yếu tố ảnh hưởng

Giả thuyết thành phần cơ thể: Do Frisch và McArthur (1974) đề xuất, cho rằng cần một tỷ lệ mỡ tối thiểu để duy trì kinh nguyệt. Giả thuyết này đã bị bác bỏ bởi bằng chứng khoa học hiện đại (Loucks, 2020).

Giả thuyết năng lượng sẵn có (LEA): Được hỗ trợ bởi nhiều bằng chứng thực nghiệm. Nghiên cứu của Loucks (2020) tái khẳng định rằng chính thiếu hụt năng lượng mới là yếu tố then chốt, không phải căng thẳng vận động. Các nghiên cứu sau đó (Areta et al., 2021; Dipla et



Tập luyện sức bền tạo ra những biến đổi rõ ràng với cơ thể vận động viên thể thao nói chung và vận động viên nữ nói riêng

al., 2021) cũng ủng hộ quan điểm này, cho thấy LEA phá vỡ nhịp xung LH ngay cả khi không có vận động.

Giả thuyết về một “ngưỡng” năng lượng sẵn có cụ thể (30 kcal/kg khối nạc/ngày) cũng được xem xét. Một tổng quan phản biện gần đây (Salamunes et al., 2024) cho thấy, mặc dù năng lượng sẵn có dưới ngưỡng này làm tăng 50% nguy cơ rối loạn kinh nguyệt, nhưng rối loạn vẫn có thể xảy ra ở cả trên và dưới ngưỡng đó.

4. Một số nghiên cứu điển hình

Nghiên cứu của Koltun và cộng sự (2020): Can thiệp 3 tháng bằng chế độ ăn và tập luyện có kiểm soát trên phụ nữ trước đó ít vận động đã làm giảm tần số xung LH và gia tăng rối loạn pha hoàng thể (Koltun et al., 2020).

Nghiên cứu của Hutson và cộng sự (2021): Tổng quan về ảnh hưởng của năng lượng dự trữ thấp đến sức khỏe xương ở VĐV sức bền, cho thấy VĐV nữ có mật độ xương, diện tích mặt cắt và độ dày vỏ xương thấp hơn, làm tăng nguy cơ chấn thương do căng thẳng xương (Hutson et al., 2021).

Nghiên cứu ở nam giới: Một nghiên cứu cắt ngang năm 2020 trên VĐV nam Ireland (McGuire et al., 2020) cho thấy tỷ lệ có nguy cơ EHMC lên tới 35,8% ở những người tập thể thao sức bền, và những người này có xu hướng gặp các vấn đề sức khỏe, chấn thương và giảm thành tích nhiều hơn.

Hướng dẫn của IOC (2023): Cập nhật đồng thuận về RED-S (Mountjoy et al., 2023), nhấn mạnh tác động của LEA lên nhiều hệ cơ quan ở cả hai giới, và giới thiệu Công cụ Đánh giá lâm sàng RED-S phiên bản 2.

KẾT LUẬN

Tập luyện sức bền gây ra những biến đổi sâu sắc trên hệ sinh sản, đặc biệt ở nữ giới, với các rối loạn từ thiếu hụt hoàng thể đến vô kinh. Nguyên nhân then chốt là năng lượng dự trữ thấp, không phải căng

thẳng vận động hay tỷ lệ mỡ thấp (Loucks, 2020). Nam giới tập luyện sức bền cũng có nguy cơ mắc các rối loạn tương tự (ví dụ: EHMC) với nồng độ testosterone thấp và suy giảm mật độ xương (Hackney, 2020; Jurov et al., 2022).

Khuyến nghị

Vận động viên: Nhận thức về dấu hiệu cảnh báo sớm của LEA (mệt mỏi, rối loạn kinh nguyệt, chấn thương xương) và thực hành dinh dưỡng đầy đủ. Phụ nữ nên theo dõi chu kỳ kinh nguyệt.

Huấn luyện viên: Ưu tiên cân bằng năng lượng, tránh gây áp lực cân nặng và phối hợp chặt chẽ với chuyên gia dinh dưỡng.

Bác sĩ: Thường xuyên sàng lọc nguy cơ RED-S (bao gồm cả VĐV nam), sử dụng các công cụ như Công cụ đánh giá rủi ro tích lũy Bộ ba VĐV nữ hoặc công cụ đánh giá lâm sàng RED-S (RED-S CAT2) (Mountjoy et al., 2023; Matkin-Hussey et al., 2023). Điều trị bao gồm can thiệp dinh dưỡng để cải thiện năng lượng sẵn có và liệu pháp hormone khi cần thiết để bảo vệ xương.

Hướng nghiên cứu tương lai

Cần có các thí nghiệm dài hạn xác nhận phục hồi chức năng sinh sản và mật độ xương. Nghiên cứu sâu hơn về cơ chế phân tử phát hiện năng lượng sẵn có, đặc biệt ở nam giới, và phát triển các chỉ dấu sinh học cũng như các công cụ sàng lọc thực tế hơn để phát hiện sớm RED-S (Gould et al., 2023; Ackerman et al., 2019).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ackerman, K. E., Holtzman, B., Cooper, K. M., Flynn, E. F., Bruinvels, G., Tenforde, A. S., et al. (2019). Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 628–633. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098958>
2. Areta, J. L., Taylor, H. L., & Koehler, K. (2021). Low energy availability: History, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males. *European Journal of Applied Physiology*, 121(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04516-0>
3. Diplá, K., Kraemer, R. R., Constantini, N. W., & Hackney, A. C. (2021). Relative energy deficiency in sports (RED-S): Elucidation of endocrine changes affecting the health of males and females. *Hormones*, 20(1), 35–47. <https://doi.org/10.1007/s42000-020-00214-w>
4. Gould, R. J., Ridout, A. J., & Newton, J. L. (2023). Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) in adolescents: A practical review. *International Journal of Sports Medicine*, 44(4), 236–246. <https://doi.org/10.1055/a-1947-3174>
5. Hutson, M. J., O'Donnell, E., Brooke-Wavell, K., Sale, C., & Blagrove, R. C. (2021). Effects of low energy availability on bone health in endurance athletes and high-impact exercise as a potential countermeasure: A narrative review. *Sports Medicine*, 51(3), 391–403. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01396-4>
6. Jurov, I., Keay, N., & Rauter, S. (2022). Reducing energy availability in male endurance athletes: A randomized trial with a three-step energy reduction. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 19(1), 179–195. <https://doi.org/10.1080/15502783.2022.2065111>
7. Koltun, K. J., De Souza, M. J., Scheid, J. L., & Williams, N. I. (2020). Energy availability is associated with luteinizing hormone pulse frequency and induction of luteal phase defects. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(1), 185–193. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz030>
8. Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A., Delahunt, E., Heinen, M., Donnell, S. M., et al. (2020). Low energy availability in athletes 2020: An updated narrative review of prevalence, risk, within-day energy balance, knowledge, and impact on sports performance. *Nutrients*, 12(3), 835. <https://doi.org/10.3390/nu12030835>
9. Loucks, A. B. (2020). Exercise training in the normal female: Effects of low energy availability on reproductive function. In *Contemporary Endocrinology* (pp. 171–191). Humana Press.
10. Matkin-Hussey, P., Baker, D., Ogilvie, M., Beable, S., & Black, K. E. (2023). RED-S: A review of the screening, diagnosis, treatment, and recovery. *Strength and Conditioning Journal*, 45(3), 344–359. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000816>
11. McGuire, A., Warrington, G., & Doyle, L. (2020). Low energy availability in male athletes: A systematic review of incidence, associations, and effects. *Translational Sports Medicine*, 3(3), 173–187. <https://doi.org/10.1002/tsm2.140>
12. Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., et al. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 57(17), 1073–1097. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>
13. Popp, K. L., Cooke, L. M., Bouxsein, M. L., & Hughes, J. M. (2022). Impact of low energy availability on skeletal health in physically active adults. *Calcified Tissue International*, 110(5), 605–614. <https://doi.org/10.1007/s00223-022-00957-1>