

Kurzfristiges Gewichtmachen im Sport

Unter «Gewichtmachen» versteht man Strategien zur kurzfristigen Reduzierung des Körpergewichts. Diese Taktik wird häufig in Sportarten mit Gewichtsklassen angewendet, um in einer möglichst tiefen Gewichtsklasse antreten zu können und so vermeintlich grössere Erfolgsaussichten zu haben. Dieses Hot Topic stellt gängige Strategien vor und beurteilt diese kritisch.

Einleitung

Gewichtmachen im Sport ist eine Praxis, bei der Athlet:innen versuchen, ihr Körpergewicht zu kontrollieren oder kurzzeitig zu manipulieren, um eine bestimmte Gewichtsklasse oder bei gewichtssensitiven Sportarten ein möglichst tiefes Wettkampfgewicht zu erreichen. In der Folge wird das Gewichtmachen in Sportarten mit Gewichtsklassen beleuchtet. Dazu

gehören Kampfsportarten, Gewichtheben, Rudern (Leichtgewicht) und im Reiten. Einen Überblick dazu bietet Tabelle 1. Gewichtsklassen werden festgelegt, um Fairness und Chancengleichheit zu gewährleisten, aber auch um das Verletzungsrisiko zu reduzieren, indem die Gegner:innen ähnliche körperliche Voraussetzungen haben. Wenn Athlet:innen ihr Gewicht kurzfristig reduzieren, verschafft ihnen das einen (theoretischen) physischen und mentalen Vorteil, da sie so gegen leichtere Gegner:innen antreten können.¹⁻⁴ Da Gewichtmachen eine weit verbreitete Strategie ist, geht es auch darum, sich keinen Leistungsnachteil einzuhandeln, indem man kein Gewicht macht. Für viele Athlet:innen ist die Gewichtsreduzierung Teil ihrer "sportlichen Identität" und sie haben das Gefühl dadurch "echte Athletinnen und Athleten" zu sein. Dies kann die Konzentration und Leistungsbereitschaft steigern.⁴

Sportart	Gewichtsklassen (kg)	Wiegen	Wettkampf	Kommentar
Boxen (Amateur, olympisch*) * bis 2024	46-49, <52, <56, <60, <64, <69, <75, <81, <91, >91	Am ersten Wett-kampftag des Turniers und Tagen mit Kampf jeweils morgens mind. 3 h vor Kampf	Mehrtägige Turniere, 4-5 Kämpfe, jeden zweiten Tag. Kampfdauer: M: 3 × 3 min F: 3 × 3 min	Andere Gew.-kl. für OS. Grosse Statur, lange Gliedmassen sind vorteilhaft (Schläge). Gewicht eher zweitrangig.
Judo	M<60, <66, <73, <81, <90, <100, >100 F<48, <52, <57, <63, <70, <78, >78	Am Vorabend. Weiteres Wiegen am Morgen nach Zufallsprinzip, Differenz darf max. 5% ausmachen.	Eintageswettkämpfe mit 4-8 Kämpfen Kampfdauer: max 4 min.	Masse ist vorteilhaft (Greifen).
Karate	M<60, <67, <75, <84, >84 F<50, <55, <61, <68, >68	Am Vorabend. 200 g Gewichts-toleranz	Eintageswettkämpfe mit 6-8 Kämpfe Kampfdauer: 3 min.	Andere Gew.-Kl. für OS 2021
Taekwondo	M <58, <68, <80, >80 F <49, <57, <67, >67	Am Vorabend. Weiteres Wiegen am Morgen nach Zufallsprinzip, Differenz darf max. 5% ausmachen.	Eintageswettkämpfe mit 4-8 Kämpfen Kampfdauer: 3x2 min.	Andere Gew.-Kl. für OS (je 4 statt 8)
Ringern (freistil)	M 10 Klassen von <57 bis >125 F 10 Klassen von <50 bis >76	An beiden Wettkampftagen jeweils morgens	Zweitageswettkämpfe Mit 4-8 Kämpfen Kampfdauer: 2x3 min mit 30 sek Pause	Andere (nur noch 6) Gew.-Kl. für OS
Rudern	M Schnitt <70, max 72.5 F Schnitt <57 max 59	1-2 Std. vor jedem Einsatz (Qualifikation, Hoffnungslauf, Halbfinal, Final)	Distanz 2000m Wettkampfdauer: Ca 5:30-7:30min	Leichtgewichtsrudern nur bis 2024 olympisch
Jockey	Variiert von Land zu Land und auch pro Pferd individuelles Gewicht.	Mit Kleider, Sattel, Satteldecke vor und nach dem Rennen.	Mehrere Reiteinsätze pro Tag. Dauer: 1-2 min	Wöchentliche Rennen, kaum Gewichtsschwankungen möglich

Tabelle: Überblick Gewichtsklassensportarten, adaptiert nach Burke et al. 2021 und Reale et al. 2017. Abkürzungen: M = Männer, F = Frauen, Gew.-Kl. = Gewichtsklassen, OS = Olympische Spiele, max = maximal

Strategien

Die Strategien des Gewichtmachens können in zwei Kategorien unterteilt werden:

Chronisches Gewichtmachen findet im Zeitraum von mehreren Wochen statt und zielt auf die Reduktion des Körperfettanteil ab, das durch ein Kaloriendefizit erreicht wird (siehe dazu Hot Topic [Gewichtsreduktion im Sport](#)). Bei einer grösseren Gewichtsreduktionen muss berücksichtigt werden, dass es auch zu einem Abbau von Magermasse kommt. Akute Strategien wie beispielsweise das Entleeren der Glykogenspeicher, aktives und passives Dehydrieren, das Waterloading und die Reduktion des Darminhalts werden in den Tagen

vor dem Wiegen praktiziert, um eine kurzfristige und reversible Gewichtsreduktion anzustreben.^{1,5}

In der Folge werden die verschiedenen kurzfristigen Strategien (Tage bis Stunden vor dem Wettkampf) einzeln vorgestellt und beurteilt. Welche Strategien bevorzugt werden hängt davon ab, wie viel Regenerationszeit zwischen dem Wiegen und dem Wettkampf liegt, welche Art Leistung zu erbringen ist, wie lange der Wettkampf dauert oder ob das Gewicht nur einmal oder mehrmals gemessen wird.

Entleeren der Glykogenspeicher

Werden die Glykogenspeicher der Muskulatur und der Leber durch eine Low-Carb-Diät (<50 g Kohlenhydrate/Tag) entleert, kommt es zu einer Gewichtsreduktion von ca. 1-2 %.⁵ Dies

liegt daran, dass Glukose zu Speicherzwecken im Verhältnis von ca. 1:3 an Wasser gebunden wird. Pro 100 g abgebautes Glykogen werden folglich etwa 300 ml Wasser freigesetzt und verstoffwechselt, was zu einem Gewichtsverlust von 400 g führt. Die Speicher können durch intensives Training weiter reduziert werden. Da sie jedoch in vielen Sportarten leistungsrelevant sind und nicht in 1-2 Stunden aufgefüllt werden können, sollte diese Reduktion nur nach sorgfältigem Abwägen der Vor- und Nachteile angewendet werden.^{1,2,3,5}

Gegebenenfalls kann eine nicht vollständige Entleerung bereits ausreichen, um ein Zielgewicht zu erreichen. Die Entleerung der Glykogenspeicher kann gut ins Training integriert werden und durch die Zufuhr von anderen Nahrungsmitteln kann sich der Hunger in Grenzen halten. Jedoch kann es zu Müdigkeit, empfundenem Energiemangel oder reduzierter Trainingsleistung kommen.¹

Manipulation des Wasserhaushalts

Die Reduktion des Wasserhaushalts kann mit folgenden Strategien erreicht werden: Flüssigkeitsrestriktion, aktives Dehydrieren (Schwitzen durch Bewegung), passive Dehydratation (Sauna, warme/heisse Bäder, Schwitzanzug) oder Waterloading (Details siehe unten). Durch die Kombination der aufgeführten Vorgehensweisen kann es in den 24-36 Stunden vor dem Wiegen zu einer Gewichtsreduktion von 1-6 % (ausnahmsweise gar mehr) kommen. Eine Dehydratation bis 2% beeinflusst die Leistung in der Regel nicht negativ, da diese auch in kurzen Regenerationsphasen wieder ausgeglichen werden kann.^{1,5,7} Ein aktuelles systematisches Review zu akutem Gewichtmachen im Kampfsport empfiehlt bei einer Regenerationsphase von mindestens 24 Stunden einen maximalen Gewichtsverlust von 3 % - \leq 5 % des Körpergewichts, um negative Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit zu vermeiden.⁷ Der Einsatz von Diuretika und Blutentnahme vor dem Wiegen (zur Reinfusion nach dem Wiegen) ist verboten.

Die gezielte Veränderung des Wasserhaushalts hat folgende Vor- und Nachteile^{1,5,7}: wie oben beschrieben ist die Manipulation des Wasserhaushalts leicht umsetzbar und sehr effektiv, da in kurzer Zeit relativ viel Gewicht gemacht werden kann. Ein (sehr) starkes Durstgefühl und Kopfschmerzen sind mögliche Nebenwirkungen. Es kann auch zu Störungen im Elektrolyt-Haushalt kommen. Aktives Dehydrieren kann im Training eingebaut werden oder auch kurz vor dem Wiegen, die dazu benötigte Aktivität kann aber zu einer Vorermüdung und bereits reduzierten Energiereserven führen, was beim passiven Dehydrieren nicht der Fall ist. Beim passiven Dehydrieren kann es schnell zu einer (gefährlichen) Hyperthermie und stärkerem negativen Einfluss auf Blutelektrolyte sowie Vitalfunktionen kommen. Die Literatur empfiehlt daher, aktive Dehydratation mit verringerter Flüssigkeitszufuhr zu kombinieren, hingegen passive Dehydratation nur bei dringendem Bedarf einzusetzen.⁵

Waterloading: Wenn dem Körper über 3-4 Tage grosse Mengen Wasser (100 ml / kg verteilt über den ganzen Tag, ergibt 7 Liter für eine 70 kg schwere Person) zugeführt werden, gefolgt von 1-2 Tagen mit einer Flüssigkeitsrestriktion (<15 ml / kg) dann führt die hormonell veränderte Nierentätigkeit zu vermehrter Urinproduktion. Dies verringert dann schlussendlich den Wassergehalt im Körper unter das Ausgangsniveau und reduziert somit auch das Körpergewicht.⁶ Die grossen Trinkmengen können ein allfälliges Hungergefühl, welches bei einer gleichzeitig durchgeführten Energierestriktion aufkommt, reduzieren, jedoch ist durch die grossen Wassermengen mit vielen Toilettengängen zu rechnen.

Um den Wasserverlust zu maximieren kann oder soll zusätzlich die Salzzufuhr reduziert werden. Reale et al. 2015 empfehlen eine Reduktion auf <500 mg Natrium (1.25g Salz) pro Tag während den 5 Tagen vor dem Wiegen.^{5, 12}

Reduktion des Darminhalts

Eine weitere Strategie ist die Reduzierung der Nahrungsfaserzufuhr auf weniger als 10 g pro Tag während 2-4 Tagen vor dem Wettkampf, was zu einem Gewichtsverlust von einem halben bis zu einem Kilogramm führen kann.^{7,8} Nahrungsfasern binden Wasser (bis zu 20 ml/g), quellen auf und werden so gewichtsrelevant. Zudem können sie die Transitzeit verlangsamen. In der Praxis soll somit die Zufuhr von nahrungsfaserreichen Produkten wie Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Nüsse/Kernen sowie grosse Mengen an Obst und Gemüse reduziert werden und dafür in den zwei Tagen vor dem Wiegen kaloriendichte, faserarme Nahrungsmittel mit wenig Gewicht und Volumen konsumiert werden.⁵

Die Reduktion der Nahrungsfaserzufuhr beeinflusst die Leistung nicht und die Fasern müssen in der Regenerationsphase auch nicht ersetzt werden. Als Nachteile können ein reduziertes Sättigungsgefühl und die individuell schwankenden (geringen) Gewichtsverluste erwähnt werden, da die Strategie stark davon abhängt, wie viel Nahrungsfasern gewöhnlich verzehrt werden.^{1,7,8}

Regenerationsphase

Die Regenerationsphase ist die Zeitdauer zwischen Wiegen und dem Wettkampf und ist somit matchentscheidend. Es gilt die allfällige Flüssigkeits- und Energiedefizite in kürzester Zeit wieder auszugleichen, um leistungsfähig zu sein. Werden am Morgen des Wettkampftags stichprobenartig weitere Gewichtskontrollen durchgeführt empfiehlt es sich, die Ernährungsstrategie in zwei Teile aufzuteilen, nämlich in eine erste Phase, bei der der Toleranzbereich (oft 5%) nicht überschritten wird und eine zweite Phase, in der der Fokus auf die optimale Versorgung mit Kohlenhydraten und Flüssigkeit gelegt werden kann. Wird das Gewicht während des Wettkampfs wie beispielsweise beim Rudern oder bei Jockeys mehrmals kontrolliert, wären mehrere De- und Rehydrations-Zyklen nötig. Inwiefern das machbar oder sinnvoll ist, muss schlussendlich individuell betrachtet werden.

Wiederauffüllen der Glykogenspeicher

Die Wichtigkeit von gefüllten Glykogenspeicher ist abhängig von der Sportart, der Dauer, der Intensität und der Anzahl der Belastungen. Um die Glykogenspeicher schnellstmöglich zu füllen und Verdauungsprobleme zu vermeiden, werden pro Stunde etwa 1.2 g einer Mischung von Glukose und Fruktose pro Kilogramm Körpergewicht empfohlen. Dies kann je nach individueller Verträglichkeit und Regenerationszeit in Form von kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln und Getränken mit hohem oder mittlerem glykämischen Index erreicht werden.¹ Mögliche Beispiel bei kurzer Regenerationszeit sind Sportgetränke, Riegel, Gel, Salzstängeli, Biberli, Porridge, Quicklunch usw. Bei längerer Regenerationszeit oder gar Wiegen am Vorabend, können die Glykogenspeicher mit einer/mehreren kohlenhydratreichen Mahlzeit/en, Snacks und Getränken aufgefüllt werden.

Rehydratation

Idealerweise werden 150 % des Flüssigkeitsdefizits ausgeglichen¹, das bedeutet, dass bei einem Defizit von 2 Litern, 3 Liter getrunken werden sollten. Allenfalls ist es nicht möglich,

im verfügbaren Zeitraum zwischen Wiegen und Wettkampf genügend Flüssigkeit zu sich zu nehmen, um den Flüssigkeitsverlust vollständig auszugleichen. Aus diesem Grund sollten die Athlet:innen entsprechend ihren individuellen Erfahrungen ein Rehydrationskonzept erstellen. Dabei gilt es zu beachten, dass grosse Flüssigkeitsmengen die Magenentleerung beschleunigen jedoch auch zu grösseren Urinverlusten führen. Ein gängiges Schema bei kurzer Regenerationszeit ist, dass unmittelbar nach dem Wiegen ein grösserer Bolus von 10 ml/kg getrunken wird, gefolgt von weiteren kleineren Flüssigkeitszufuhren in regelmässigen Abständen.^{1,9}

Die Zufuhr von Salz beschleunigt die Rehydratation und minimiert die Urinverluste.¹ Wurde die Dehydratation durch Schwitzen erreicht, sind Elektrolyte besonders wichtig. Geeignete Praxisideen sind orale Rehydrationslösungen (z.B. WHO-Lösung mit Wasser, Orangensaft, Zucker, Salz; in Apotheken auch als Granulat erhältlich), Saltix oder die kombinierte Zufuhr von Wasser und salzigen Nahrungsmitteln.

Frauenspezifische Überlegungen zum kurzfristigen Gewichtmachen

Die Strategien und Verhaltensweisen zur Gewichtsoptimierung sind bei Athleten beider Geschlechter ähnlich.¹³ Leider sind jedoch Frauen in Studien in diesem Bereich stark unterrepräsentiert, was es schwierig gestaltet, frauenspezifische Aussagen machen zu können. Bekannt ist, dass Frauen sensibler auf eine tiefe Energieverfügbarkeit reagieren als Männer und dass für sie regelmässiges Gewichtmachen eine grössere Gefahr für gesundheitliche wie auch leistungsrelevante Konsequenzen darstellt. Langen-Evans et al. (2022) beschreiben als weiterer Punkt den Einbezug des weiblichen Zyklus und die damit verbundenen Schwankungen des Gewichts, der Wassereinlagerungen oder der Kerntemperatur. Diese Punkte wie auch die geringere Muskelmasse der Frauen im Vergleich zu den Männern beeinflussen die Wahl oder die Wirkung allfälliger Strategien.

Mögliche Gefahren und Präventionsmassnahmen von kurzfristigen Gewichtmachen

Der Zeitraum zwischen Wiegen und Wettkampf variiert je nach Sportart (siehe dazu Tab. 1). Je länger die Athlet:innen Zeit haben, sich nach dem Gewichtmachen zu erholen, desto mehr Gewicht kann theoretisch gemacht werden. Wird viel Gewicht in kurzer Zeit gemacht, kann das nicht nur die nachfolgende Leistung negativ beeinflussen, sondern auch kurz und langfristig gesundheitliche Risiken mit sich bringen oder gemäss Schlagzeilen gar zum Tod führen.¹⁻³

Um langfristig erfolgreich zu sein, ist es entscheidend, dass Athlet:innen in Absprache mit ihrem Betreuungsteam ihre Gewichtsklasse frühzeitig, sorgfältig und je nach realistischem Körpergewicht und sinnvoller Körperzusammensetzung wählen. Entsprechend ist elementar, dass Athlet:innen, Trainer:innen und Staff über Gefahren aufgeklärt werden, risikoarme Strategien des Gewichtmachen kennen und anwenden und dass sie professionelle und multidisziplinäre Unterstützung suchen, um sicherzustellen, dass das Gewichtmachen auf eine sichere und nachhaltige Weise erfolgt.

Das ACSM Expert Consensus Statement on Weight Loss in Weight-Category Sports¹ aus dem Jahr 2021 listet mehrere Massnahmen auf um Athlet:innen von gefährlichen Praktiken

abzuhalten. Eine erste Präventionsmassnahme um extreme Gewichtsreduktionen (z. B. durch drastische Dehydratation) zu verhindern, sind stichprobenartige Gewichtskontrollen, wie sie in Sportarten wie Judo und Taekwondo vor den Wettkämpfen durchgeführt werden. Bei einer Gewichtszunahme von mehr als 5% gegenüber der Gewichtsklasse erfolgt eine Disqualifikation. Weitere wären beispielsweise kürzere Regenerationszeiten, mehrmaliges Wiegen mit oder ohne Toleranzbereich oder der Einsatz von Grössen- anstelle Gewichtskategorien. Auch die Beurteilung des Hydrationsstatus beim offiziellen Wiegen, durch Messen der spezifischen Urindichte, könnte risikohaften Strategien entgegenwirken. Die Erhöhung der Anzahl der Gewichtsklassen könnte eine weitere Präventionsmassnahme sein, da so Athlet:innen weniger Gewicht machen müssen. Die Kehrseite der Medaille ist aber, dass dadurch ein noch grösserer Reiz gesetzt wird, die nicht allzu entfernte tiefere Gewichtsklasse anzustreben.

Langzeitfolgen von regelmässigem Gewichtmachen

Regelmässiges Gewichtmachen und die damit verbundene chronisch ungenügende Energieverfügbarkeit bedeutet Stress für den Körper und kann sowohl die Gesundheit als auch die Leistung negativ beeinflussen. Im Juniorenanter steht gar eine altersgerechte Entwicklung auf dem Spiel. Diese Situation ist auch besser bekannt als REDs - dem relativen Energiedefizit im Sport. Mehr dazu im [HT Energieverfügbarkeit](#).

Der potenzielle Druck, entweder Gewicht zu verlieren und/oder die Körperzusammensetzung penibel zu kontrollieren, führt dazu, dass Sportler:innen in Gewichtsklassensportarten in ein gestörtes Essverhalten oder Essstörungen fallen können, wie diverse Studien zeigen.¹

Viele Athlet:innen kämpfen nach ihrer Sportkarriere mit ihrem Gewicht. Saarni et al. ziehen in ihrer Studie im Jahr 2006 folgende Schlussfolgerungen: Wiederholtes Gewichtmachen scheint eine spätere Gewichtszunahme zu begünstigen und kann zu Übergewicht führen. Chronische Diäten mit Gewichtsschwankungen können für eine dauerhafte Gewichtskontrolle schädlich sein.¹¹

Fazit

Gewichtmachen ist eine verbreitete Massnahme in Sportarten mit Gewichtsklassen und ist dort häufig Teil der Identität. Extreme Massnahmen zur Gewichtsreduktion können jedoch die Gesundheit und die Leistung kurz- und langfristig negativ beeinflussen. Umso wichtiger ist es darum, dass Athlet:innen und ihr gesamtes Umfeld über die Gefahren aufmerksam gemacht werden und dass Strategien angewendet werden, die extremes Gewichtmachen verunmöglichen oder zumindest eindämmen. Gewichtmachen ist ein komplexer und riskanter Prozess, bei dem sichergestellt werden muss, dass der Nährstoffbedarf für das Training und eine optimale Gesundheit gedeckt wird, während gleichzeitig auf gewichtsspezifische Ziele hingearbeitet wird. Die Zusammenarbeit mit einer darauf spezialisierten Ernährungsfachperson wird darum wärmstens empfohlen.

Verfasser: Simone Reber

Datum: Oktober 2024, Version 1.0

Gültigkeit: bis Oktober 2027

Literatur

- 1) Burke LM, Slater GJ, Matthews JJ, Langan-Evans C, Horswill CA. ACSM Expert Consensus Statement on Weight Loss in Weight-Category Sports. *Curr Sports Med Rep*. 2021;20(4):199-217. doi:10.1249/JSR.0000000000000831
- 2) Reale R, Slater G, Burke LM. Weight Management Practices of Australian Olympic Combat Sport Athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(4):459-466. doi:10.1123/ijspp.2016-0553
- 3) Matthews JJ, Stanhope EN, Godwin MS, Holmes MEJ, Artioli GG. The Magnitude of Rapid Weight Loss and Rapid Weight Gain in Combat Sport Athletes Preparing for Competition: A Systematic Review. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019;29(4):441-452.
- 4) Pettersson S, Ekström MP, Berg CM. Practices of weight regulation among elite athletes in combat sports: a matter of mental advantage?. *J Athl Train*. 2013;48(1):99-108. doi:10.4085/1062-6050-48.1.04
- 5) Reale R, Slater G, Burke LM. Acute-Weight-Loss Strategies for Combat Sports and Applications to Olympic Success. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(2):142-151. doi:10.1123/ijspp.2016-0211
- 6) Reale R, Slater G, Cox GR, Dunican IC, Burke LM. The Effect of Water Loading on Acute Weight Loss Following Fluid Restriction in Combat Sports Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(6):565-573. doi:10.1123/ijsnem.2017-0183
- 7) Martínez-Aranda LM, Sanz-Matesanz M, Orozco-Durán G, González-Fernández FT, Rodríguez-García L, Guadalupe-Grau A. Effects of Different Rapid Weight Loss Strategies and Percentages on Performance-Related Parameters in Combat Sports: An Updated Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(6):5158. Published 2023 Mar 15. doi:10.3390/ijerph20065158
- 8) Foo WL, Harrison JD, Mhizha FT, et al. A Short-Term Low-Fiber Diet Reduces Body Mass in Healthy Young Men: Implications for Weight-Sensitive Sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2022;32(4):256-264. Published 2022 Mar 21. doi:10.1123/ijsnem.2021-0324
- 9) Maughan RJ, Leiper JB, Shirreffs SM. Restoration of fluid balance after exercise-induced Dehydration: effects of food and fluid intake. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1996;73(3-4):317-325. doi:10.1007/BF02425493
- 10) Maughan RJ, Watson P, Cordery PA, et al. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(3):717-723. doi:10.3945/ajcn.115.114769
- 11) Saarni SE, Rissanen A, Sarna S, Koskenvuo M, Kaprio J. Weight cycling of athletes and subsequent weight gain in middleage. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(11):1639-1644. doi:10.1038/sj.ijo.0803325
- 12) Reale R, Slater G, Burke LM. Individualised dietary strategies for Olympic combat sports: Acute weight loss, recovery and competition nutrition. *Eur J Sport Sci*. 2017;17(6):727-740.
- 13) Langan-Evans C, Reale R, Sullivan J, Martin D. Nutritional Considerations for Female Athletes in Weight Category Sports. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(5):720-732. doi:10.1080/17461391.2021.1936655