



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Farmàcia
i Ciències de l'Alimentació



Aquesta obra està subjecta a una
llicència Creative Commons

Treball Final de Grau
Grau de Farmàcia

ALTERACIONS DEL CICLE MENSTRUAL I SÍNDROME DE DEFICIÈNCIA ENERGÈTICA RELATIVA EN L'ESPORT EN ATLETES FEMENINES

MARINA FREIXA VALLS

Nutrició i Bromatologia

Bioquímica i Biologia Molecular, Fisiologia i Fisiopatologia

Departament de Nutrició, Ciències de l'Alimentació i Gastronomia

Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació

Universitat de Barcelona

Barcelona, abril 2025

3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



5 GENDER
EQUALITY



En agraïment a totes les dones que han aportat el seu granet de sorra
responent l'enquesta,

i a tots els entrenadors i entrenadores que, més enllà dels resultats, es preocupen
per la salut i benestar de les seves atletes.

Abreviatures

ACOs: Anticonceptius orals

AHF: Amenorrea hipotalàmica funcional

COI: Comitè Olímpic Internacional

DE: Disponibilitat Energètica

DEE: Despesa Energètica de l'Exercici

FSH: Hormona fol·liculostimulant

GnRH: Hormona alliberadora de gonadotropina

IE: Ingesta Energètica

IMC: Índex de massa corporal

LH: Hormona luteïnitzant

REDs: Relative Energy Deficiency in sport o Deficiència Energètica Relativa a l'esport

Resum

Les alteracions del cicle menstrual són una problemàtica prevalent entre les dones esportistes, especialment en aquelles que practiquen disciplines de resistència o esports amb un elevat component estètic. Aquest treball té com a objectiu caracteritzar les alteracions menstruals associades a la pràctica esportiva i examinar el paper de la dieta en la seva prevenció i tractament. Per fer-ho, s'ha dut a terme una cerca bibliogràfica i una enquesta a dones esportistes de Catalunya.

L'alteració més evident en aquesta població és l'amenorrea, amb una prevalença estimada del 30% segons la literatura, tot i que varia significativament en funció de la intensitat de l'entrenament. Segons la literatura científica, la planificació adequada de la dieta i la reducció de la càrrega d'entrenament poden ser suficients per restaurar el cicle menstrual. En l'enquesta realitzada, de 103 esportistes, l'amenorrea es presentava en el 28,1% d'elles. A més, les dones que practicaven esports de resistència mostraven una prevalença més elevada d'alteracions menstruals.

En conclusió, l'augment de la ingesta calòrica diària i la necessitat d'un abordatge multidisciplinari són essencials per afrontar aquesta condició altament prevalent, i per garantir una pràctica esportiva saludable.

Paraules clau: dona esportista, amenorrea, activitat física, esport de resistència, cicle menstrual, REDs.

Abstract

Menstrual cycle disorders are a prevalent issue among female athletes, especially in those who practice endurance disciplines or sports with a strong aesthetic component. This work aims to characterize menstrual alterations associated with sports practice and to examine the role of diet in preventing and treating these alterations. We conducted a literature search and a survey in sportswomen from Catalunya.

The most evident alteration in this population is amenorrhea with an estimated prevalence of 30% in literature, with a large variation depending on training intensity. According to the literature, diet planning and reducing exercise training may be sufficient to restore the menstrual cycle. In the survey, from 103 sportswomen, amenorrhea was present in 28.1% of them. Women who practiced endurance sports showed higher prevalences of alterations.

In conclusion, the increase in daily caloric intake and the need for a multidisciplinary approach to address this highly prevalent condition are guaranteed for a healthy sports practice.

Key words: female athlete, amenorrhea, exercise, endurance sport, menstrual cycle, REDs.

Integració d'àmbits

En la realització d'aquest treball s'integren tres branques clau per analitzar els trastorns del cicle menstrual i dels paràmetres ossis de forma exhaustiva.

El principal àmbit abordat és la **nutrició i bromatologia**, atès que un dels desencadenants principals d'alteracions en el cicle menstrual en dones esportistes és la ingesta d'una dieta insuficient per cobrir les necessitats energètiques d'aquestes atletes.

Degut a les repercussions fisiològiques que deriven d'una situació de baixa disponibilitat energètica, així com les alteracions hormonals que apareixen en una situació d'amenorrea; un dels àmbits secundaris tractats en aquest treball és la **fisiologia i fisiopatologia**. Aquesta disciplina ens permet veure i comprendre les conseqüències menys evidents que deriven d'un procés d'amenorrea, el qual va més enllà de la simple falta de sagnat, símptoma que només representa la punta de l'iceberg.

La tercera àrea que s'inclou és la **bioquímica**, ja que permet aprofundir en els mecanismes moleculars que regulen el cicle menstrual. En particular, s'analitza el paper de l'eix hipotàlem-hipòfisi-ovaris i la seva relació amb la disponibilitat energètica. A més, aquesta disciplina contribueix a l'estudi dels processos bioenergètics implicats en la resposta fisiològica a una baixa ingesta calòrica.

Aquesta visió multidisciplinària és essencial per comprendre en profunditat la interacció entre la nutrició, el sistema endocrí i la salut del cicle menstrual.

Identificació i reflexió sobre els objectius de desenvolupament sostenible (ODS)

Aquest treball, a banda de contribuir a millorar el coneixement científic sobre les alteracions del cycle menstrual que es donen sobretot en dones esportistes de resistència d'alt rendiment, promou també la salut i el benestar d'aquestes persones. És per això que els ODS tractats en aquest TFG s'engloben dins de l'àmbit de les persones.

L'ODS número 3 "Salut i benestar" busca "garantir una vida sana i promoure el benestar de tots a totes les edats". El treball se centra en la salut de les dones esportistes, específicament en els trastorns del cycle menstrual i la salut òssia, els quals estan directament relacionats amb el benestar físic i la salut general de les esportistes. Un dels objectius és conèixer amb més profunditat l'impacte d'aquests trastorns per tal de donar visibilitat a aquest problema i poder aportar eines que millorin el benestar d'aquestes persones, tant durant la seva etapa com esportistes d'alt rendiment, com quan aquesta hagi acabat.

Així mateix, impacta en l'ODS 5 "Igualtat de gènere", que promou el benestar i la salut de les dones en diverses àrees. Fent referència, en primer lloc, a la meta 5.1, "Posar fi a totes les formes de discriminació contra totes les dones i nenes a tot el món", el treball explora com els trastorns del cycle menstrual poden afectar a les dones i destaca la importància de tenir en compte les necessitats específiques del gènere femení en la pràctica esportiva. D'aquesta manera, contribueix a reduir la falta d'investigació bàsica sobre les diferències de gènere, fet que, a llarg termini, representa una pèrdua de capacitat per assegurar la salut de les dones i nenes en igualtat de condicions amb els homes i nens. D'altra banda, en línia amb la meta 5.2, "Eliminar totes les formes de violència contra totes les dones i les nenes en els àmbits públic i privat, inclosos el tràfic i explotació sexual i altres tipus d'explotació", es podria considerar violència el fet que alguns entrenadors masculins suggereixin a les esportistes femenines prendre anticonceptius orals com a pràctica normal i natural en la pràctica esportiva d'alt rendiment, per ocultar un símptoma del cos que és sotmès a un estrès excessiu.

Aquests ODS s'alineen amb els temes que aborden la salut, el benestar de les dones, i la importància d'una alimentació adequada en un context esportiu.

Índex

1. Introducció.....	1
2. Objectius.....	2
3. Materials i mètodes.....	2
3.1. Tècnica de mesura: Qüestionari.....	2
3.2. Mostra.....	3
3.3. Disseny de l'estudi.....	3
3.4. Tècnica d'anàlisi.....	3
4. Resultats i discussió.....	4
4.1. Cicle menstrual i les seves alteracions.....	4
4.2. Activitat física i la seva relació amb les alteracions del cicle menstrual.....	6
4.3. Influència de les fases del cicle menstrual en el rendiment esportiu.....	7
4.4. Prevalença de les alteracions del cicle menstrual en dones esportistes.....	8
4.5. Baixa disponibilitat energètica.....	9
4.6. Tríada de l'atleta femenina.....	11
4.7. Estratègies per prevenir i tractar les alteracions del cicle menstrual lligades a una baixa disponibilitat energètica: Amenorrea hipotalàmica funcional.....	12
4.8. Resultats de l'anàlisi del qüestionari.....	15
4.8.1. Descripció de la mostra.....	16
4.8.2. Alimentació.....	16
4.8.3. Alteracions del cicle menstrual i activitat física.....	18
5. Conclusions.....	25
6. Bibliografia.....	26
Annex I: Plantilla qüestionari.....	30

1. Introducció

En les últimes dècades, la participació de les dones en l'esport ha augmentat significativament. (1) Aquest fet, entre altres situacions, ha posat en evidència les diferències fisiològiques que existeixen respecte als homes, i com a conseqüència, la necessitat de tenir-les en compte en la pràctica esportiva.

L'activitat física és un element essencial per la salut i el benestar de les persones. No obstant això, en el cas de les dones esportistes, la combinació d'una activitat física elevada amb una ingesta energètica inadequada pot derivar en alteracions del cicle menstrual, amb conseqüències significatives tant per a la salut, com pel rendiment esportiu. Aquest fenomen és especialment comú en disciplines de resistència i esports amb un fort component estètic (2), on la pressió per mantenir un pes corporal baix pot portar a una ingesta d'energia insuficient.

Els estudis han demostrat que la ingesta energètica insuficient pot provocar disfuncions hormonals que afecten el cicle menstrual, arribant a manifestar-se en forma d'amenorrea hipotalàmica funcional.(3) A més, aquestes alteracions estan sovint associades a la Triada de l'Atleta Femenina i a la síndrome de Deficiència Energètica Relativa en l'Esport (REDs), condicions que no només comprometen la salut òssia i metabòlica, sinó que també incrementen el risc de lesions i disminueixen la capacitat de recuperació de les esportistes, condicionant el seu rendiment i resultats esportius.

L'estudi de la relació entre activitat física i salut menstrual ha evolucionat notablement en els darrers anys. Les primeres investigacions es van centrar en la Triada de l'Atleta Femenina, que engloba la interrelació entre baixa disponibilitat energètica, disfunció menstrual i baixa densitat òssia. Amb el temps, aquest concepte s'ha ampliat cap a la síndrome REDs que incorpora altres sistemes fisiològics afectats per la deficiència energètica. Diverses organitzacions, com el Comitè Olímpic Internacional, han ressaltat la importància de la detecció i prevenció d'aquestes alteracions en esportistes d'alt nivell. (4)

Aquest treball parteix de la hipòtesi que la baixa disponibilitat energètica és un factor clau en la prevalença d'alteracions del cicle menstrual en dones esportistes, especialment en aquelles que practiquen esports de resistència. Així doncs, pretén proporcionar una visió clara de la relació entre activitat física i alteracions menstruals en dones esportistes, amb l'objectiu final de contribuir a la millora del seu rendiment i salut a llarg termini. Els resultats obtinguts podran ser útils tant per a esportistes com per a professionals de la salut i entrenadors, per tal d'establir estratègies efectives de prevenció i tractament d'aquestes disfuncions.

Així, aquest treball vol posar en relleu la necessitat de continuar educant les esportistes sobre la importància d'una alimentació adequada i alineada amb la planificació de l'entrenament, així com fomentar més investigació en aquest àmbit per adaptar millor les recomanacions mèdiques i esportives a les necessitats específiques, sobretot, de les dones que practiquen esport d'alt rendiment.

2. Objectius

L'objectiu general del treball és caracteritzar les alteracions del cicle menstrual en dones esportistes i fer una revisió sobre quins abordatges existeixen per a prevenir i tractar aquestes alteracions.

Els objectius específics són:

- Caracteritzar la fisiopatologia i prevalença de les alteracions de la salut reproductiva en dones esportistes en la literatura científica.
- Revisar i resumir els abordatges que existeixen per a prevenir i tractar aquestes alteracions.
- Establir la freqüència d'alteracions de la salut reproductiva de la dona associades a l'activitat física en una mostra d'esportistes de Catalunya.
- Caracteritzar el perfil de les dones esportistes afectades per les alteracions del cicle menstrual.

3. Materials i mètodes

Per assolir els dos primers objectius d'aquest treball s'ha realitzat una cerca bibliogràfica d'estudis de revisió en humans a través de les plataformes PubMed, Scopus i Elsevier.

En aquestes plataformes, per tal de filtrar i obtenir els continguts d'interès, s'han utilitzat les següents paraules clau: ["menstrual cycle"] AND [physiology], [amenorrhea], ["menstrual cycle"] AND [exercise], ["endurance sport"] AND [amenorrhea], [incidence], ["menstrual cycle"] AND ["female athlete"] i [REDs].

Per conèixer més sobre aquesta situació en l'actualitat, també s'ha consultat l'article "La pèrdua de la menstruació, el preu per estar a l'elit" publicat al diari Ara, amb el testimoni de diverses esportistes de resistència professionals, com Clàudia Sabata o Sheila Avilés.

Finalment, per obtenir una visió del problema a la regió, s'han avaluat les respostes d'un qüestionari anònim enviat a dones esportistes de Catalunya.

S'ha utilitzat l'Excel per analitzar les respostes del qüestionari i obtenir gràfiques representatives de les mateixes.

3.1. Tècnica de mesura: Qüestionari

Es va realitzar un qüestionari mitjançant Google Forms amb tres seccions que divideixen els aspectes que volem valorar en aquest estudi: dades personals i referents a l'activitat física realitzada, alimentació i alteracions del cicle menstrual.

3.2. Mostra

Van ser convidades a participar en l'estudi noies de la Federació Catalana d'Atletisme (FCA) i esportistes, tant professionals com amateurs, de l'entorn de les Terres de l'Ebre i la província de Tarragona, principalment. La proposta es va enviar a través de les reds socials Instagram i WhatsApp, i es van obtenir un total de 108 respostes.

3.3. Disseny de l'estudi

S'ha realitzat un estudi analític observacional de casos i controls.

Atès que l'evidència científica indica que la presència d'amenorrea i d'altres alteracions menstruals varia en funció de la modalitat esportiva, i que s'observen prevalences més elevades en esports de resistència i quan els volums d'entrenament són majors, s'ha decidit dividir les participants del qüestionari segons el tipus d'activitat física que realitzen.

S'ha considerat un esport de resistència aquell que implica mantenir un esforç continu durant un període de temps prolongat i, per tant, comporta una demanda cardiovascular i muscular sostinguda. Requereix una elevada capacitat aeròbica, per tolerar la fatiga acumulada i la manca d'oxigen. En són exemples les curses de llarga distància, i el ciclisme o la natació de llarga distància, entre altres. (5)

Per altra banda, es consideren esports de no resistència aquells on l'esforç realitzat és més explosiu o altern. La demanda de resistència no és tan elevada o primordial com la potència, la força o la rapidesa. En aquest grup s'inclouen les curses de velocitat, el futbol, el bàsquet, el voleibol, el CrossFit, l'entrenament de força o l'escalada.

Finalment, també s'ha atribuït que una dona practica activitat física regular si realitza almenys quatre sessions a la setmana, cadascuna de 45 minuts com a mínim.

Els dos grups d'estudi establerts són:

- Grup 1: dones que fan esports de resistència (n=52)
- Grup 2: dones que fan esports de no resistència (n=51)

Totes les participants són dones esportistes catalanes, federades o no, d'entre 14 i 34 anys.

3.4. Tècnica d'anàlisi

Per a l'anàlisi de les dades s'ha utilitzat el programa Excel.

Per a l'estudi descriptiu s'han usat els següents paràmetres:

- Variables quantitatives: mitjanes aritmètiques i desviació estàndard.
- Variables qualitatives: percentatges.

Per a l'estudi analític s'han fet servir els tests estadístics següents:

- Variables quantitatives: test t de Student.
- Variables qualitatives o categòriques: test de Chi-quadrat.

4. Resultats i discussió

4.1. Cicle menstrual i les seves alteracions

El cicle menstrual és un període que comença i acaba amb la menstruació i està dividit en diferents fases. (6) La seva durada ideal és de 28 dies, però pot oscil·lar entre els 21 i 35 dies, considerant-se encara un rang normal. (7,8)

Durant el cicle hi ha una variació rítmica mensual de la secreció d'hormones femenines que dona lloc a canvis físics en els diferents teixits de l'aparell reproductor. L'hipotàlem secreta GnRH, que estimula la hipòfisi perquè alliberi les gonadotropines (FSH i LH). Aquestes actuen sobre l'ovari perquè s'alliberin els estrògens i la progesterona. En funció de la fase del cicle en què ens trobem predomina una hormona o una altra, i per tant, s'obtenen diferents respostes fisiològiques. Les fases del cicle menstrual són: (9–12)

- **Fase fol·licular:** els nivells de FSH de la hipòfisi estimulen la secreció d'estrògens pels ovaris afavorint la proliferació de l'endometri fins a arribar a un pic abans de la següent fase.
- **Fase ovulatòria:** hi ha un augment dels nivells de LH, secretada per la hipòfisi, fins a un pic màxim. Això fa que s'alliberi l'òvul del fol·licle i a continuació, incrementin els nivells de progesterona proporcionant a l'endometri les condicions idònies per mantenir un embrió fecundat. Aquest fet pot provocar un dolor unilateral a la zona de la pelvis o part baixa de l'abdomen, el qual es denomina dolor intermenstrual o síndrome de Mittelschmerz.(13)
- **Fase lútia:** hi ha un increment gradual dels nivells de FSH i posteriorment, una secreció de progesterona i estrògens per part del cos luti, que inhibeix la secreció de FSH i LH per retroalimentació negativa. La progesterona estimula l'engruiximent de l'endometri i el creixement dels vasos sanguinis d'aquesta zona, preparant-lo per una possible implantació de l'òvul fecundat.
- **Menstruació:** es dona quan no hi ha hagut fecundació. Disminueixen els nivells d'estrògens i progesterona fent que l'endometri uterí es desprengui donant lloc al sagnat menstrual.

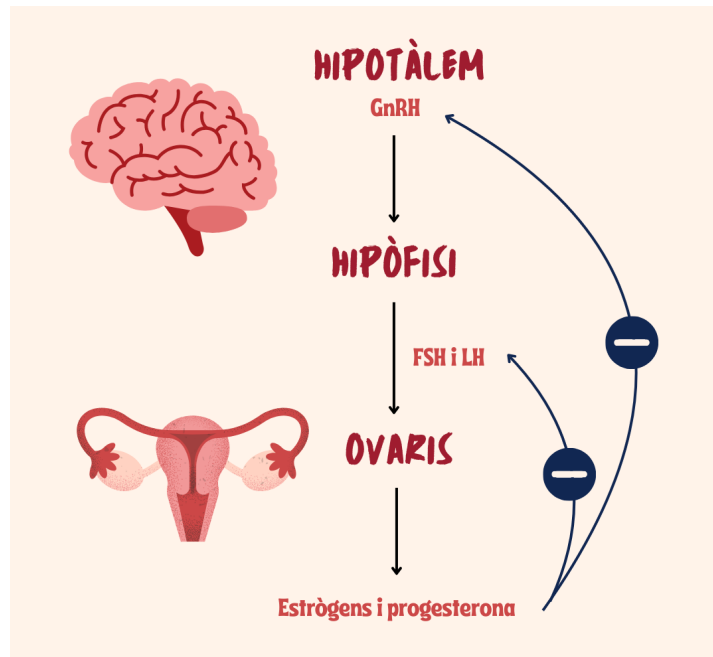


Figura 1. Eix hipotàlem-hipòfisi-ovar.

L'amenorrea es defineix com l'absència o l'aturada normal de la menstruació, i ha de ser considerada un símptoma perquè constitueix la manifestació clínica d'un trastorn subjacent. En funció de si aquest fet es dona abans o després de la menarquia, primera regla de la dona, existeixen dues subdivisions de l'amenorrea: (2,3,14)

- **Amenorrea primària:** és l'absència de menarquia als 16 anys en presència d'altres característiques sexuals secundàries o l'absència de menarquia als 14 anys tot i haver-hi un desenvolupament sexual secundari normal.
- **Amenorrea secundària:** és l'absència del període, després de la menarquia, durant 3 mesos en dones que tenien cicle regulars o durant més de 6 mesos en el cas de dones amb cicle irregulars.

Els factors desencadenants d'amenorrea poden estar en qualsevol lloc de l'eix hipotàlem-hipòfisi-ovari-endometri. L'augment dels nivells de prolactina i un aparell reproductor immadur poden contribuir a l'aparició d'aquest trastorn. I entre les causes d'amenorrea secundària central hipotalàmica es troben la pèrdua de pes, l'exercici i l'estrès associat a l'entrenament o la competició.

La pèrdua d'un 10-15% del pes ideal o una reducció de greix corporal superior al 50% pot induir amenorrea en la dona. (14) Algunes observacions han arribat a la hipòtesi que l'inici de la menarquia es dona quan una noia assoleix un "llindar crític" de greix corporal del 17%, i que l'amenorrea secundària ocorre quan el greix corporal cau per sota d'un segon "umbral crític" de 22%. És per aquest motiu que es creu que es necessita un mínim de massa grassa per mantenir el cicle menstrual i, per tant, tot i desconèixer el mecanisme responsable, en molts casos s'associa l'amenorrea a baixos valors de greix corporal. (15)

4.2. Activitat física i la seva relació amb les alteracions del cycle menstrual

L'activitat física té un impacte en la salut de les persones, generalment de manera positiva. Malgrat això, quan es practica de manera intensa, excessiva, o amb un mal plantejament de l'entrenament, pot comportar conseqüències negatives.

En el cas del gènere femení, portar una càrrega d'exercici físic massa elevada sense tenir en compte l'augment de la demanda energètica i de certs nutrients, condueix a alteracions de diverses hormones que són necessàries per a un correcte desenvolupament del cycle menstrual.

La participació de les dones en l'esport s'ha incrementat en les últimes dècades, malgrat això, el coneixement sobre la seva resposta fisiològica a l'activitat física continua sent limitat. El que si sembla demostrat és que les dones que practiquen esports d'alta resistència pateixen trastorns menstruals de manera més habitual. (16)

Hem de tenir en compte que, en adolescents, la menstruació es considera un signe vital de salut.(17) Per tant, és fonamental que les dones esportistes i els seus equips mèdics estiguin atents a aquestes alteracions del cycle menstrual i prenguin les mesures necessàries per prevenir-les i tractar-les adequadament, garantint així una pràctica esportiva saludable i segura.

Tot i que sovint es considera l'estrès com un factor principal en les alteracions del cycle menstrual, el seu impacte sobre la funció reproductiva pot ser qüestionat. En experiments on es va estudiar la seva influència en la secreció de LH, es va determinar que no tenia cap impacte negatiu més enllà del seu cost energètic. Així, el que realment afecta al cycle menstrual és la ingesta energètica, i no l'estrès en si. (18)

Pel que fa a l'exercici, en dones esportistes s'ha observat que l'absència de menstruació és directament proporcional al temps i la intensitat de l'entrenament. (19,20)

Relacionant l'activitat física amb la pèrdua de pes, és evident que serà molt important cuidar la dieta per disposar d'energia suficient i no arribar a pèrdues de pes tan notables que puguin, com a conseqüència, desencadenar alteracions menstruals. Aquesta observació es veu reforçada per uns experiments en els quals, intensificant el règim d'exercici d'uns micos sense modificar la seva ingesta, se'ls va induir amenorrea. (21) I de la mateixa manera, mantenint el règim d'exercici, però incrementant la ingesta, van recuperar la menstruació.(22) De fet, totes les espècies de mamífers que s'han estudiat fins el dia d'avui mostren una disminució de la fertilitat quan la seva font dietètica és limitada o quan l'increment de la demanda energètica no es veu compensat per una nutrició adequada. (23)

Amb tot, es suggereix que el factor crític principal en el desencadenament de les alteracions del cycle menstrual en esportistes és no cobrir adequadament els requisits energètics individuals, i no pas l'activitat física en si mateixa. El que realment és important, doncs, és la ingesta d'energia; la quantitat i distribució de macronutrients i dels àpats, tant abans, durant, com després de l'activitat.

4.3. Influència de les fases del cicle menstrual en el rendiment esportiu

Tenint en compte les fluctuacions hormonals que tenen lloc al llarg del cicle, i les diferències que produeixen en la fisiologia del cos de la dona, no és estrany pensar que el seu rendiment esportiu es pugui veure afectat. És per aquest motiu que conèixer les diferents capacitats de treball que hi ha en funció de la fase del cicle, és clau per entendre la seva relació amb l'activitat física.

De fet, hi ha estudis que estableixen una influència de les diferents fases del cicle menstrual en l'activitat física. Assenyalen que la capacitat física és mínima durant la fase lútea, que augmenta progressivament durant la menstruació i que finalment, a la fase fol·licular, arriba al seu màxim potencial. (7,24) És en aquesta fase, coincidint amb el pic més alt d'estrògens, quan la capacitat anaeròbica i la força muscular serien superiors. Per aquest motiu, es va fer una comparativa entre fases i es va veure que realitzar l'entrenament durant la fase fol·licular podria afavorir la millora de la força i massa muscular respecte a la fase lútea. (25)

Això, sumat a símptomes premenstruals com la retenció de líquids, que pot provocar un lleuger augment del pes corporal, o la molèstia unilateral a la zona de la pelvis, podrien influir en el rendiment i la comoditat a l'hora de practicar esport.

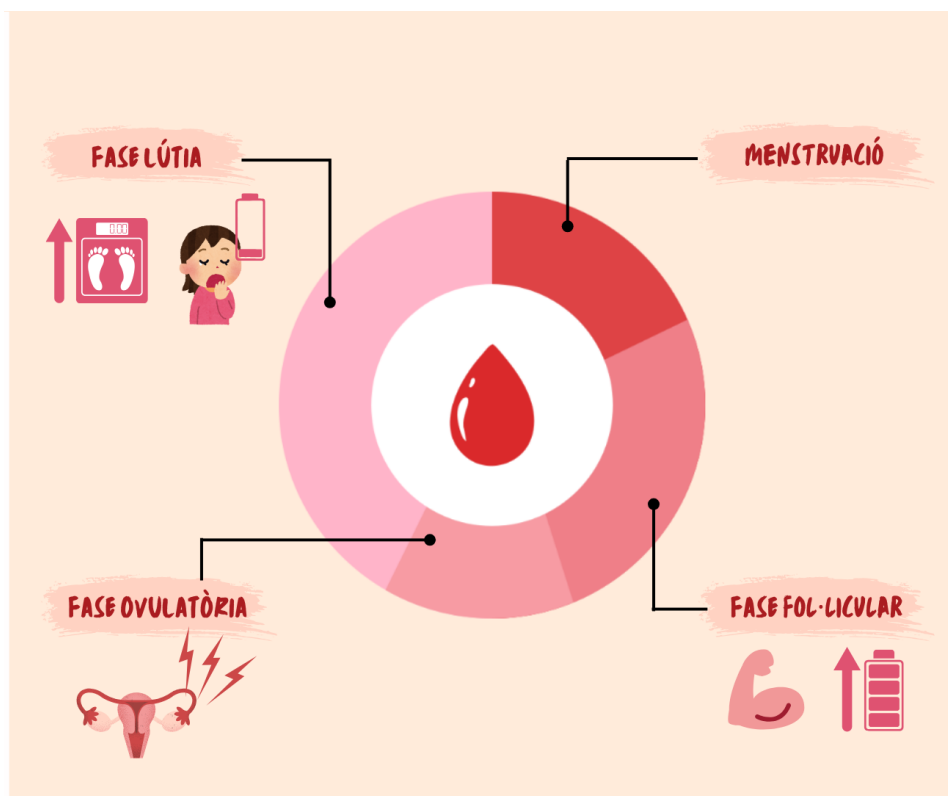


Figura 2. Relació entre les fases del cicle menstrual i el rendiment esportiu.

Ara bé, tot i la presència d'aquests possibles condicionants, en un estudi dissenyat per comprovar si hi ha variacions en la força i resistència muscular i la potència anaeròbica en funció dels canvis hormonals de les diferents fases del cicle menstrual, es va concloure que no hi havia diferències significatives entre aquestes. (26) Això és consistent amb altres investigacions que tampoc han observat efectes significatius del cicle menstrual sobre aquestes capacitats físiques, tot i registrar-se nivells més elevats de LH i FSH durant l'ovulació en comparació amb la fase fol·licular i la fase lútea. (27)

Es pot concloure amb això que, tot i experimentar fatiga, inflor abdominal o dolor agut a la lumbar o pelvis, entre d'altres, com que la força muscular, la resistència i la potència anaeròbica no es veuen significativament influenciades per les fluctuacions hormonals presents al llarg del cicle menstrual. Aparentment, les dones poden mantenir una activitat física constant sense impacte negatiu en el rendiment derivat directament de les fases del cicle.

A més, és important destacar també que l'activitat física pot ajudar a reduir algun d'aquests símptomes. D'una banda, contribueix a l'augment d'endorfines, que poden disminuir el dolor abdominal. Per altra banda, les dones que practiquen algun esport de forma contínua produeixen nivells més baixos de prostaglandines, la qual cosa fa que els símptomes de la fase premenstrual siguin menors. (28)

4.4. Prevalença de les alteracions del cicle menstrual en dones esportistes

Les alteracions del cicle menstrual, especialment l'amenorrea, són freqüents en dones esportistes, i la seva prevalença varia en funció de la modalitat esportiva, la intensitat de l'entrenament i altres factors individuals. De fet, estudis recents confirmen una major incidència en esports amb un marcat canó estètic, com la dansa, la gimnàstica artística o el patinatge artístic, en els que l'aparença física juga un paper rellevant. També en esports de resistència i en aquells en què les categories de competició estan directament relacionades amb el pes; així com en dones més joves, amb majors volums d'entrenament i pesos corporals més baixos. (2,29)

En la població femenina general, l'amenorrea afecta aproximadament el 3% o el 4% de les dones en edat reproductiva que no estan embarassades ni en període de lactància. (30,31) En canvi, en dones esportistes, s'han registrat valors de 5 a 10 vegades majors.

De Souza *et al.* (32) suggereixen que aproximadament la meitat de les dones que practiquen exercici físic experimenten alteracions menstruals subtils (defectes de la fase lútea i anovulació), i que un terç d'elles poden patir amenorrea. En diversos estudis on es van analitzar corredores no professionals d'edats ginecològiques entre els 6 i els 22 anys, la incidència de supressió de la fase lútea i anovulació va ser notablement més alta (78% aproximadament) que en el grup de dones sedentàries (9%). (33)

A més, en dos estudis realitzats amb corredores angleses d'edats ginecològiques similars, es va observar que la incidència d'amenorrea secundària augmenta del 2% (34) al 31% (35) a mesura que el volum d'entrenament en quilometratge passava de 48 a 68 km/setmana.

Seguint aquest patró, en corredores universitàries nord-americanes, la incidència d'amenorrea oscil·lava de 3% a 60% quan el volum d'entrenament passava de menys de 16 km/setmana a més de 113 km/setmana i el pes corporal disminuïa de més de 60 kg a menys de 50 kg. (36) Aquest increment lineal no s'observa en nadadores o ciclistes.

Pel que fa a l'avaluació d'aquestes alteracions en funció de l'edat, s'ha vist que la incidència d'amenorrea és molt més alta en corredores menors de 15 anys. Per exemple, en corredores joves de llarga distància, que entrenen 18 hores/setmana i competeixen, la incidència d'amenorrea va arribar al 65%. (37)

Deixant a un costat les corredores, i considerant que en esports en què un baix pes corporal és considerada un avantatge el risc d'amenorrea és considerablement més elevat (38), una revisió en diferents disciplines esportives mostra com la prevalença més alta d'amenorrea primària es va trobar a la gimnàstica rítmica (25%), el futbol (20%) i la natació (19%), mentre que la d'amenorrea secundària era més alta en ciclisme (56%), triatló (40%) i gimnàstica rítmica (31%). (39) A més, en un altre estudi en dones que practiquen ballet, s'han reportat percentatges al voltant del 69%. (40)

Finalment, si analitzem la prevalença d'amenorrea primària, als Estats Units menys d'un 1% de les noies no han menstruats als 15 anys. (41) En canvi, com postulen Beals *et al.*, el percentatge de noies d'edat universitària de 15 esports diferents que no havien menstruats als 16 anys va ser del 7.4% en general, i del 22.2% si ens centrem només en esports estètics, com l'animació, la gimnàstica i el salt de trampolí. (42)

4.5. Baixa disponibilitat energètica

En els mamífers, l'energia provinent de la dieta es reparteix en sis processos fisiològics fonamentals (manteniment cel·lular, termoregulació, funció immune, creixement, reproducció i locomoció). (43,44)

És clar, doncs, que l'energia que s'utilitza per a una de les funcions, la locomoció per exemple, no es pot fer servir per a una altra, com seria la reproducció, ja que competeixen per uns recursos energètics finits.

A la bibliografia de les ciències de la medicina i l'esport està clarament definida la fórmula de la disponibilitat energètica, que identifica la quantitat d'energia que el cos pot destinar a funcions associades a la salut i el benestar un cop han estat comptabilitzades les demandes energètiques de l'exercici: (45,46)

$$DE = \frac{[IE(kcal/dia) - DEE(kcal/dia)]}{Massa magra(kg)}$$

On:

DE = Disponibilitat Energètica

IE = Ingesta Energètica

DEE = Despesa Energètica de l'Exercici

Amb això, una ingesta energètica inadequada o un augment de la càrrega d'exercici, provoquen una situació de baixa disponibilitat energètica que afavoreix la regulació a la baixa dels processos biològics que són temporalment innecessaris o reduïbles (45) per tal d'assignar energia al que en aquell moment, és prioritari.

En l'àmbit esportiu, aquesta situació està caracteritzada com a REDs (de l'anglès, *Relative Energy Deficiency syndrome*), una síndrome que comporta una funció fisiològica deteriorada causada per una deficiència energètica relativa. (4) La REDs, provoca la interrupció de diverses característiques hormonals, metabòliques i funcionals, les quals comporten conseqüències que afecten les funcions reproductiva i endocrina, el sistema immune, la salut òssia i el rendiment esportiu, entre d'altres. Per tant, repercuteix tant en la salut com en el rendiment.

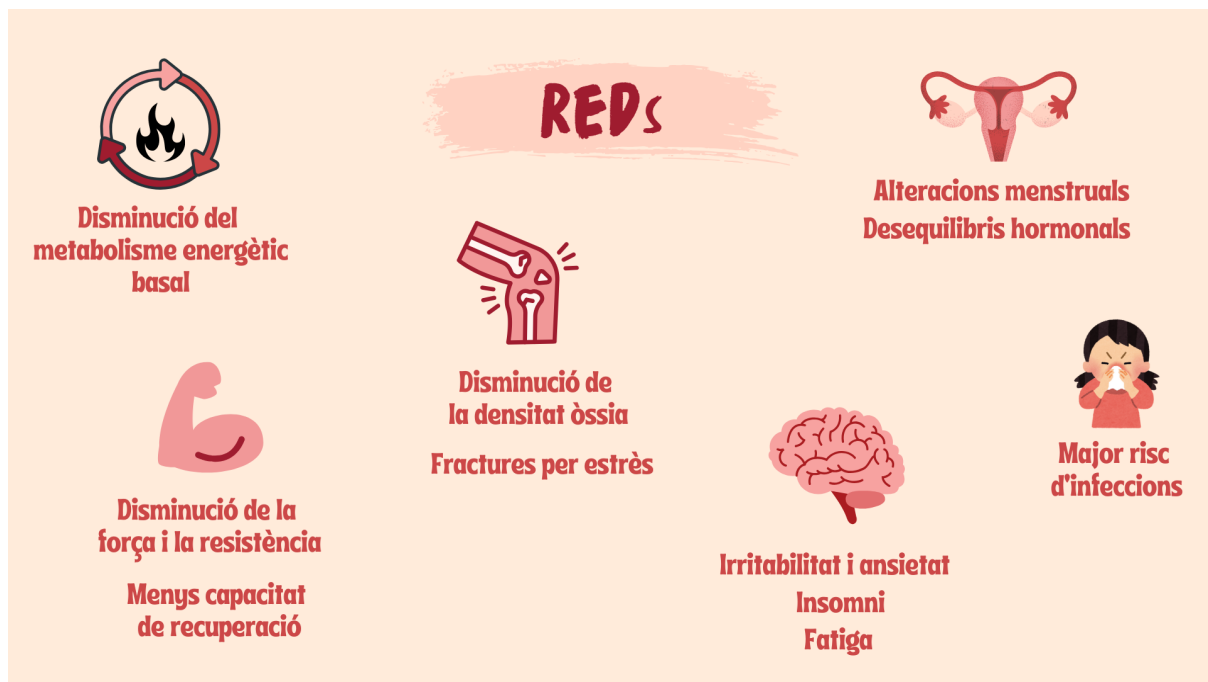


Figura 3. Conseqüències de la REDs. (47,48)

L'impacte de la baixa disponibilitat energètica en esportistes s'ha observat en diversos casos, com el de Claudia Sabata, qui va compartir la seva experiència en un article d'opinió. (49) La corredora de curses de muntanya va relatar que, després d'haver incrementat molt les hores i el nivell d'entrenament, va començar a experimentar irregularitats en el cicle, arribant a menstuar només tres cops a l'any. En el mateix article, Sheila Avilés també va exposar haver desenvolupat amenorrea des que la intensitat dels seus entrenaments havia augmentat. Aquests casos exemplifiquen les conseqüències a llarg termini que poden derivar d'una ingesta energètica insuficient en relació amb la despesa d'energia.

Per revertir aquesta situació és important aconseguir un augment de pes. Per a això cal incrementar la ingesta energètica, reduir la càrrega d'exercici, o bé combinar-les totes dues. En la declaració de consens del Comitè Olímpic Internacional (COI) s'exposen diverses estratègies per abordar aquesta situació. Una d'elles és incrementar la ingesta en unes

300-600 kcal al dia seguint una planificació que permeti millorar la distribució de l'energia al llarg del dia i al voltant de les sessions d'entrenament, tenint en compte també l'estrès associat a l'alimentació.

El temps per la reaparició de la menstruació varia segons la gravetat de la deficiència energètica i la durada de la disfunció menstrual. (4) Això té la seva lògica si tenim en compte, tal com Carmona *et al.* exposen, que la falta de menstruació és només la punta de l'iceberg, i que el vertaderament greu és la falta d'ovulació i de funcionament de l'ovari. (50) Per aquest motiu, segons el grau d'alteració que presenti cada persona, la recuperació dels processos fisiològics normals serà més o menys difícil.

És per tot això que el COI recomana ajustar l'alimentació al calendari de competicions i entrenament i a la intensitat d'aquests. (47)

4.6. Tríada de l'atleta femenina

La tríada de l'atleta femenina està definida com una condició clínica que es basa en la interrelació de tres components: baixa disponibilitat energètica, disfunció menstrual i baixa densitat mineral òssia. Una intervenció precoç és clau per evitar conseqüències greus com l'amenorrea o osteoporosis. (51,52)

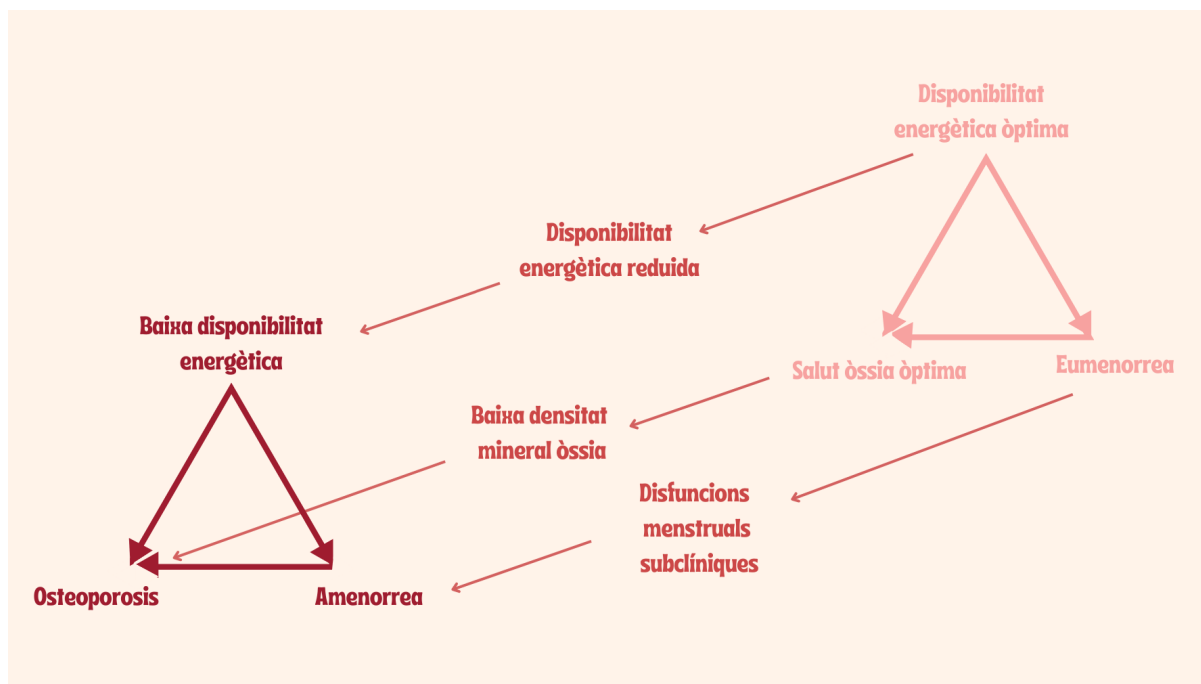


Figura 4 . Relació d'elements que desencadenen la tríada de l'atleta femenina.

Hi ha diferents factors de risc, tant interns com externs, que poden afavorir l'aparició d'aquesta síndrome. Entre els factors interns, destaca l'obsessió per aconseguir un tipus de cos o un pes ideal, la qual cosa pot conduir a trastorns de la conducta alimentària.

Pel que fa als factors externs, un dels més evidents és un entrenament excessiu i estricte, que genera un nivell d'estrès extremadament elevat en les esportistes, tant a nivell físic com psicològic. A més, un entrenament i estil de vida perfeccionista i fins i tot obsessiu, pot derivar en el trasllat d'aquest sentiment de control a altres àmbits de la seva vida, com l'alimentació. Finalment, la recepció constant d'inputs relacionats amb el control del pes o el rendiment, per part d'entrenadors o la comunitat esportiva, pot acabar novament en desordres alimentaris. (29,51)

El diagnòstic de la tríada requereix una avaluació multidisciplinària per part d'un metge, un nutricionista esportiu i un professional de salut mental. La baixa disponibilitat energètica no sempre es reflecteix en una pèrdua de pes, per la qual cosa es valora mitjançant indicadors com un IMC molt baix, alteracions hormonals o una taxa metabòlica reduïda. L'amenorrea es diagnostica descartant altres causes endocrines, l'embaràs, i avaluant nivells hormonals. Per la seva banda, la baixa densitat mineral òssia es detecta amb una densitometria òssia.

4.7. Estratègies per prevenir i tractar les alteracions del cicle menstrual lligades a una baixa disponibilitat energètica: Amenorrea hipotalàmica funcional

La cerca bibliogràfica va resultar en 46 articles de revisió, dels quals 30 van estar seleccionats degut a la seva pertinença amb els objectius del treball. Els resultats més importants pel que fa a l'abordatge de la problemàtica es descriuen a la Taula 1.

Dels articles trobats i analitzats, es van extreure les conclusions exposades a continuació.

Com que l'amenorrea hipotalàmica funcional (AHF) és una resposta adaptativa del cos davant de situacions percebudes com a estressants o de dèficit energètic, el seu tractament implica abordar els factors desencadenants, com ara millorar l'estat nutricional, reduir l'estrès i ajustar els nivells d'activitat física. (53)

Degut a que el desequilibri entre l'entrenament i la nutrició pot provocar el desenvolupament de REDs, la solució consisteix a augmentar gradualment la ingesta calòrica diària i així, normalitzar el pes corporal. De fet, els 4 articles de la taula 1 coincideixen en aquesta afirmació. També s'aconsella distribuir aquesta ingesta al llarg del dia i adaptar-la a les necessitats de l'entrenament. A més, es comenta que afegir un suplement energètic podria ser una opció eficaç per assolir les kcal necessàries.

L'objectiu és assolir un IMC igual o superior a 18,5 kg/m² o bé el 90% del pes corporal predit per a una salut menstrual òptima. A més, aquest procés ha d'anar acompanyat d'una gestió adequada de l'estrès i, si es considera necessari, d'una reducció o adaptació de l'activitat física. No obstant això, en molts casos, aquest increment de la ingesta o un augment d'un 5-10% del pes, podent ser suficients per prevenir o revertir alteracions menstruals sense necessitat de reduir l'exercici. (53)

Amb això, i en funció del causant de la baixa disponibilitat energètica, serà necessari el suport de diferents professionals de la salut:

- Si és deguda a una alimentació inadequada, tant intencionada com no intencionada, caldrà fer una reeducació nutricional amb un dietista esportiu.
- Si és deguda a un desordre alimentari subclínic serà necessari, a banda d'un nutricionista, un acompanyament mèdic.
- Si implica un trastorn de la conducta alimentària, es farà un tractament multidisciplinari amb suport psicològic.

La recuperació d'aquestes alteracions doncs, requereix un equip multidisciplinari format per metges de medicina esportiva, dietistes, psicòlegs i, si cal, endocrinòlegs o altres especialistes. A més, aquest conjunt de professionals no només és essencial per al tractament, sinó també per a la prevenció, ja que un seguiment adequat de la salut i l'alimentació de les esportistes pot ser clau per evitar conseqüències greus en el futur.

Tanmateix, la implementació de programes d'educació sobre el cicle menstrual, la nutrició esportiva i la gestió de l'entrenament pot ser clau per millorar la salut i el rendiment de les esportistes.

Tot i que molts cops es prescriuen anticonceptius orals, el seu ús només emmascara la baixa disponibilitat d'energia, la disfunció menstrual i fa que es mantingui la pèrdua òssia, de manera que no son una solució que tracti l'arrel del problema, tan sols emmascaren alguns dels símptomes. Així doncs, aquesta estratègia no és la que ens interessa perquè no corregeix la causa etiològica, que és la deficiència energètica relativa. (4)

Taula 1. Resultats de la revisió sistemàtica.

Article, autor i any	Població d'estudi	Resultats
Relative Energy Deficiency in Sport: Infographic Summaries BJSM 2024	Homes i dones esportistes	Ajustar l'alimentació/nutrició segons el calendari i la intensitat d'entrenament. "Recovery nutrition checklist": - Afegir proteïna a cada menjada (20-30 g). - Evitar períodes de temps massa llargs sense menjar, fer ingestes cada 3-4 hores. Equilibri entre entrenament i nutrició (que el pla nutricional no estigui lligat al pla d'entrenament pot desencadenar REDs): - Fer massa exercici (sobreentrenament) i no menjar suficient (baixa disponibilitat energètica) és el clar exemple de desequilibris en nutrició,

		entrenament i recuperació. - Moltes vegades el temps que hi ha entre els entrenaments i la resta d'activitats del dia és un problema per trobar un moment per menjar tranquil·lament.
Functional Hypothalamic Amenorrhea: Recognition and Management of a Challenging Diagnosis Saadedine M., Kapoor E., Shufelt C. 2023	Dones joves en edat reproductiva	Sempre que sigui possible, el tractament hauria de ser multidisciplinari, amb la participació d'un professional mèdic, un dietista i un especialista en salut mental. Un estudi va demostrar que 16 sessions de teràpia cognitivoconductual, dirigides a establir patrons d'alimentació saludables, identificar i desafiar males actituds cap al pes i l'alimentació, i millorar els mecanismes d'afrontament de l'estrès, durant un període de 20 setmanes, van restaurar la funció ovulatòria i van revertir la disfunció neuroendocrina associada a la AHF. Tot i això, la recomanació actual per aquesta teràpia es basa en mostres de mida limitada i exclusivament en pacients en què la causa principal és l'estrès psicològic. No està clar si aquest tractament és igualment efectiu en dones amb AHF deguda a un trastorn de la conducta alimentària, una pèrdua de pes excessiva i/o un excés d'exercici. Segons les directrius de l'Endocrine Society, si la modificació de l'estil de vida durant 6-12 mesos no dona lloc a la recuperació de la menstruació, es recomana un tractament a curt termini amb estrògens transdèrmics combinats amb progesterona cíclica per millorar la densitat mineral òssia. No es recomana la teràpia hormonal oral ni la teràpia anticonceptiva hormonal.
The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) Mountjoy M. et al	Homes i dones esportistes	El tractament de la baixa disponibilitat energètica hauria d'implicar un augment de la ingesta, una reducció de l'exercici o una combinació d'ambdós. L'única estratègia que ha rebut un escrutini científic és l'addició d'un suplement ric en energia (per exemple, un producte de menjar líquid) a la ingesta habitual i una petita reducció o la introducció d'un dia de descans al programa d'entrenament setmanal. Un enfocament pràctic de tractament és implementar un pla d'alimentació que augmenti la ingesta energètica actual en aproximadament 300-600 kcal al dia (1.2–2.4

2014		MJ al dia) i en millorar pràctiques subòptimes relacionades amb diversos aspectes de l'alimentació com la distribució de l'energia al llarg del dia i al voltant de les sessions d'exercici, la composició de la dieta i l'estrès relacionat amb l'alimentació. Es recomana una ingesta adequada de proteïnes i hidrats de carboni per restaurar el glicogen hepàtic i facilitar la pulsilitat de l'hormona luteïnitzant (LH). Tot i que es poden considerar els anticonceptius orals (ACOs) per a les atletes que necessiten anticoncepció, aquests poden emascarar la baixa disponibilitat d'energia, la disfunció menstrual i perpetuar la pèrdua òssia. Molts metges prescriuen ACOs a baixa dosi com a reemplaçament hormonal en les atletes amenorreïques, però aquesta intervenció no corregeix la causa etiològica de la deficiència energètica relativa i pot comprometre l'assoliment de la densitat òssia màxima.
Menstrual Disorders in Athletes Leanne M. Redman and Anne B. Loucks 2005	Dones joves i adolescents	Si les alteracions menstruals van ser causades per l'estrès de l'exercici, llavors els règims d'exercici de les dones haurien de ser moderats, però si van ser causats per una deficiència energètica, es podrien prevenir o revertir mitjançant una reforma dietètica sense cap moderació del règim d'exercici. Moltes dones adquireixen els seus trastorns menstruals al no augmentar la ingesta dietètica en compensació per la despesa energètica d'exercici.

4.8. Resultats de l'anàlisi del qüestionari

Les dades recollides a través del qüestionari a esportistes catalanes reforcen el que s'ha evidenciat en la literatura científica: una major prevalença d'alteracions en la regularitat del cicle menstrual en esportistes de resistència (46.2%) i en aquelles amb elevades càrregues d'entrenament en comparació amb aquelles que practiquen esports de no resistència (11.8%). Aquest fet subratlla la importància d'adoptar estratègies per garantir un equilibri adequat entre ingesta calòrica i despesa energètica, així com la necessitat d'un seguiment personalitzat de les esportistes.

4.8.1. Descripció de la mostra

Es van incloure 103 participants en l'estudi, de les quals 52 eren esportistes de resistència i 51 esportistes de no resistència. Les característiques generals de la mostra estan descrites a la taula 2.

Taula 2. Taula descriptiva de la mostra.

	Esportista de resistència (n=52)	Esportista de no resistència (n=51)	Total	p
Edat (anys)	22,5 (2,45)	21,8 (4,07)	22,2 (3,35)	0,340
Alçada (cm)	166,3 (7,53)	165,6 (5,69)	165,9 (6,66)	0,615
Pes (kg)	57,3 (6,94)	60,7 (8,73)	59,0 (8,02)	0,034
IMC (kg/m ²)	20,7 (2,16)	22,1 (2,87)	21,4 (2,62)	0,007

IMC: Índex de Massa Corporal

Hi ha diferències significatives entre els grups d'esportistes en el pes i en l'IMC ($p < 0.05$), però no en l'edat ni en l'alçada.

4.8.2. Alimentació

Els patrons i/o les característiques d'alimentació de les esportistes es descriuen a la taula 3.

Pel que fa a la dieta, els resultats mostren que només un 13.6% de les participants segueix una pauta nutricional establerta per una nutricionista, amb una diferència significativa entre esportistes de resistència (21,2%) i de no resistència (5,9%).

D'altra banda, menys de la meitat de les enquestades (45.6%) té en compte els seus entrenaments i/o competicions per planificar la seva alimentació, sent aquesta pràctica més freqüent en el grup d'esportistes de resistència (57,7%) que en el grup d'esportistes de no resistència (33,3%).

Finalment, pel que fa al nombre d'àpats diaris, un percentatge elevat de les participants, tant d'esports de resistència (77%) com de no resistència (62.7%), realitzen 4 o 5 àpats al dia.

Taula 3. Taula descriptiva dels hàbits alimentaris.

	Esportista de resistència (n=52)	Esportista de no resistència (n=51)	Total	p
Dieta				
Pautada per nutricionista	11 (21,2%)	3 (5,9%)	14 (13,6%)	0,041
Adaptació de la dieta en funció de l'activitat				
Si	30 (57,7%)	17 (33,3%)	47 (45,6%)	0,017
Àpats realitzats al dia				
1 o 2	1 (1,9%)	1 (2%)	2 (1,9%)	0,1275
3	11 (21,1%)	18 (35,3%)	29 (28,1%)	
4 o 5	40 (77%)	32 (62,7%)	72 (70%)	

A l'apartat d'alimentació, també es va preguntar a les enquestades sobre la importància que, com a esportistes, donaven a la dieta. Els resultats representats a la figura 5, mostren que un terç de les participants (33%) la consideren molt important; més de la meitat (54%) assenyalen que és important; i que una minoria (13%) valora l'alimentació com a gairebé important. Tanmateix, cap de les participants (0%) indica que no tingui importància.

Aquestes dades reflecteixen una elevada consciència sobre la rellevància de la dieta per la població estudiada, tot i que encara existeix un petit percentatge d'esportistes que no li donen una importància destacada.

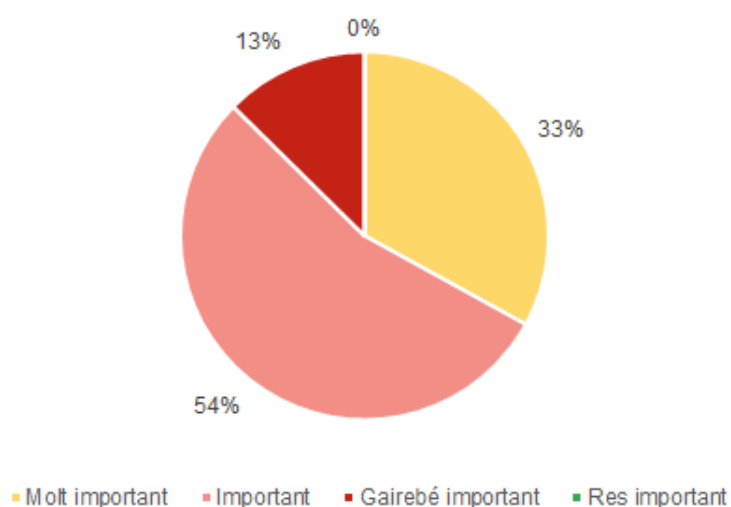


Figura 5. Percentatge de participants segons la importància que donen a la seva alimentació.

Finalment, també es va analitzar el coneixement de les esportistes sobre la influència de la dieta en la salut del cicle menstrual. Els resultats, representats a la figura 6, mostren que la majoria de les participants (71%) són conscients del paper de l'alimentació en la pràctica esportiva. No obstant això, un 25% declara no estar-ne segura, i un 4% creu que la dieta no influeix en la salut menstrual.

Aquestes dades evidencien que, tot i que una part significativa de les esportistes és conscient de la importància de la nutrició en la regulació del cicle menstrual, encara hi ha un percentatge rellevant que indica la necessitat de continuar educant i sensibilitzant en aquest àmbit per promoure una pràctica esportiva més saludable.

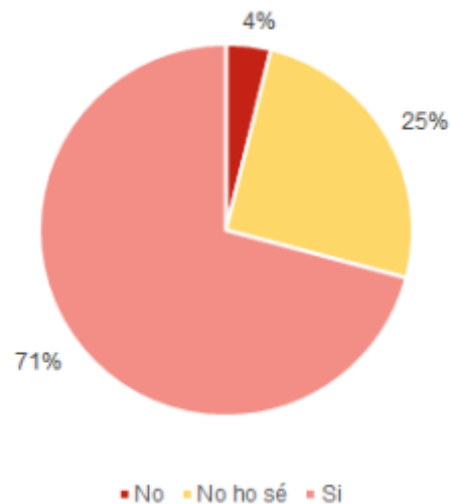


Figura 6. Percentatge de participants segons si creuen que l'alimentació influeix en la salut del seu cicle menstrual.

4.8.3. Alteracions del cicle menstrual i activitat física

Seguint la mateixa línia que en l'apartat anterior, es va preguntar a les esportistes sobre la seva percepció de la influència de les alteracions menstruals en el rendiment esportiu. Els resultats indiquen que la gran majoria de les enquestades (89%) són conscients de que les afectacions del cicle menstrual poden repercutir en el seu rendiment. De la resta, un 10% declaren no estar-ne segures, i només un 1% considera que el seu rendiment no es veu afectat. Aquestes dades reflecteixen un alt grau de conscienciació entre les esportistes, tot i que encara hi ha un petit percentatge amb dubtes sobre aquest efecte.

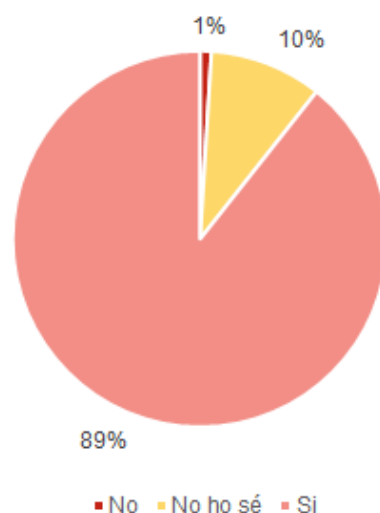


Figura 7. Percentatge de participants segons si creuen que les alteracions del cicle menstrual afecten al rendiment esportiu.

A la taula 4 es descriuen les característiques relacionades amb el cicle menstrual i les seves alteracions.

Taula 4. Taula descriptiva de les alteracions del cicle menstrual.

	Esportista de resistència (n=52)	Esportista de no resistència (n=51)	Total	p
Regularitat del cicle				
Més regular	7 (13,5%)	9 (17,6%)	16 (15,5%)	< 0,001
Més irregular	24 (46,1%)	6 (11,8%)	30 (29,1%)	
Sense canvis	21 (40,4%)	36 (70'6%)	57 (55,3%)	
Amenorrea				
No	32 (61,5%)	42 (82'4%)	74 (71,8%)	0,023
3 mesos - 1 any	10 (19,2%)	8 (15'7%)	18 (17,5%)	
1-3 anys	3 (5,8%)	1 (1,9%)	4 (3,9%)	
> 3 anys	7 (13,5%)	0 (0%)	7 (6,8%)	

Anticonceptius orals (ACOS)				
No	34 (65,4%)	34 (66,6%)	68 (66%)	0,048
Recuperar la menstruació	6 (11,5%)	0 (0%)	6 (5,8%)	
Regular la menstruació	8 (15,4%)	6 (11,8%)	14 (13,6%)	
Reduir dolor	2 (3,8%)	5 (9,8%)	7 (6,8%)	
Evitar embaràs	2 (3,8%)	6 (11,8%)	8 (7,8%)	

Pel que fa als canvis en la regularitat del cicle, s'observa una major presència de cicles irregulars en dones esportistes de resistència (46.1%) que en dones que practiquen esports de no resistència (11.8%).

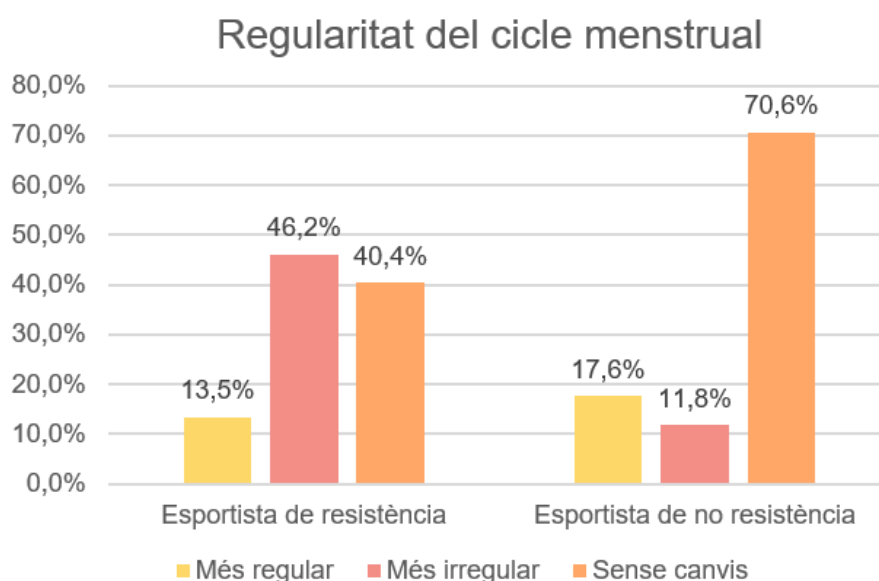


Figura 8. Regularitat del cicle menstrual en funció del tipus d'esport segons el qüestionari enviat a dones esportistes de Catalunya (n=103).

Per tal d'establir la prevalença d'amenorrea en la població d'estudi es va preguntar a les enquestades si havien experimentat aquesta alteració i, en cas afirmatiu, quina havia estat la seva durada. El percentatge de dones que no han patit amenorrea és significativament més baix en les esportistes de resistència (61.5%) respecte l'altre grup estudiat (82.4%).

A més, les dades revelen que només en dones esportistes de resistència hi ha amenorrees de més de 3 anys, i en un percentatge rellevant (13.5%). De la mateixa manera, només aquest grup d'esportistes ha utilitzat ACO per recuperar el sagnat.

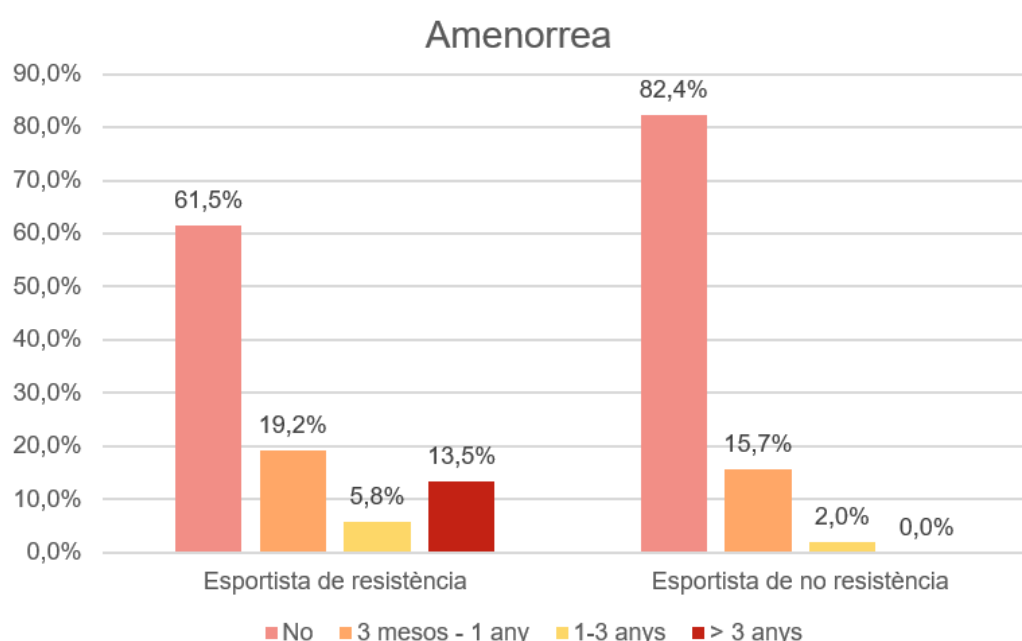


Figura 9. Prevalència d'amenorrea en funció del tipus d'esport segons el qüestionari enviat a dones esportistes de Catalunya (n=103).

A més, i considerant que l'amenorrea sovint ve acompanyada d'altres símptomes, es va preguntar a les participants de l'estudi si havien experimentat alguna o varies de les manifestacions clíniques que normalment acompanyen aquesta situació. Els resultats exposats a la figura 10, mostren que aproximadament un 68% i 64% de les participants han percebut alteracions secundàries com baix estat d'ànim i fatiga, respectivament. De manera una mica menys freqüent (al voltant del 40%), també han indicat una disminució del rendiment esportiu, irritabilitat, insomni, restrenyiment, o extremitats fredes i amb dificultat per escalfar-les. Finalment, amb una tendència més baixa (del 10-15%), s'han reportat lesions i fractures d'estrès, així com sudoració excessiva durant la nit.

Aquesta pregunta va fer reflexionar algunes de les participants de l'enquesta, les quals van manifestar adonar-se i prendre consciència en el moment de respondre-la, de la possible relació entre la situació d'amenorrea causada per una deficiència energètica, i molts dels símptomes que havien experimentat o continuaven experimentant.

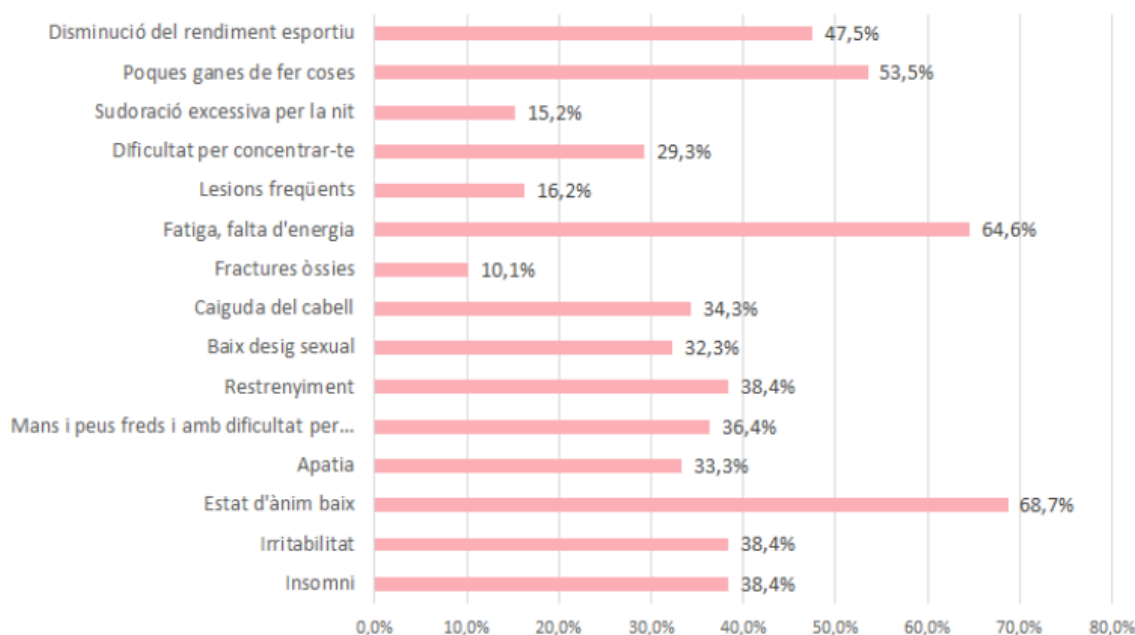


Figura 10. Presència de símptomes associats a les alteracions del cycle menstrual en les participants del qüestionari enviat a dones esportistes de Catalunya (n=103).

Atès que un altre dels objectius del treball era esbrinar quin és el perfil de dones esportistes que veu més afectat el seu cycle menstrual, s'ha volgut analitzar la possible relació entre la intensitat i durada de l'entrenament, i les variacions en la regularitat del cycle menstrual. Les dades obtingudes es representen a les figures 10 i 11.

Els resultats mostren com a mesura que augmenten les hores d'entrenament, també hi ha un augment significatiu de cycles més irregulars. En concret, les esportistes que entrenen més de 10 hores a la setmana presenten el percentatge més elevat (37%), seguides d'aquelles que entrenen entre 6 i 10 hores (35.1%). En canvi, les dones que entrenen menys de 3 hores setmanals tenen el percentatge més alt de cycles sense canvis (83.3%), evidenciant una menor afectació en aquest grup.

Aquestes dades confirmen la influència del volum d'entrenament sobre la regularitat del cycle, reforçant la importància de tenir en compte la càrrega d'exercici i l'alimentació per assegurar una disponibilitat energètica adequada i minimitzar riscos associats a alteracions hormonals.

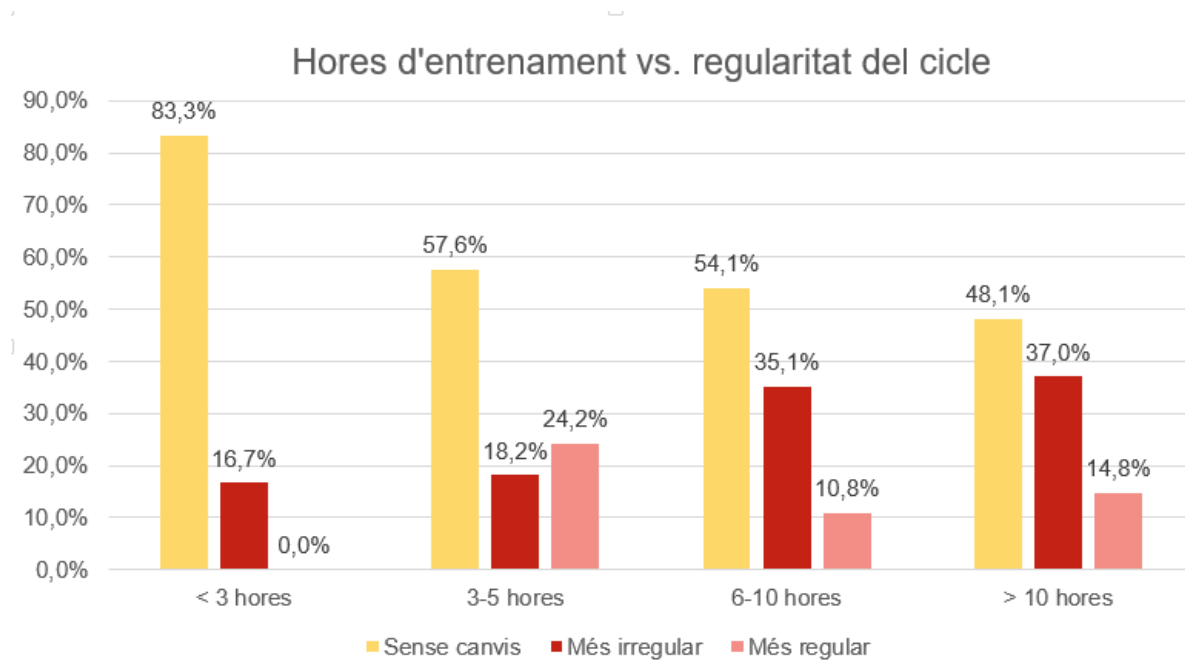


Figura 11. Relació entre hores d'entrenament setmanals i la regularitat del cicle menstrual de les dones esportistes de Catalunya segons el qüestionari (n=103).

Pel que fa a la intensitat de l'entrenament, s'observa que les enquestades amb entrenaments de baixa intensitat són les menys afectades per alteracions en el cicle, ja que el 80% no experimenta canvis, i no es registren casos de cicle irregulars. Ara bé, en la intensitat mitjana, el percentatge de dones que no noten canvis en el seu cicle menstrual disminueix fins al 58.3%, mentre que un 27.1% declara tenir més irregularitat.

Finalment, en les esportistes que entrenen a una intensitat alta, la proporció de cicles menstrual irregulars augmenta considerablement (34%), mentre que la proporció de dones sense canvis es redueix al 50%. Aquests resultats indiquen una possible relació entre els entrenaments més exigents i les alteracions en la regularitat del cicle menstrual.

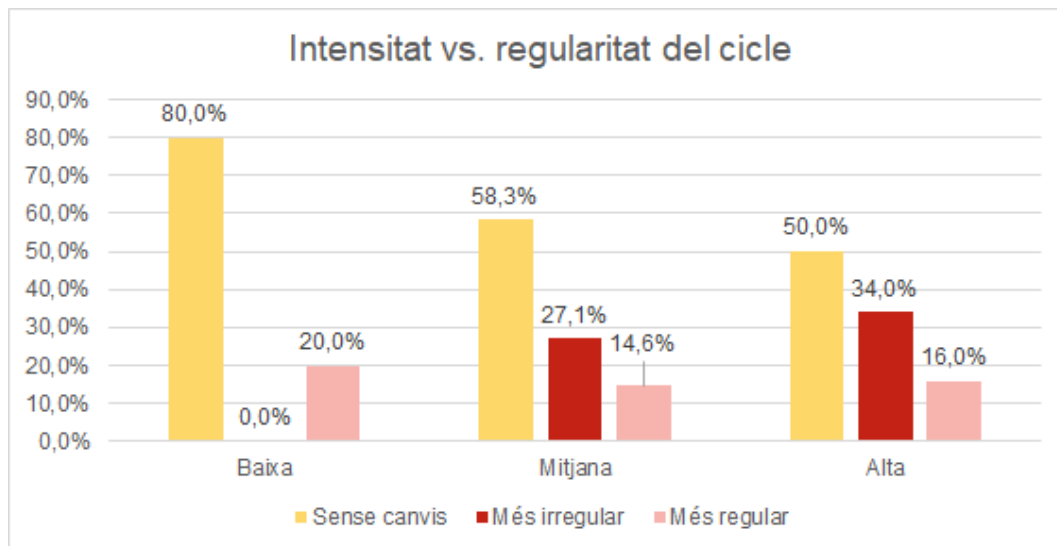


Figura 12. Relació entre la intensitat de l'entrenament i la regularitat del cicle menstrual de les dones esportistes de Catalunya segons el qüestionari (n=103).

L'anàlisi conjunta de les dades sobre la regularitat del cicle menstrual en funció de les hores d'entrenament setmanals (figura 11) i la intensitat de l'entrenament (figura 12) suggereix que la combinació de les dues variables estudiades podria potenciar encara més la presència de cicles menstruals irregulars. Aquests resultats reforcen la hipòtesi que ambdós factors són determinants en la salut menstrual de les esportistes.

5. Conclusions

Després de la recerca bibliogràfica, i tenint en compte els objectius establerts al principi de l'estudi, les conclusions principals que s'extreuen de l'estudi són les següents:

1. L'esport influeix en molts aspectes de la salut, i portar una adequada alimentació alineada amb les necessitats energètiques individuals és essencial per a mantenir el rendiment i, sobretot, la salut de l'esportista. Això és especialment important en el cas de les dones. Els resultats d'aquest estudi confirmen que la disponibilitat energètica és un factor clau en la regularitat del cicle menstrual, i per tant, que una ingesta energètica insuficient, combinada amb una elevada intensitat i durada dels entrenaments, pot provocar alteracions menstruals com la irregularitat dels cicles, l'amenorrea, i altres símptomes associats.
2. Els símptomes que deriven d'una situació de deficiència energètica no sempre són evidents, i per tant, moltes vegades les esportistes no són conscients de la relació que tenen les manifestacions clíniques que experimenten amb la situació en la que es troben. És important conèixer aquesta simptomatologia per tal de poder posar solució a la problemàtica quan abans millor.
3. A partir de les respostes del qüestionari, s'ha detectat que gairebé el 30% de les esportistes enquestades presenten cicles menstruals irregulars. És una prevalença similar a la reportada en els articles científics obtinguts de la cerca bibliogràfica, en els que s'explica que aproximadament un terç de les dones que practiquen exercici físic poden veure's afectades per aquesta condició.
4. Dins d'aquesta població d'esportistes, el perfil de dones que es veu més afectat són les que practiquen esports de resistència, reportant valors gairebé dues vegades superiors als de les esportistes de no resistència.
5. Tanmateix, aquesta recerca presenta algunes limitacions, com la mida de la mostra i el possible biaix en les respostes del qüestionari, que es basa, en algunes de les preguntes, en la percepció personal de les enquestades.
6. Pel que fa als abordatges que existeixen per prevenir i tractar aquesta problemàtica, la principal estratègia es basa en incrementar la ingesta energètica diària per garantir un equilibri adequat entre despesa i consum energètic. A més, aquest estudi posa en relleu la importància d'un abordatge multidisciplinari per prevenir i tractar aquestes alteracions, implicant professionals de la salut com nutricionistes, metges especialitzats en medicina esportiva i psicòlegs, per tal de cuidar la salut menstrual de les esportistes i evitar possibles complicacions a llarg termini.
7. Finalment, l'estudi ressalta la necessitat de continuar educant les esportistes i el seu entorn perquè tinguin en compte el cicle menstrual, tant en la planificació dels seus entrenaments com en la planificació de la dieta. Així, cal continuar investigant en aquest àmbit per incrementar els recursos i poder adaptar millor les recomanacions mèdiques i esportives a les necessitats específiques de les dones que practiquen esport d'alt rendiment.

6. Bibliografia

1. IBERDROLA. Iberdrola. [citat 12 gener 2025]. El interés de las mujeres por el deporte sigue creciendo. Disponible a: <https://www.iberdrola.com/compromiso-social/deporte-femenino/otros-deportes/mujer-deporte-actualidad>
2. Redman LM, Loucks AB. Menstrual Disorders in Athletes. *Sports Med.* 1 setembre 2005;35(9):747-55.
3. Gordon CM, Ackerman KE, Berga SL, Kaplan JR, Mastorakos G, Misra M, et al. Functional Hypothalamic Amenorrhea: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 1 maig 2017;102(5):1413-39.
4. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 1 abril 2014;48(7):491-7.
5. Bosquet L, Léger L, Legros P. Methods to Determine Aerobic Endurance: *Sports Med.* 2002;32(11):675-700.
6. Bull JR, Rowland SP, Scherwitzl EB, Scherwitzl R, Danielsson KG, Harper J. Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles. *Npj Digit Med.* 27 agost 2019;2(1):1-8.
7. Flórez RG. Cambios fisiológicos en la mujer deportista. *Educación Física y Deporte* 1995; 17:103-9 - Buscar con Google [Internet]. [citat 24 febrer 2025]. Disponible a: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Fl%C3%B3rez+RG.+Cambios+fisiol%C3%B3gicos+en+la+mujer+deportista.+Educaci%C3%B3n+F%C3%ADsica+y+Deporte+1995%3B+17%3A103-9>
8. ACOG Committee Opinion No. 651: Menstruation in Girls and Adolescents: Using the Menstrual Cycle as a Vital Sign. *Obstet Gynecol.* desembre 2015;126(6):e143-6.
9. Thiagarajan DK, Basit H, Jeanmonod R. Physiology, Menstrual Cycle. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citat 4 març 2025]. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/>
10. Nakamura Y, Aizawa K. Sex Hormones, Menstrual Cycle and Resistance Exercise. En: Hackney AC, editor. *Sex Hormones, Exercise and Women: Scientific and Clinical Aspects* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2017 [citat 24 febrer 2025]. p. 243-56. Disponible a: https://doi.org/10.1007/978-3-319-44558-8_14
11. Holesh JE, Bass AN, Lord M. Physiology, Ovulation. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citat 24 febrer 2025]. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441996/>
12. Menstrual Cycle - an overview | ScienceDirect Topics [Internet]. [citat 24 febrer 2025]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/menstrual-cycle>
13. Brott NR, Le JK. Mittelschmerz. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citat 4 març 2025]. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549822/>

14. Protocolo SEGO. Amenorrea primaria y secundaria. Sangrado infrecuente (actualizado febrero 2013) [Internet]. [citat 24 febrer 2025]. Disponible a: <https://www.elsevier.es/es-revista-progresos-obstetricia-ginecologia-151-pdf-S0304501313000988>
15. Frisch RE, McArthur JW. Menstrual cycles: fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance or onset. *Science*. 13 setembre 1974;185(4155):949-51.
16. Torstveit MK, Sundgot-Borgen J. Participation in leanness sports but not training volume is associated with menstrual dysfunction: a national survey of 1276 elite athletes and controls. *Br J Sports Med*. març 2005;39(3):141-7.
17. Hillard PJA, Wheeler MV. Data from a Menstrual Cycle Tracking App Informs our Knowledge of the Menstrual Cycle in Adolescents and Young Adults. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 1 abril 2017;30(2):269-70.
18. Loucks AB, Verdun M, Heath EM. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. gener 1998;84(1):37-46.
19. Sanborn CF, Martin BJ, Wagner WW. Is athletic amenorrhea specific to runners? *Am J Obstet Gynecol*. 15 agost 1982;143(8):859-61.
20. Rosetta L, Harrison GA, Read GF. Ovarian impairments of female recreational distance runners during a season of training. *Ann Hum Biol*. 1998;25(4):345-57.
21. Williams NI, Caston-Balderrama AL, Helmreich DL, Parfitt DB, Nosbisch C, Cameron JL. Longitudinal changes in reproductive hormones and menstrual cyclicity in cynomolgus monkeys during strenuous exercise training: abrupt transition to exercise-induced amenorrhea. *Endocrinology*. juny 2001;142(6):2381-9.
22. Williams NI, Helmreich DL, Parfitt DB, Caston-Balderrama A, Cameron JL. Evidence for a causal role of low energy availability in the induction of menstrual cycle disturbances during strenuous exercise training. *J Clin Endocrinol Metab*. novembre 2001;86(11):5184-93.
23. Wade GN, Jones JE. Lessons from experimental disruption of estrous cycles and behaviors. *Med Sci Sports Exerc*. setembre 2003;35(9):1573-80.
24. Tsampoukos A, Peckham EA, James R, Nevill ME. Effect of menstrual cycle phase on sprinting performance. *Eur J Appl Physiol*. 1 juliol 2010;109(4):659-67.
25. Kissow J, Jacobsen KJ, Gunnarsson TP, Jessen S, Hostrup M. Effects of Follicular and Luteal Phase-Based Menstrual Cycle Resistance Training on Muscle Strength and Mass. *Sports Med*. 1 desembre 2022;52(12):2813-9.
26. Arazi H, Nasiri S, Eghbali E. Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phase of the menstrual cycle of active girls? *Apunts Med Esport*. 1 abril 2019;54(202):65-72.
27. Blagrove RC, Bruinvels G, Pedlar CR. Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 1 desembre 2020;23(12):1220-7.

28. Straneva PA, Maixner W, Light KC, Pedersen CA, Costello NL, Girdler SS. Menstrual cycle, beta-endorphins, and pain sensitivity in premenstrual dysphoric disorder. *Health Psychol Off J Div Health Psychol Am Psychol Assoc.* juliol 2002;21(4):358-67.
29. Gutiérrez R, Rangel JA. Ponencia sobre deporte y mujer. La triada atlética femenina. *Deporte Act Física Para Todos.* 2000(1):28-41.
30. Bachmann GA, Kemmann E. Prevalence of oligomenorrhea and amenorrhea in a college population. *Am J Obstet Gynecol.* 1 setembre 1982;144(1):98-102.
31. Pettersson F, Fries H, Nillius SJ. Epidemiology of secondary amenorrhea: I. Incidence and prevalence rates. *Am J Obstet Gynecol.* 1 setembre 1973;117(1):80-6.
32. De Souza MJ, Toombs RJ, Scheid JL, O'Donnell E, West SL, Williams NI. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures. *Hum Reprod Oxf Engl.* febrer 2010;25(2):491-503.
33. De Souza MJ, Miller BE, Loucks AB, Luciano AA, Pescatello LS, Campbell CG, et al. High frequency of luteal phase deficiency and anovulation in recreational women runners: blunted elevation in follicle-stimulating hormone observed during luteal-follicular transition. *J Clin Endocrinol Metab.* desembre 1998;83(12):4220-32.
34. Burrows M, Nevill AM, Bird S, Simpson D. Physiological factors associated with low bone mineral density in female endurance runners. *Br J Sports Med.* febrer 2003;37(1):67-71.
35. Rosetta L, Harrison GA, Read GF. Ovarian impairments of female recreational distance runners during a season of training. *Ann Hum Biol.* 1998;25(4):345-57.
36. Sanborn CF, Martin BJ, Wagner WW. Is athletic amenorrhea specific to runners? *Am J Obstet Gynecol.* 15 agost 1982;143(8):859-61.
37. Dusek T. Influence of high intensity training on menstrual cycle disorders in athletes. *Croat Med J.* febrer 2001;42(1):79-82.
38. Sundgot-Borgen J, Meyer NL, Lohman TG, Ackland TR, Maughan RJ, Stewart AD, et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med.* novembre 2013;47(16):1012-22.
39. Gimunová M, Paulínyová A, Bernaciková M, Paludo AC. The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. *Int J Environ Res Public Health.* 31 octubre 2022;19(21):14243.
40. Abraham SF, Beumont PJ, Fraser IS, Llewellyn-Jones D. Body weight, exercise and menstrual status among ballet dancers in training. *Br J Obstet Gynaecol.* juliol 1982;89(7):507-10.
41. Chumlea WC, Schubert CM, Roche AF, Kulin HE, Lee PA, Himes JH, et al. Age at menarche and racial comparisons in US girls. *Pediatrics.* gener 2003;111(1):110-3.
42. Beals KA, Manore MM. Disorders of the female athlete triad among collegiate athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* setembre 2002;12(3):281-93.

43. Schneider JE. Energy balance and reproduction. *Physiol Behav.* abril 2004;81(2):289-317.
44. Wade GN, Schneider JE. Metabolic fuels and reproduction in female mammals. *Neurosci Biobehav Rev.* 1992;16(2):235-72.
45. Mountjoy M, Ackerman KE, Bailey DM, Burke LM, Constantini N, Hackney AC, et al. 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *Br J Sports Med.* 1 setembre 2023;57(17):1073-98.
46. Taguchi M, Manore MM. Reexamining the calculations of exercise energy expenditure in the energy availability equation of free-living athletes. *Front Sports Act Living* [Internet]. 24 octubre 2022 [citat 25 febrer 2025];4. Disponible a: <https://www.frontiersin.org/journals/sports-and-active-living/articles/10.3389/fspor.2022.885631/full>
47. Ryan J, Logue D, Barr J, O'Donovan J, Madigan S, McDonnell SJ. Relative Energy Deficiency in Sport: Infographic Summaries [Internet]. *British Journal of Sports Medicine.* 2024 [citat 12 desembre 2024]. Disponible a: <https://blogs.bmj.com/bjbm/?p=11227>
48. Oriol M. ¿Qué es el RED-S y la triada de la mujer deportista? [Internet]. *Mireia Oriol. Nutrición integrativa.* 2021 [citat 5 març 2025]. Disponible a: <https://mireiaoriol.com/2021/12/16/que-es-el-red-s-y-la-triada-de-la-mujer-deportista/>
49. Camprubí A. Ara.cat. 2019 [citat 13 gener 2025]. La pèrdua de la menstruació, el preu per estar a l'elit. Disponible a: https://www.ara.cat/esports/amenorrea_1_2618134.html
50. Carmona F. Dr. Francisco Carmona. 2019 [citat 25 febrer 2025]. La pérdida de la menstruación, el precio para estar en la élite. Disponible a: <https://drfcarmona.com/la-perdida-de-la-menstruacion-el-precio-para-estar-en-la-elite/>
51. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med.* febrer 2014;48(4):289.
52. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* octubre 2007;39(10):1867-82.
53. Saadedine M, Kapoor E, Shufelt C. Functional Hypothalamic Amenorrhea: Recognition and Management of a Challenging Diagnosis. *Mayo Clin Proc.* setembre 2023;98(9):1376-85.

Annex I: Plantilla qüestionari

Hola a totes, soc la Marina Freixa, estudiant de Farmàcia a la Universitat de Barcelona. Estic realitzant el Treball de Final de Grau (TFG) sobre les alteracions del cicle menstrual que pateixen algunes dones esportistes.

El meu objectiu és conèixer com l'activitat física i la dieta poden influir en la salut del cicle menstrual i m'ajudaria molt recollir dades, totalment **anònimes**, de les vostres experiències.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració!

DADES GENERALS I REFERENTS A L'ACTIVITAT FÍSICA

Edat

Alçada (cm)

Pes (kg)

Practiques algun esport?

- Si
- No

Selecciona l'esport o activitat que practiques

- Atletisme
- Ballet
- Bàsquet
- Boxeig
- Ciclisme
- CrossFit
- Entrenament de força (pesos i màquines al gimnàs)
- Fútbol
- Gimnàstica artística
- Handbol
- Ioga
- Natació
- Padel
- Pilates

- Rem
- Running
- Spinning
- Tennis
- Trail
- Voleibol
- Altres:

A quin nivell?

- Amateur
- Autonòmic
- Estatal
- Internacional

Quant temps fa que el practiques?

Quantes hores a la setmana el practiques?

- Menys de 3 hores
- 3-5 hores
- 6-10 hores
- Més de 10 hores

Quin nivell d'intensitat te el teu entrenament habitual?

- Alt
- Mitjà
- Baix

ALIMENTACIÓ

Com esportista, quina importància li dones a la teva dieta?

- Molta importància
- És important
- Gairebé important

- Res important

Creus que la teva alimentació influeix en la salut del teu cicle menstrual?

- Sí
- No
- No ho sé

Segueixes alguna dieta relacionada a la teva pràctica d'esport?

- Sí, pautada per un nutricionista
- Sí, però no està pautada per un nutricionista
- No, intento menjar saludable però no segueixo cap planificació nutricional
- No, no em preocupo massa pel que menjo

Adaptes la teva alimentació en funció del moment de la temporada o la intensitat de l'activitat física?

- Sí
- No

Quines d'aquestes menjades fas al dia normalment?

- Esmorzar
- Mig matí
- Dinar
- Berenar
- Sopar

ALTERACIONS DEL CICLE MENSTRUAL

Has experimentat canvis en la regularitat del teu cicle menstrual des de que practiques esport de forma habitual?

- Sí, és més regular
- Sí, és més irregular
- No he notat canvis

Creus que les alteracions del cicle menstrual poden afectar al teu rendiment esportiu?

- Sí
- No
- No ho sé

Has patit algun cop amenorrea?

L'amenorrea és l'absència de la menstruació, ja sigui perquè no ha començat o perquè s'ha interromput un cop la persona ja la tenia.

- Sí
- No

En cas de que si, quant temps ha durat?

- Menys de 3 mesos
- Entre 3 i 6 mesos
- Entre 6 mesos i 1 any
- Entre 1 i 3 anys
- Més de 3 anys

Has patit alguns d'aquests símptomes?

- Insomni
- Irritabilitat
- Estat d'ànim baix
- Apatia
- Mans i peus freds i amb dificultat per escalfar-los
- Restrenyiment
- Baix desig sexual
- Caiguda del cabell
- Fractures òssies
- Fatiga, falta d'energia
- Lesions freqüents
- Dificultat per concentrar-te
- Sudoració excessiva per la nit

- Poques ganes de fer coses
- Disminució del rendiment esportiu

Ha pres anticonceptius algun cop? Per què?

- Sí, per regular la menstruació
- Sí, per recuperar la menstruació
- Sí, per disminuir el dolor de la menstruació
- Sí, per evitar l'embaràs
- No