



ZEITSCHRIFT
FÜR **PHYSIO**
THERAPEUTEN

74. Jahrgang
Juli 2022

**EXTREME
LIMITS ÜBER-
WINDEN**

AUTORENABDRUCK

physiotherapeuten.de

Athletinnen-Triade in der Sportphysiotherapie

Ein Beitrag von Patrick Hartmann

Anfang Mai 2022 berichtete der Spiegel in der Rubrik Sport über die Golferin Lydia Ko. Die Athletin hatte während eines Golfturniers in Kalifornien sehr offen über „diese Zeit im Monat“ als Ursache für Beschwerden gesprochen und war für ihre Offenheit von vielen Seiten gelobt worden. Das Thema Menstruation im Leistungssport ist immer noch ein Tabu – das muss sich dringend ändern. Und dabei ist die Regel nur ein wichtiger Bestandteil einer Triade, die sich auf die Leistungsfähigkeit auswirkt.



Foto: Juce Dagh/shutterstock.com

Für Eilige

Die Athletinnen-Triade besteht aus den Komponenten Energieverfügbarkeit, Menstruationszyklus und Knochenmineraldichte. Im Mittelpunkt steht die Energieverfügbarkeit. Sie wirkt sich auf die beiden anderen Komponenten aus. Ist die Energieverfügbarkeit reduziert, kann es zur Amenorrhö und Osteoporose kommen.

Sportlerinnen wurden lange Zeit nur wenig berücksichtigt. Bei den Olympischen Spielen in Paris 1990 waren nur 2,2 Prozent aller Teilnehmenden Frauen. Charlotte Cooper wurde dort die erste Olympiasiegerin. 1960 in Rom waren es bereits 11 Prozent, 1988 in Seoul 26 Prozent, 2016 in Rio de Janeiro 45 Prozent und 2021 in Tokio 49 Prozent (1). Auch in der Wissenschaft bekommen Athletinnen wenig Beachtung geschenkt. Nur etwa 35 bis 37 Prozent aller Teilnehmenden in Studien, in denen es um die Steigerung der sportlichen Leistungsfähigkeit geht, sind Frauen (2). Dabei ist weitläufig bekannt, dass Frauen und Männer unterschiedlich sind, und dass Erkenntnisse, die bei einem Geschlecht erlangt wurden, nicht direkt auf das andere übertragen werden können.

Bei Athletinnen ist unter anderem deren Menstruationszyklus zu berücksichtigen. Auch wenn viele empfinden, dass sich während der verschiedenen

Phasen ihre sportliche Leistungsfähigkeit verändert, ist bis heute nicht eindeutig bekannt, ob und in welchem Ausmaß der Zyklus tatsächlich einen Einfluss hat. Aus einer kürzlich erschienenen Übersichtsarbeit geht hervor, dass in den meisten durchgeführten Studien keine Leistungsänderungen festzustellen waren (3). Auch die Auswirkung auf das Verletzungsrisiko ist derzeit noch ungewiss (3). Ein regulärer Menstruationszyklus ist in jedem Falle bedeutend für die Gesundheit von Athletinnen; gerade bei Sportlerinnen kommt es aber oftmals zu Störungen. Dieses Problem stellt eine Komponente der Athletinnen-Triade dar.

Die Athletinnen-Triade wurde erstmals 1993 beschrieben und 1997 vom American College of Sports Medicine (ACSM) in deren erster Leitlinie fest definiert (4, 5). 2007 erfolgte mit der zweiten Leitlinie ein Update mit neuen Empfehlungen für Screening, Diagnostik sowie Prävention und Therapie der Athletinnen-Triade (6). Zudem steht eine aktuelle Übersichtsarbeit zur Athletinnen-Triade und deren Weiterentwicklung mit einer ganzheitlicheren Betrachtungsweise (Relative Energy Deficiency in Sports, RED-S) zur Verfügung (7).

Eine geringe Energieverfügbarkeit (mit oder ohne Essstörungen), die funktionelle hypothalamische Amenorrhö und Osteoporose stehen bei Sportlerinnen in enger Verbindung. Sie sind das Ende eines Spektrums vom gesunden Zustand und können unterschiedlich stark ausgeprägt sein oder isoliert auftreten (Abb. 1).

Um einem potenziellen, irreversibel beeinträchtigten Gesundheitszustand vorzubeugen, sollte das Ziel einer jeden Sportlerin in jedem Alter sein, sich im grünen Dreieck zu befinden. Das bedeutet, es besteht eine optimale Energieverfügbarkeit, indem der erhöhte Energieverbrauch im Sport durch eine erhöhte Energieaufnahme kompensiert wird. Die schwarzen Pfeile zeigen an, dass dies die Eumenorrhö sowie optimale Knochengesundheit erhält; zudem, dass die Eumenorrhö eine wichtige Rolle für die optimale Knochengesundheit einnimmt.

Im Gegensatz dazu zeigt das rote Dreieck einen pathologischen Zustand. Ein hoher Energieverbrauch im Sport und eine nicht adäquate Energieaufnahme, mit oder ohne Essstörung, führen isoliert oder in Kombination zu einer geringen Energieverfügbarkeit. Die schwarzen Pfeile zeigen an, dass dies zur funktionellen hypothalamischen Amenorrhö sowie Osteoporose führt; zudem, dass die Amenorrhö maßgeblich für Osteoporose verantwortlich ist

Die grauen Pfeile zeigen die jeweiligen Verläufe vom physiologischen zum pathologischen Zustand und umgekehrt an. Diese Verläufe sind durch eine reduzierte Energieverfügbarkeit, Menstruationsstörung und reduzierte Knochenmineraldichte gekennzeichnet und laufen – in Abhängigkeit von Sportart, deren Umfang und Intensität sowie der Ernährung – in unterschiedlichen Geschwindigkeiten ab. Eine Änderung der Energieverfügbarkeit ist innerhalb eines Tages möglich. Die Auswirkung auf den

Menstruationszyklus zeigt sich aber erst nach einem oder mehreren Monaten, und der Effekt auf die Knochenmineraldichte ist gegebenenfalls erst nach einem Jahr erkennbar.

Energieverfügbarkeit

Die Energieverfügbarkeit ist die für physiologische Prozesse im Körper verfügbare Energie durch Nahrungsaufnahme nach Abzug des Energieverbrauchs durch Sport (kcal/kg FFM/Tag). „FFM“ steht dabei für fettfreie Körpermasse. Sie kann mit oder ohne Essstörung entstehen, zum Beispiel bei der häufig bei Sportlerinnen vorkommenden Magersucht oder Bulimie. Ist die Energieverfügbarkeit reduziert, werden bedeutende Mechanismen auf „Überlebensmodus“ umgestellt und es kommt zur Beeinträchtigung der Gesundheit. Die Energieverfügbarkeit wird wie folgt berechnet:

$$\text{Energieverfügbarkeit} = \text{durchschnittliche tägliche Energieaufnahme} - \text{durchschnittlicher täglicher Energieverbrauch pro fettfreie Masse}$$

Eine optimale Energieverfügbarkeit bei Sportlerinnen beträgt mehr als 45 kcal/kg FFM/Tag. Ist sie geringer, so kommt es unmittelbar zu einer Beeinträchtigung des Menstruationszyklus sowie der Knochengesundheit. Die Lutealphase wird bereits innerhalb von fünf Tagen gestört, wenn die Energieverfügbarkeit um mehr als 33 Prozent, von 45 auf weniger als 30 kcal/kg FFM/Tag, reduziert wird. Ebenso steigt die Rate der Knochenresorption und die der Knochenformation fällt innerhalb dieses Zeitraums. Beträgt die Energieverfügbarkeit dauerhaft weniger als 30 kcal/kg FFM/Tag, dann kommt es häufig zur funktionellen hypothalamischen Amenorrhö und Osteoporose (Z-Wert $\leq 2,0$). Eine Energieverfügbarkeit von 30 kcal/kg FFM/Tag entspricht in etwa dem Energieaufwand in Ruhe. >>

Ist die Energieverfügbarkeit reduziert, hat das Folgen.

Bei geringer Energieverfügbarkeit kommt es zu einer Beeinträchtigung des Menstruationszyklus.

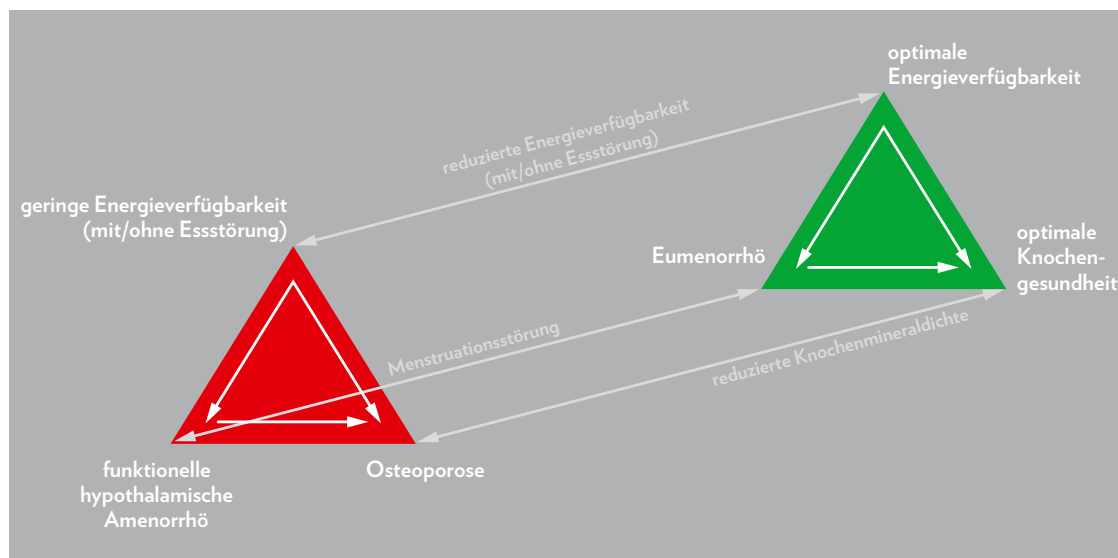


Abb. 1 Athletinnen-Triade: Spektrum von Energieverfügbarkeit, Menstruationszyklus und Knochenmineraldichte.

Menstruationszyklus

Bei der Eumenorrhö wird ausreichend Östrogen produziert, was die Knochenresorption hemmt und gleichzeitig die Produktion von Hormonen stimuliert, welche die Knochenbildung fördern. Dagegen wird bei der Amenorrhö wenig Östrogen produziert. Bei der funktionellen hypothalamischen Amenorrhö liegt der Grund in einer unvorhersehbaren Freisetzung von Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH). Ursächlich sind häufig eine lang andauernde, körperliche Anstrengung und Gewichtsverlust. GnRH beeinflusst unmittelbar die Freisetzung des luteinisierenden und follikelstimulierenden Hormons aus der Hypophyse, wodurch die Freisetzung von Östrogen aus den Eierstöcken gehemmt wird.

Knochenmineraldichte

Durch die östrogenmangelbedingte, verstärkte Knochenresorption und reduzierte Knochenbildung entsteht zunächst eine Osteopenie und später eine Osteoporose, die durch eine geringe Knochenmineraldichte gekennzeichnet ist und maßgeblich das Risiko für knöcherne Stressfrakturen erhöht. In einer Studie mit Ausdauersportlerinnen berichteten 15 von 19 Athletinnen mit einer Stressfraktur immer wieder über Amenorrhö in der Vergangenheit und 13 Teilnehmerinnen hatte zum Studienzeitpunkt eine Amenorrhö oder Oligomenorrhö. Die Abnahme der Knochenmineraldichte steht in Verbindung mit der Anhäufung von ausgebliebenen Menstruationszyklen – ob der Verlust gänzlich reversibel ist, ist unklar.

Prävalenz

Die Prävalenz von Essstörungen, Störungen des Menstruationszyklus und Athletinnen mit einer erniedrigten Knochenmineraldichte ist stark abhängig von der Sportart und dem Leistungsniveau. Daher dienen die Angaben in Tabelle 1 aus der Leitlinie des ACSM lediglich der Orientierung (6).



Surftipp

Golferin Lydia Ko macht mit Aussagen über Menstruation Reporter sprachlos: [pt.rpv.media/4xc](https://www.rpv.media/4xc)

Tab. 1 Prävalenz der Athletinnen-Triade und einzelner Komponenten

	Athletinnen	Nichtsportlerinnen
Essstörungen	11–31 %	6–9 %
primäre Amenorrhö	22 %	1 %
sekundäre Amenorrhö	19–69 %	2–5 %
Osteopenie	22–50 %	12 %
Osteoporose	0–13 %	2 %
Triade	1,2–4,2 %	3,4 %

Screening

Das Screening-Tool zur Identifikation der Athletinnen-Triade ist der LEAF-Fragebogen (Low Energy Availability in Females). Ein Score von ≥ 8 zeigt eine Sensitivität von 78 Prozent und eine Spezifität von 90 Prozent zur korrekten Klassifizierung der aktuellen Energieverfügbarkeit und/oder Fortpflanzungsfunktion und/oder Knochengesundheit (8, 9). Ein umfassenderes Tool ist das RED-S CAT (Relative Energy Deficiency in Sport Clinical Assessment Tool) (8, 10, 11). Für weitere Informationen steht entsprechende Literatur zur Verfügung.

Prävention und Therapie

Bei Prävention und Therapie geht es insbesondere darum, eine ausreichende Energieverfügbarkeit sicherzustellen. Bei letzterer muss die Energieaufnahme erhöht und/oder der Energieverbrauch reduziert werden – unabhängig davon, welche und wie stark die jeweiligen Komponenten der Athletinnen-Triade ausgeprägt sind. Die Energieverfügbarkeit sollte stets mehr als 30 bis 45 kcal/kg FFM/Tag betragen. Dazu ist es erforderlich, ein gesundes Essverhalten zu fördern und ungesunde Gedankenprozesse, die eine Essstörung erhalten, zu beseitigen. Dies lässt sich durch eine psychologische Therapie in Verbindung mit einer professionellen Ernährungsberatung erreichen.

Folgende Empfehlungen gibt es bezüglich der Makro- und Mikronährstoffe:

- Protein: 1,2–1,6 g/kg Körpergewicht/Tag
- Kalzium: 1.000–1.300 mg/kg Körpergewicht/Tag
- Vitamin D: 600–800 IE/Tag (IE = internationale Einheiten)
- Vitamin K: 60–90 µg/Tag

Zudem müssen die Athletinnen aufgeklärt werden. Sie müssen wissen, dass sie in der Regel bereits im Alter von 18 Jahren etwa 90 Prozent ihrer Knochenmineraldichte erreicht haben und der höchste Zuwachs im Alter zwischen 11 und 14 Jahren geschieht. Nachdem die höchste Knochenmineraldichte erreicht ist, kann sie lediglich gehalten oder

Die Abnahme der Knochenmineraldichte steht in Verbindung mit ausgebliebenen Menstruationszyklen.

Alles für Ihre MTT- Ausstattung

KGG,
T-RENA, EAP,
S20



HÖCHSTE QUALITÄT

GEPRÜFTE MEDIZINPRODUKTE
MADE IN GERMANY

KOMPLETTAUSSTATTER
Therapie | Reha | Training



www.svggermany.de



+49 7041 9615 0



SVG Medizinsysteme
GmbH & Co. KG
Talweg 8 | D-75417 Mühlacker

die Rate der Abnahme verringert werden. Für eine lange optimale Knochengesundheit ist es demnach wichtig, in jungen Jahren eine möglichst hohe Knochendichte aufzubauen.

Und was macht die Sportphysiotherapie?

In der Sportphysiotherapie besteht die Aufgabe vordergründig darin,

Sportlerinnen für die Problematik der Athletinnen-Triade zu sensibilisieren und entsprechend zu beraten. Grundsätzlich können Sportphysiotherapeuten den LEAF-Fragebogen und das RED-S CAT anwenden und bei bestehendem Verdacht einer gesundheitlichen Gefährdung die Athletin für eine weiterführende Diagnostik und gegebenenfalls Therapie zu einem Sportarzt verweisen. ●

68

Literatur

1. International Olympic Committee (IOC). 2021. Gender Equality in Sport [Internet]. Factsheet: Women in the Olympic Movement. pt.rpv. media/4xb; Zugriff am 23.05.2022
2. Costello JT, et al. 2014. Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? Eur. J. Sport Sci. 14, 8: 847-851
3. Carmichael MA, et al. 2021. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. Int. J. Environ. Res. Public Health. 18, 4: 1667
4. Yeager KK, et al. 1993. The female athlete triad: disordered eating, amenorrhea, osteoporosis: Med. Sci. Sports Exerc. 25, 7: 775-777
5. Otis CL, et al. 1997. ACSM Position Stand: The female athlete triad. Med. Amp Sci. Sports Amp. Exerc. 29, 5: i-ix
6. Loucks AB, et al. 2007. The female athlete triad. Med. Sci. Sports Exerc. 39, 10: 1867-1882
7. Coelho AR, et al. 2021. The female athlete triad/ relative energy deficiency in sports (RED-S). Rev. Bras. Ginecol. E. Obstetrícia RBGO Gynecol. Obstet. 43, 05: 395-402
8. Sim A, Burns SF. 2021. Review: questionnaires as measures for low energy availability (LEA) and relative energy deficiency in sport (RED-S) in athletes. J. Eat. Disord. 9, 1: 41
9. Melin A, et al. 2014. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. Br. J. Sports Med. 48, 7: 540-545
10. Mountjoy M, et al. 2014. The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad – relative energy deficiency in Sport (RED-S). Br. J. Sports Med. 48, 7: 491-497
11. Mountjoy M, et al. 2018. IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. Br. J. Sports Med. 52, 11: 687-697



Patrick Hartmann

Er ist Physiotherapeut, Sport- und Gymnastiklehrer/Sporttherapeut. An der University of Brighton in England studierte er Sports Injury Management (M. Sc.). Er ist als KGG-Fachlehrer und als Referent (DIGOTOR) für orthopädische Rehabilitation, Sportphysiotherapie und KGG im In- und Ausland tätig. Zudem ist er als Fach- und Buchautor bekannt. ph@hpphysio.pro