

Memoria 2023



Cátedra Endavant Villarreal CF
del Deporte



VILLARREAL C.F.

Cátedra Endavant Villarreal CF del Deporte

Servicio de Deportes

Universitat Jaume I

Av. Vicent Sos Baynat s/n

12071-Castelló de la Plana, España

Director de la Cátedra:

Carlos Hernando Domingo

Departamento de Educación (FCHS) y director del Servicio de
Deportes de la Universitat Jaume I

hernando@uji.es

www.catedravillarrealcf.uji.es

ÍNDICE

1	Creación y ámbito de actuación.....	2
2	Objetivos de la Cátedra.....	3
3	Actividades desarrolladas en el año 2023.....	4
3.1	Ámbito de la formación y el empleo.....	4
3.2	Ámbito de la investigación.....	18
	Ámbito de la comunicación y reputación corporativa.....	21
1	Dossier de prensa.....	29
1.1	Notas de prensa.....	29
1.2	Clipping de medios escritos y digitales 2020.....	32
2	Artículos de investigación.....	39

Càtedra Endavant Villarreal CF del Deporte

Memoria 2023

1 CREACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Teniendo en cuenta la filosofía del VILLARREAL CF, su apoyo al deporte provincial, y la relación de colaboración existente con la UJI, se firmó el 25 de julio de 2015 la CÁTEDRA ENDAVAT VILLARREAL CF DEL DEPORTE de la Universitat Jaume I. Este convenio se renovó el 21 de junio de 2021 por tres años más.

El ámbito de actuación de esta CÁTEDRA es la ciudad de Vila-real, la provincia de Castelló y la Comunidad Valenciana, principalmente.

Las actividades de la CÁTEDRA pueden desarrollarse en las instalaciones del Villarreal CF, en la sede de la UJI en Vila-real, en el campus universitario de Castelló, o en cualquier espacio adecuado a las actividades a realizar.



2 OBJETIVOS DE LA CÁTEDRA

Son objetivos de la CÁTEDRA:

- Desarrollar la cooperación universitaria con el mundo deportivo, favoreciendo la creación de nuevos conocimientos y promoviendo la difusión de todos los aspectos vinculados al mundo del deporte.
- Fomentar la práctica deportiva en el ámbito académico universitario.
- Desarrollar actividades formativas y divulgativas en el ámbito deportivo con una orientación nacional e internacional, logrando la implicación de investigadores, profesionales y personalidades de reconocido prestigio.
- Colaborar y fomentar la investigación en el ámbito deportivo, cuyos descubrimientos permitan la adecuada evolución e integración del mundo académico y deportivo.
- Integrar la práctica deportiva en el ámbito social, favoreciendo la relación entre clubes deportivos, universidad y sociedad.



3 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL AÑO 2023

Durante el año 2023 se han realizado las siguientes actividades bajo el paraguas de la C TEDRA ENDAVANT VILLARREAL CF DEL DEPORTE.

3.1 ÁMBITO DE LA FORMACIÓN Y EL EMPLEO

3.1.1 Becas Villarreal CF para estudiantes deportistas de la UJI. Curso 2022/2023.

Éste fue el undécimo año del programa de becas «C tedra Endavant Villarreal CF del Deporte de la Universitat Jaume I», consolidando el apoyo del Club Villarreal CF al estudiantado de la UJI. El Club destin  30.000 euros para el programa de becas 2023 del que se beneficiaron un total de 77 deportistas de 18 modalidades diferentes y matriculados en 25 grados.

Listado de estudiantes universitarios becados por el Villarreal CF.

Nombre	Importe	Grado	Modalidad
Acamer Pérez, Alexandre	1000,00	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	NATACIÓN
Adell Ferr�s, Martí	446,05	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	ATLETISMO
Adrián Fo�, Ana	223,77	Grado en Periodismo	BALONMANO
Alba Sanz, Pablo	633,39	Grado en Administración de Empresas	ATLETISMO
Ariño Bolinches, Belén	238,33	Grado en Ingeniería Informática	BALONMANO
Artero Joya, Claudia	351,87	Grado en Medicina (Plan de 2017)	ATLETISMO
Barrera Pérez, Antonio	171,37	Grado en Administración de Empresas	FUTBOL
Batalla Cortés, Claudia	433,39	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	PATINAJE
Bellov� Mateu, Ruben	352,89	Grado en Maestro de Educación Primaria (Plan de 2018)	ATLETISMO
Boix i Esteve, Andreu	340,23	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	ATLETISMO
Bou García Consuegra, Óscar	255,80	Grado en Psicología	ATLETISMO
Campos Beas, Miguel	1000,00	Grado en Arquitectura Técnica (Plan de 2020)	NATACIÓN
Cantavella Trilles, Nuria	273,27	Grado en Maestra de Educación Primaria (Plan de 2018)	BALONMANO
Castillejo López, Ana	829,59	Grado en Medicina	HALTEROFILIA
Cebrián Chiva, Alba	393,65	Grado en Enfermería	ATLETISMO

Cerezo Pozo, Elisa	261,62	Grado en Enfermería	ATLETISMO
Chiva Sanz, Laia	244,15	Grado en Comunicación Audiovisual	BALONMANO
Chiva Sanz, Marta	226,68	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial	BALONMANO
Conte Martínez, Claudia	450,86	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial	ATLETISMO
Cruz Muñoz, Julio Angel	223,77	Grado en Matemática Computacional	JUDO
De SanFelix Romero, Nicolas	235,42	Grado en Enfermería	FUTBOL
Dolz FerRández, Victoria	191,75	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	NATACIÓN
Espir Desillo, Anabel	197,57	Grado en Enfermería	JUDO
Ezenwa Campoy, Nneka	656,69	Grado en Psicología	ATLETISMO
Ferreres Fernández, Alba	702,38	Grado en Maestra de Educación Infantil (Plan de 2018)	TENIS
Garcia Aguilera, Judith	244,15	Grado en Maestra de Educación Infantil (Plan de 2018)	BALONMANO
García Edo, Nicolás	249,97	Grado en Matemática Computacional	PATINAJE
Garcia Martinez, Alex	308,20	Grado en Maestra de Educación Primaria	JUDO
Garrido Calcerrada, Antonio	232,51	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial	ATLETISMO
Gimeno Bujardón, José Vicente	238,33	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	FUTBOL
Gimeno Calzadilla, Ainhoa	853,77	Grado en Maestra de Educación Infantil (Plan de 2018)	ATLETISMO
Gimeno Guerrero, Sandra	552,76	Grado en Medicina (Plan de 2017)	AERONÁUTICA
Gombau Jorge, Pepa	480,99	Grado en Maestra de Educación Infantil (Plan de 2018)	ATLETISMO
Gómez Egaña, Iker	220,86	Grado en Economía	FUTBOL
Gramage Gil, Lucia	395,55	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	ATLETISMO
Herrando Borillo, Mara	343,14	Grado en Maestra de Educación Primaria	ATLETISMO
Jimenez Garcia, Pere	232,51	Grado en Química	ATLETISMO
Jiménez Llorens, Mónica	293,65	Grado en Psicología	BALONMANO
Julve Gimeno, Alexia	302,38	Grado en Maestra de Educación Infantil (Plan de 2018)	ATLETISMO
Llopis Chabrera, José	626,68	Grado en Maestre de Educación Primaria (Plan de 2018)	TENIS
López Fernández, Diego	322,76	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	PILOTA
López Minguez, Jorge	255,80	Grado en Periodismo	FUTBOL

Mallol Soriano, Franc	641,24	Grado en Humanidades: Estudios Interculturales	TAEKWONDO
Manrique Mingol, Francisco	656,69	Grado en Ingeniería Mecánica	ATLETISMO
Marin Mañez, María	238,33	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	BALONMANO
Marín Sampietro, Elisa	311,11	Grado en Psicología	TAEKWONDO
Martin Sotos, Ciro Antonio	319,85	Grado en Inteligencia Robótica	ATLETISMO
Martinez Diago, Lucia	963,52	Grado en Psicología	KARATE
Martínez Rogla, Rosa	1000,00	Grado en Derecho	NATACIÓN
Martinez Sales, Pau	445,04	Grado en Maestra de Educación Infantil	ATLETISMO
Mateu Escrig, Laia	401,37	Grado en Enfermería	MONTAÑA Y ESCALADA
Mayol Aunió, Joan	194,66	Grado en Economía	FUTBOL
Mezquita Diago, Natalia	223,77	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	TENIS
Montesinos Vaquero, Sergio	203,39	Grado en Ingeniería Eléctrica	MONTAÑA Y ESCALADA
Moragón López, Ana	220,86	Grado en Medicina (Plan de 2017)	RUGBY
Muñoz López, Eco	235,42	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	HOCKEY
Nogueira Santos, Ícaro	180,10	Grado en Ingeniería Mecánica	ESGRIMA
Ortiz García, Mauro	1000,00	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial (Plan 2020)	TAEKWONDO
Pages Merchan, Manel	472,25	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	ATLETISMO
Pauner Serra, Elena	369,34	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	ATLETISMO
Peiro Porcar, Joan	288,83	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	NATACIÓN
Peris Simó, Rosa	1000,00	Grado en Química	NATACIÓN
Pitarch Font, Pablo	410,10	Grado en Derecho	TAEKWONDO
Planchadell Tamarit, Daniel	232,51	Grado en Arquitectura Técnica	FUTBOL
Ramos Vellón, Carmen	328,58	Grado en Química	ATLETISMO
Rubio Flor, Alejandro	194,66	Grado en Gestión y Administración Pública	FUTBOL
Rubio Herrero, Laura	177,19	Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	BALONMANO
Saborit Rivas, Alejandra	615,93	Grado en Bioquímica y Biología Molecular	ATLETISMO
Salih Mohamed, Mustafa	165,54	Grado en Ingeniería Química	TAEKWONDO

Sánchez Paredes, Rodrigo	390,73	Grado en Medicina (Plan de 2017)	ATLETISMO
Sanchez Toledo, David	180,10	Grado en Inteligencia Robótica	ESGRIMA
Sanchis Paya, Laura	267,44	Grado en Química	ATLETISMO
Torres Martin, Adrián	223,77	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial	FUTBOL
Traver Ortiz, Marta	217,95	Grado en Publicidad y Relaciones Públicas	BALONMANO
Vedrí Vallés, Jordi	188,83	Grado en Arquitectura Técnica (Plan de 2020)	PESCA Y CASTING
Vidal Céspedes, Helena Gracia	206,30	Grado en Ingeniería Mecánica	ESGRIMA
Vidal Roig, Ivan	346,05	Grado en Ingeniería Informática	ATLETISMO



ESTCE: Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales
 FCHS: Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
 FCJE: Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas
 FCS: Facultad de Salud



3.1.2 Actividades de formación en materia de actividad física y deporte.

Jornadas Nacionales de Deporte Universitario

La Universitat Jaume I acogió el 26 y 27 de octubre las Jornadas Nacionales de Deporte Universitario que reunieron a representantes de las 81 universidades públicas y privadas de toda España para abordar la carrera dual de los estudiantes deportistas de alto nivel desde la perspectiva europea y nacional, así como el funcionamiento del grupo de trabajo de Deportes, Cultura y Vida Universitaria de la Comisión Sectorial de la CRUE Asuntos Estudiantiles para potenciar el deporte y la actividad física como herramienta de coordinación y desarrollo transversal.

La inauguración del evento ha contado con la presencia del vicerrector de Infraestructuras y Sostenibilidad de la UJI, Vicent Cervera, y el director del Servicio de Deportes de la UJI, Carlos Hernando.

En su intervención, Cervera ha destacado la importancia de establecer un diálogo entre las personas responsables del entrenamiento, el profesorado y quienes ofrecen el asesoramiento académico para lograr un equilibrio entre el deporte y la formación universitaria, «una comunicación que después ha de materializarse en políticas, estrategias y actuaciones concretas que posibiliten soluciones para aprovechar al máximo las oportunidades de la práctica del deporte de alto nivel en nuestros centros universitarios y que minimicen las dificultades», ha apuntado.

A continuació, se ha celebrado la ponencia inaugural a cargo de Dorothee Brac de la Perriere, de la INSA de Lyon que ha explicado el proyecto europeo de movilidad para estudiantes deportistas de alto nivel Student Athletes Erasmus+ Mobility in Europe (SAMEurope), financiado por el programa Erasmus+.

Según ha explicado, SAMEurope es el primer proyecto que se centra en mejorar la movilidad del estudiantado de carrera dual. De esta forma, se pretende aumentar su inclusión en el programa Erasmus+ y que las instituciones de educación superior europeas optimicen su programa de carrera dual. Además, este proyecto también puede contribuir a que el estudiantado de carrera dual se autopromocione mejor, que las empresas conozcan estos perfiles específicos y, por lo tanto, que la comunidad deportiva europea se fortalezca.

Cabe destacar que la UJI, a través del Servicio de Deportes, participa en este proyecto junto con otras cuatro universidades europeas: Instituto National Sciences Appliquées de Lyon (INSA Lyon, Francia), que coordina el grupo, Karlsruher Instituto fuer Technologie (KIT, Alemania), Chalmers Tekniska Hogskola Ab (Chalmers, Suecia) y Jyvaskylan Yliopisto (JYU, Finlandia).

Después de la conferencia, el director del Servicio de Deportes de la UJI, Carlos Hernando, ha expuesto en la primera sesión el panorama actual en España en cuestión de carrera dual a través de programas específicos de deportistas de élite en las universidades que dan apoyo a este colectivo. En esta línea, ha explicado el trabajo que ha hecho la UJI dentro del proyecto SAMEurope en cuanto a buenas prácticas en las instituciones de educación superior, para así aunar esfuerzos y abordar las necesidades específicas y las barreras a las que se enfrenta el estudiantado de carrera dual.

PROGRAMA

Salón de actos de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

Jueves 26 de octubre

09:00 a 10:00

Acreditaciones y café de bienvenida

10:00 a 10:30

Inauguración de las jornadas en el Salón de actos de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

10:30 a 11:15

Ponencia inaugural- Proyecto SAMEurope - Student Athletes Erasmus+ Mobility in Europe - Dorothee Brac de la Perriere. INSA Lyon y Léo El Achkar- Deportista de alto nivel especialista en 110 m vallas, estudio ingeniería mecánica en el INSA Lyon. Estudiante de intercambio INSA Lyon - Universitat Jaume I. Salón de actos de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

11:15 a 12:00

Sesió 1- El reto de la carrera dual en España - Carlos Hernando - Universitat Jaume I - Saló de actes de la Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

12:00 a 13:15

Sesió 2- Mesa redonda: carrera dual en las universidades españolas. Diferentes puntos de vista - Moderador David Grau - Universitat de Girona - Saló de actes de la Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

Pablo Rosique- Universidad Católica San Antonio Murcia

Nuria Tomé- Universidad de Salamanca

Paloma Masó - Villarreal CF

Manoli Alonso - Universitat Jaume I

Deportistas de alto nivel-

Rosa Peris- Graduada en química. Campeona de España en 50 mariposa en 2021 y subcampeona de España en 50 libres (crol) como en 50 mariposa en 2023.

Sebastián Mora- Grado Ciencias Actividad Física. Campeón del mundo y de Europa de ciclismo en pista. Sexto clasificado en los JJOO Londres 2012 y Tokio 2020.

13:30 a 15:30

Comida de trabajo - Restaurante Ágora - Universitat Jaume I

16:00 a 17:30

Sesió 3 - Programa de Atención al Deportista de Alto Nivel PROAD a nivel nacional y su extensión en las autonomías.

Diego Barrio - Jefe de Servicio del Programa de Atención al Deportista PROAD del Consejo Superior de Deportes

Amparo Dols PROAD- Generalitat Valenciana

- Saló de actes de la Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

17:30 a 17:45

Sesió 4 - Ámbitos de trabajo dentro del grupo de deportes. Configuración de un grupo propio. Carlos Hernando - Universidad Jaume I -Saló de actes de la Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

17:45 a 18:45

Sesió 5 - Sesiones de trabajo paralelas para el desarrollo de los ámbitos de trabajo del grupo de deportes de CRUE asuntos estudiantiles.

Mesa de trabajo 1- Salón de actos de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

Comunicación 1 - Visibilización del deporte universitario. Moderador Pablo Martínez U. Almería.

Comunicación 2 - Programas de competición universitaria, modelos participativos. Moderador Fermín Cañizares U. de Castilla la Mancha

Mesa de trabajo 2- Aula TD1301AA de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

Comunicación 1 - La salud desde el punto de vista de la actividad física. Moderador David de la Fuente U. Antonio Nebrija

Comunicación 2 - El mapa de las instalaciones deportivas que pertenecen a las universidades españolas. Moderador Antonio Blázquez U. Valladolid

Mesa de trabajo 3- Aula TD1304AA de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

Comunicación 1 - Líneas de financiación de los programas de deporte universitario de carácter nacional, autonómico o local. Moderador Ulpiano Román U. Barcelona

Comunicación 2 - El deporte universitario en la LOSU y en la nueva Ley del Deporte. Moderadora Teresa Núñez U. Carlos III de Madrid

18:45 a 19:45

Sesión 6 - Presentación de los resultados de las tres mesas de trabajo. Aprobación de áreas de trabajo en el grupo de deportes y ámbitos que abarcan. A cargo de los moderadores de las mesas de trabajo - Salón de actos de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales

21:15

Cena oficial de las jornadas- Restaurante Aqua del Hotel Luz Castellón. Junto a la estación de tren y autobuses.

Viernes 27 de octubre

09:30 a 10:30

Conclusiones de las Jornadas Nacionales de Deporte Universitario

10:30 a 11:00

Pausa café

11:00 a 11:30

Acreditaciones Pleno CEDU

11:30 a 14:00

Pleno del CEDU





Ponentes/ Moderadores



Vicerrector de Estudiantes, Cultura y Deportes

SERGIO AMAT PLATA

Universidad Politécnica de Cartagena



Director técnico del Servei d'Esports

ULPIANO ROMÁN

Universitat de Barcelona



Jefe de Servicio del Programa de Atención al
Deportista (PROAD)

DIEGO BARRIO HERNANZ

Consejo Superior de Deportes



Técnico Superior del Servicio de Educación
Física y Deportes

NURIA TOMÉ BOISÁN

Universidad de Salamanca



Director del Servicio de Deportes
DAVID DE LA FUENTE
Universidad Nebrija (Madrid)



Administrador de Deportes
PABLO MARTÍNEZ
Universidad de Almería



Director Servicio de Deportes
ANTONIO BLÁZQUEZ MARTÍN
Universidad de Valladolid



Director General de Deportes
PABLO ROSIQUE
Universidad Católica San Antoni



Director del Servicio de Deportes

DAVID GRAU

Universitat de Girona



Director Ej. de Extensión Universitaria

FERMÍN CAÑIZARES

Universidad de Castilla-La Mancha



Director del Servei d'Esports

CARLOS HERNANDO

Universitat Jaume I



Responsable R. Internacionales

DOROTHÉE BRAC DE LA PERRIÈRE

INSA Lyon (Instituto Nacional de Ciencias
Aplicadas, escuela de ingenieros, Francia)



Directora del Servicio de Deporte, Actividades y Participación

TERESA NÚÑEZ BERNARDOS

Universidad Carlos III de Madrid



Tutora del PROAD Comunidad Valenciana

AMPARO DOLS

PROAD, Comunidad Valenciana



Profesor Titular de Escuela Universitaria -
Vicedecano/a de Facultad

MANOLI ALONSO

Dep. de Educación y Didácticas Específicas



Villarreal CF

PALOMA MASÓ

Responsable del área social del Villarreal CF

II Jornada de Càtedras y Aulas

El viernes 24 de noviembre de 2023 la Universitat Jaume I realizó la II Jornada de Càtedras y Aulas de la Universitat Jaume I para conmemorar el décimo aniversario del Programa de Càtedras y Aulas de la UJI, que depende del Vicerrectorado de Innovación, Transferencia y Divulgación Científica, y realizar un reconocimiento a las entidades públicas y privadas que forman parte del programa.

3.1.3 Estudiantes en prácticas

El Villarreal CF acogió durante el curso 2022/2023 a 12 estudiantes en prácticas curriculares de grado de la UJI dentro del convenio marco de colaboración que tienen ambas instituciones. Este curso el estudiantado que ha recibido para completar su formación en el club pertenecían a los grados en Periodismo, Psicología y Publicidad y Relaciones Públicas y Historia.

3.1.4 Colaboración en la tutorización de deportistas de élite de la UJI

En base al convenio de colaboración firmado entre la UJI y el Villarreal CF y a la normativa del Programa de Deportistas de Élite de la UJI, los jugadores del club que estudian en la Universitat Jaume I y cumplen los requisitos del programa, gozan de ventajas de tutorización, seguimiento y adaptación de exámenes, que son gestionadas por el Servicio de Deportes de la UJI. Así como otras ventajas del programa.

3.2 ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Colaboración en el programa de investigación “Actividad Física para la salud desde el punto de vista de la carrera a pie”

El Villarreal CF, a través de la CÀTEDRA, colabora en el proyecto de investigación de la UJI “Actividad Física para la salud desde el punto de vista de la carrera a pie”.

El objetivo principal de este programa es contribuir a la mejora de la condición física de la comunidad universitaria entre el colectivo de PAS y PDI y de la sociedad de Castelló en general, a partir de la carrera a pie.

Al tratarse de una actividad enfocada a la carrera, se sientan las bases para entender los diferentes aspectos de la carrera: técnica de carrera, diferentes tipos de entrenamientos, fases de un entrenamiento, recuperación post competición, aspectos psicológicos, importancia de la prevención.

En el curso 2022-2023 se realizaron 26 sesiones. El total de inscritos fue de 40, 21 hombres i 19 mujeres distribuidos en los dos semestres en los que se dividió la actividad participando un total de: 11 PTGAS, 16 PDI y 13 (SAUJI, externos, etc.).



3.2.2 Divulgación de resultados científicos de los programas de investigación dentro del programa de la Càtedra.

Artículo de investigación publicado:

Recacha-Ponce, P., Collado-Boira, E., Suarez-Alcazar, P., Montesinos-Ruiz, M., & Hernando-Domingo, C. (2023). Is It Necessary to Adapt Training According to the Menstrual Cycle? Influence of Contraception and Physical Fitness Variables. *Life*, 13(8), 8.
<https://doi.org/10.3390/life13081764>

Tesis Doctoral Influencia de las etapas del ciclo menstrual en el nivel de condición física manifestado en mujeres deportistas

Durante el año 2023 se ha defendido la tesis INFLUENCIA DE LAS ETAPAS DEL CICLO MENSTRUAL EN EL NIVEL DE CONDICIÓN FÍSICA MANIFESTADO EN MUJERES DEPORTISTAS realizada por Paula Recacha Ponce y siendo los directores de la tesis Carlos Hernando Domingo y Eladio Joaquín Collado Boira.

Proyecto Cáncer de mama y ejercicio físico

Durante el año 2023 se continua con el programa de Cáncer de mama y ejercicio físico. Se dispone de una sede en Villarreal y la UJI colabora con la Catedra.



Intervinieron un total de 200 mujeres divididas en grupos de trabajo. Cada 3 meses se realiza una evaluación a los diferentes grupos, realizándose más de 20 tomas de datos a cada mujer.

Toda la información se puede consultar en la página web: www.cafo.uji.es



ÀMBITO DE LA COMUNICACIÓN Y REPUTACIÓN CORPORATIVA

3.2.3 Recepción de la rectora a los deportistas de élite de la UJI, presentación de la convocatoria de Becas del Villarreal.

La Universitat Jaume I ha reconocido el esfuerzo de sus deportistas de élite, que compaginan los estudios universitarios con la práctica del deporte de alto nivel, y se han convocado las becas de la Càtedra Endavant Villarreal CF del Deporte de la UJI en un acto que ha contado con la presencia de la rectora de la UJI, Eva Alcón, y el embajador del Villarreal C.F. Marcos Senna.

Este curso académico 2022-2023 forman parte del Programa de Deportistas de Élite de la UJI un total de 105 deportistas, 54 hombres y 51 mujeres, de 27 modalidades diferentes: aeronáutica, atletismo, balonmano, caza, ciclismo, esgrima, fútbol, fútbol americano, golf, halterofilia, hockey, judo, kárate, montaña y escalada, motociclismo, natación, patinaje, pelota valenciana, pesca, piragüismo, remo, rugby, salvamento y socorrismo, taekwondo, tenis y voleibol.

De estos, 30 pertenecen a la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales, 17 a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas, 24 a la Facultad de Ciencias de la Salud y 34 a la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, quienes están matriculados en 28 grados diferentes, 2 máster, un programa de doctorado y un estudiante de intercambio (Erasmus).

Este reconocimiento se lleva a cabo cada año desde que entró en vigor el programa en 1999, es decir, la iniciativa cumple 24 años de apoyo a los deportistas de élite para que puedan compaginar la vida académica con la deportiva. Desde que se puso en marcha, un total de 852 deportistas se han beneficiado del programa, que ha pasado de cuatro deportistas en el curso 1999-2000 a los 105 del curso 22-23.

Además, el programa se ha adaptado durante estos años a las necesidades de los deportistas. Por ejemplo, en 2002, se añadió la posibilidad de conseguir créditos; en 2007, se aumentaron las ayudas económicas y deportivas y, en 2018, se dio cabida a los deportistas de modalidades de equipo.

La Càtedra Endavant, creada mediante un convenio entre la UJI y el Villarreal C.F. en 2015, aunque la colaboración entre las dos entidades ya empezó el 2012, tiene como objetivos generales el fomento de la formación, la investigación, la difusión del conocimiento y la innovación en el ámbito del deporte, así como la promoción de la práctica y la competición deportiva entre el estudiantado universitario a través de becas formativas.



3.2.4 Participación del Villarreal CF en la Fiesta del Deporte de la UJI y entrega de las Becas Villarreal CF a deportistas universitarios

La Festa de l'Esport 2022/2023, en la que se entregaban los premios de las competiciones internas del curso y las becas de la Càtedra

La Universitat Jaume I celebró una nueva edición de la Fiesta del Deporte, un acto de reconocimiento a los deportistas universitarios que ha contado con la presencia de la rectora de la UJI, Eva Alcón; el miembro del Departamento de Relaciones Institucionales del Villarreal C. F., Marcos Senna; los vicerrectores de Infraestructuras y Sostenibilidad, Vicent Cervera, la vicerrectora de Estudiantado y Vida Saludable, Mamen Pastor, además del responsable del Servicio de Deportes, Carlos Hernando.

En la fiesta se han entregado los trofeos a los campeones y campeonas de liga de las competiciones internas del curso 2022-2023 de 12 modalidades deportivas, con 35 competiciones diferentes, que han contado con la participación de 1.966 jugadores y jugadoras. Cabe destacar los más de 1.800 partidos jugados y la gran participación con 90 equipos en las ligas de fútbol sala y fútbol 7 y más de 120 parejas en las de pádel.

Además, se han entregado los cheques a todos los beneficiarios de las becas de la Càtedra Endavant Villarreal C.F. del Deporte de la UJI que este curso ha repartido 30.000 euros entre el estudiantado de la Universidad. Este año han recibido los cheques un total de 77 deportistas. Así, se han beneficiado 40 mujeres y 37 hombres, con una dotación económica media de 389 euros hasta un máximo de 1.000 euros.

Los deportistas que han recibido las becas pertenecen a 18 modalidades diferentes. La modalidad que más deportistas becados ha obtenido es el atletismo con 27 becados. Después le siguen en número los deportistas de las modalidades de balonmano, fútbol y natación. Otras modalidades son aeronáutica, esgrima, halterofilia, hockey, judo, karate, montaña y escalada, patinaje, pesca, pelota valenciana, piragüismo, rugby, taekwondo y tenis.

En cuanto a estudios, los deportistas están matriculados en 25 grados diferentes. La titulación más cursada es la de Maestro/a y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte con once deportistas, seguidas de Medicina y Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos con cinco. La Facultad con más deportistas becados es la de Ciencias Humanas y Sociales seguida por la Escuela y la Facultad de Ciencias de la Salud.

En el acto también se han destacado los éxitos de la Universidad en los Campeonatos Autonómicos de Deporte Universitario (CADU) y Campeonatos de España Universitarios (CEU). En los CADU de equipo, el fútbol masculino fue campeón autonómico y el balonmano femenino y el voleibol masculino fueron subcampeones. En los Campeonatos de España Universitarios la UJI se ganó un total de trece medallas: dos medallas de oro, cinco medallas de plata y seis medallas de bronce. Además, se obtuvieron 12 finalistas (del 4 al 8 lugar).



3.2.5 Entradas a los partidos del Villarreal CF a precios económicos

El Villarreal CF y la Universitat Jaume I, a través de la Càtedra Endavant Villarreal CF del Deporte, llegaron a un acuerdo para que la comunidad universitaria (estudiantado, PAS y PDI) pudieran ver fútbol de primera división en el Estadio de la Cerámica a un precio económico, a partir de noviembre de 2015.

El Villarreal CF ofrece a la UJI entradas para partidos de la temporada en el Estadio de la Cerámica.

En el año 2023 se vendieron 532 entradas con unos ingresos de 3147,50€, en 8 partidos de liga.



3.2.6 Torneos intercentros

El Servicio de Deportes organizó el Torneo intercentros con la intención de fomentar la relación entre los colectivos de alumnado, PAS y PDI de los diferentes centros de la Universitat Jaume I (Facultades y Escuela Superior). Se organizaron los torneos de básquet 3x3, ajedrez, tenis, tenis de mesa y vóley playa con una participaron de 86 miembros de la comunidad universitaria (estudiantes, PAS y PDI).

3.2.7 Cross UJI-IES

El Servicio de Deportes organizó el 18 de febrero de 2023 el Cross UJI-IES y el campeonato autonómico universitario de Campo a Través. Una actividad de promoción de la actividad física para estudiantes de secundaria y estudiantes universitarios.

En el Campeonato Autonómico de Deporte Universitario de campo a través participaron 120 atletas, 46 mujeres y 74 hombres. Los campeones por equipos fueron los representantes de la Universitat de Alicante, seguidos de la Universitat de València Estudi General en segunda posición y como tercero al podium la Universitat Jaume I de Castelló. A título individual, en categoría femenina las ganadoras han sido: Sara Alemany Seguer de la Universitat d'Alacant con un magnífico crono de 20 min 50 segundos seguida de Nara Elipe Esteller en segundo lugar y Ainhoa Martín González en tercer lugar, ambas de la Universidad València E. General.

En la categoría masculina, el ganador fue Miguel Baidal Marco con una marca de 24 min y 33 segundos seguido de Eloy Canales Escribano en segunda posición y de Toni Juan Pol en tercer lugar, los tres de la Universitat d'Alacant.

Paralelamente también se llevó a cabo una edición más del Cross UJI-IES Castelló, que congregó a 1600 alumnos de secundaria de nuestra provincia y donde quedó en primer lugar el IES Broch y Llop, seguido del Francisco Ribalta y del IES Vila Roja de Almassora en segunda y tercera posición respectivamente.

La ceremonia de entrega de los trofeos ha sido presidida por el vicerrector de infraestructuras y sostenibilidad, Vicent Cervera y la vicerrectora de Estudiantado y Vida Saludable, Mamen Pastor, así como por Carlos Hernando Domingo, director del Servicio de Deportes de la UJI.





3.2.8 Programa del Villarreal CF RADIO en la radio de la Universitat Jaume I

El Villarreal CF cuenta con el programa de radio VILLARREAL CF RADIO, que se emite los lunes a las 13 h y los viernes a las 14:00h. Un programa en el que se hace un repaso de toda la actualidad del primer equipo, de sus filiales y de los colaboradores del proyecto “Endavant Esports”.

El programa, realizado por estudiantes de la misma universidad, se emite en la radio de la Universitat Jaume I, a través de internet en la dirección web www.radio.uji.es y en la web del Villarreal CF.



1 DOSSIER DE PRENSA

1.1 NOTAS DE PRENSA

En el año 2023 se emitieron las siguientes notas de prensa por parte de la UJI derivadas de la actividad de de la Càtedra Endavant y de las diferentes actividades.

[L'UJI reconeix els seus esportistes d'elit i presenta una nova edició de les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.\(19/05/2023\)](#)

[L'UJI reconeix l'esforç dels esportistes universitaris en la Festa de l'Esport \(20/12/2023\)](#)

L'UJI reconeix els seus esportistes d'elit i presenta una nova edició de les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.

22/05/2023 | SCP [Compartir](#) [f](#) [X](#) [in](#) [WhatsApp](#) [Email](#) [Print](#)

La Universitat Jaume I ha reconegut l'esforç dels seus esportistes d'elit, que compaginen els estudis universitaris amb la pràctica de l'esport d'alt nivell, i ha presentat les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F. de l'Esport de l'UJI, que aquest any compleixen 10 anys, en un acte que ha comptat amb la presència de la rectora de l'UJI, Eva Alcón; el director del Servei d'Esports, Carlos Hernando, i l'ambaixador del Villarreal C.F. Marcos Senna.

Aquest curs acadèmic 2022-2023 formen part del Programa d'Esportistes d'Elit de l'UJI un total de 101 esportistes, 51 homes i 50 dones, de 25 modalitats diferents: atletisme, aeronàutica, bàsquet, handbol, caça, ciclisme, esgrima, futbol, futbol americà, halterofília, hoquei, judo, karate, muntanya i escalada, motociclisme, natació, patinatge, pilota valenciana, pesca, piragüisme, rem, rugbi, salvament i socorrisme, taekwondo i voleibol. D'aquests, 25 pertanyen a l'Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals, 18 a la Facultat de Ciències Jurídiques i Econòmiques, 26 a la Facultat de Ciències de la Salut i 31 a la Facultat de Ciències Humanes i Socials i un estudiant d'intercanvi, els quals estan matriculats en 27 graus diferents i dos màsters i un doctorat.

Aquest reconeixement es duu a terme cada any des que va entrar en vigor el programa l'any 1999, és a dir, la iniciativa compleix 24 anys de suport als esportistes d'elit perquè, com ha destacat la rectora Eva Alcón, «puguen fer realitat aquesta doble aposta professional, compaginant la vida acadèmica amb l'esportiva». Des que es va posar en marxa, un total de 848 esportistes s'han beneficiat del programa, que ha passat de quatre esportistes en el curs 1999-2000 als 101 actuals.

A més, el programa s'ha adaptat durant aquests anys a les necessitats dels esportistes. Per exemple, en 2002, es va afegir la possibilitat d'aconseguir crèdits; en 2007, es van augmentar les ajudes econòmiques i esportives i, en 2018, es va donar cabuda als esportistes de modalitats d'equip. Aquest curs l'UJI millora encara més el programa amb la integració de la Universitat en el projecte SAMEurope (Students Athletes Erasmus Mobility in Europe). Aquesta iniciativa, en la qual participen cinc universitats de França, Finlàndia, Alemanya, Suècia i l'UJI representant a Espanya, pretén impulsar la mobilitat de l'estudiantat que realitza una carrera dual (estudis superiors i esport d'alt nivell). Així, l'estudiantat podrà continuar els seus estudis i el seu programa d'entrenament en la universitat de la seua elecció.



UJI > Esports

L'UJI reconeix l'esforç dels esportistes universitaris en la Festa de l'Esport

En l'acte s'han lliurat els trofeus de les competicions internes, distincions als medallistes en els Campionats d'Espanya Universitaris i els xecs de les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F. de l'Esport

22/12/2023 | SE [Compartir](#) [f](#) [X](#) [in](#) [🗨](#) [✉](#) [📄](#)

La Universitat Jaume I ha celebrat una nova edició de la Festa de l'Esport, un acte de reconeixement als esportistes universitaris que ha comptat amb la presència de la rectora de l'UJI, Eva Alcón; el membre del Departament de Relacions Institucionals del Villarreal C. F., Marcos Senna; els vicerectors d'Infraestructures i Sostenibilitat, Vicent Cervera; la vicerectora d'Estudiantat i Vida Saludable, Mamen Pastor, i la vicerectora d'Estudis i Formació Permanent, Isabel García Izquierdo, a més del cap del Servei d'Esports, Carlos Hernando.

En la seua intervenció, la rectora de l'UJI ha recordat que, des dels seus inicis, la Universitat ha sigut conscient del significatiu paper que té l'esport en la vida acadèmica i en el desenvolupament integral de l'estudiantat universitari. En aquest sentit, Eva Alcón ha refermat «el compromís de l'equip de govern de donar continuïtat a l'aposta per l'esport universitari i contribuir a assolir reptes de futur», com ara el manteniment dels nivells d'equitat en l'accés i suport financer als programes esportius; la promoció de la igualtat de gènere en l'esport universitari; una plena integració acadèmica de la pràctica esportiva i de les responsabilitats competitives; un increment dels nivells d'accés i participació de l'estudiantat; o una integració efectiva de la tecnologia en la gestió i desenvolupament dels programes esportius universitaris.

Així mateix, la rectora ha agraït la professionalitat i esforç del personal del Servei d'Esports i la implicació i col·laboració del Villarreal C.F., que dona suport als esportistes de l'UJI a través de la Càtedra Endavant. A més, ha felicitat els esportistes que han participat en les competicions i els beneficiaris i beneficiàries de les beques de la Càtedra.

Per la seua part, Marcos Senna ha felicitat els esportistes de l'UJI pel seu «esforç i disciplina perquè no és fàcil compaginar estudis i esport» i ha assenyalat que «des del Villarreal C.F. estem molt satisfets amb aquest projecte i la voluntat del club és continuar donant suport als esportistes».



1.2 CLIPPING DE MEDIOS ESCRITOS Y DIGITALES 2023

Han aparecido diversas noticias relacionadas con la Cátedra durante el año 2023. En las páginas siguientes adjuntamos algunas de las noticias más destacadas aparecidas en prensa

[La UJI reconoce a sus deportistas de élite y presenta una nueva edición de las becas de la Cátedra Endavant Villarreal C.F.](#) (Vive Castellón, 20/05/2023)

[La UJI reconoce a sus deportistas de élite y presenta nuevas becas de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.](#) (La plana al dia, 19/05/2023)

[L'UJI reconeix els seus esportistes d'elit i presenta una nova edició de les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.](#) (elperiòdic.com, 19/05/2023)

[Más de 500 deportistas de élite logran beca de la Cátedra de la UJI Endavant Villarreal](#) (El Mundo Castellón al Día, 15/12/2023)

[L'UJI guardona als esportistes universitaris a la Festa de l'Esport](#) (Castellón Información, 20/12/2023)

[El Villarreal entrega las becas a los deportistas de la UJI](#) (Mediterráneo, 21/12/2023)

20 - 05 - 23, Vive Castelló

La UJI reconoce a sus deportistas de élite y presenta una nueva edición de las becas de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.



Castelló: La UJI reconoce a sus deportistas de élite y presenta nuevas becas de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.

La Plana al Dia | Castelló | General | 19-05-2023

La Universidad Jaume I ha reconocido a los deportistas de élite que compaginan sus estudios con la práctica deportiva de alto nivel y ha presentado las becas de la Càtedra Endavant Villarreal C.F. de l'Esport de l'UJI en un acto que ha contado con la presencia de la rectora de la universidad, Eva Alcón, el director del servicio de deportes, Carlos Hernando, y el embajador del Villarreal C.F., Marcos Senna.

Este curso académico 2022-2023, un total de 101 deportistas de 25 modalidades diferentes forman parte del Programa de Deportistas de Élite de la UJI, incluyendo atletismo, baloncesto, ciclismo, fútbol americano, natación y muchos otros. Este reconocimiento se lleva a cabo desde 1999, y desde entonces un total de 848 deportistas se han beneficiado del programa.

La iniciativa ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de los deportistas a lo largo de los años. Además, este curso se ha mejorado el programa con la integración de la universidad en el proyecto SAMEurope, que pretende impulsar la movilidad del estudiantado que realiza una carrera dual (estudios superiores y deporte de alto nivel).

El director del Servicio de Deportes, Carlos Hernando, ha explicado que esta iniciativa ha partido de un cuestionario que las cinco universidades implicadas han hecho a sus deportistas de élite, y los resultados demuestran que el 74% de los deportistas de élite de la UJI está interesado en el intercambio y movilidad, al igual que las otras universidades.

La Universidad Jaume I continúa apoyando a los deportistas de élite para que puedan compatibilizar su vida académica con la deportiva gracias a la Càtedra Endavant Villarreal C.F. de l'Esport de l'UJI.

CASTELLÓN | ESPORTS

L'UJI reconeix els seus esportistes d'elit i presenta una nova edició de les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F.

ELPERIODIC.COM - 19/05/2023 | Fotograf: Damián Llorens



MÉS FOTOS



La Universitat Jaume I ha reconegut l'esforç dels seus esportistes d'elit, que compaginen els estudis universitaris amb la pràctica de l'esport d'alt nivell, i ha presentat les beques de la Càtedra Endavant Villarreal C.F. de l'Esport de l'UJI, que aquest any compleixen 10 anys, en un acte que ha comptat amb la presència de la rectora de l'UJI, Eva Alcón; el director del Servei d'Esports, Carlos Hernando, i l'ambaixador del Villarreal C.F. Marcos Senna.

Aquest curs acadèmic 2022-2023 formen part del Programa d'Esportistes d'Elit de l'UJI un total de 101 esportistes, 51 homes i 50 dones, de 25 modalitats diferents: atletisme, aeronàutica, bàsquet, handbol, caça, ciclisme, esgrima, futbol, futbol americà, halterofília, hoquei, judo, karate, muntanya i escalada, motociclisme, natació, patinatge, pilota valenciana, pesca, piragüisme, rem, rugbi, salvament i socorrisme, taekwondo i voleibol. D'aquests, 25 esportistes són membres de l'Esport de l'UJI.

Más de 500 deportistas de élite logran beca de la Cátedra de la UJI Endavant Villarreal

Los retos de futuro de la cátedra de la Jaume I apuntan a mejorar la formación específica para los deportistas, así como lograr fondos para beneficiarse del programa Erasmus

CARMEN HERNÁNDEZ CASTELLÓN

La Cátedra Endavant Villarreal CF del Deporte de la Universitat Jaume I (UJI), que tuvo sus orígenes en el año 2015, nació gracias al impulso que dio el consejo delegado y posteriormente vicepresidente del club amarillo, José Manuel Llana, a la relación del CF con el campus del Riu Sec. Tal y como explica el director de la Cátedra Endavant Villarreal CF del Deporte, Carlos Hernando, la Universitat Jaume I ya contaba desde el año 1999 con un programa de apoyo a los deportistas de élite, programa que fue evolucionando y se fortaleció con el apoyo del Villarreal CF, abonando así la creación en 2014 de un Aula en la Jaume I.

Los objetivos generales de esta Cátedra amparada por el club de fútbol se centran en el fomento de la formación, la investigación, la difusión del conocimiento y la innovación en el ámbito del deporte por un lado, y de la otra, la promoción de la práctica y la competición deportiva entre el estudiantado universitario a través de becas formativas.

Hernando, profesor titular de universidad del Departamento de Educación y Didácticas Específicas, asegura que desde que se puso en marcha la Cátedra Endavant Villarreal CF más de medio millar de deportistas de alto nivel que cursan sus estudios en la UJI han estado becados. «En los últimos años en torno a un centenar de deportistas de la UJI han contado con estas becas, que tienen en cuenta tanto la situación económica de cada alumno como el rendimiento académico, y que como máximo son de 1.000 euros con el fin de democratizar las ayudas y llegar así a más universitarios», pone de relieve Hernando, que también ha sido secretario del Departamento de Educación y director del Servicio de Deportes de la UJI desde el año 1992.

El programa de becas de la Cátedra Endavant Villarreal CF de la UJI, que el año pasado contó con una dota-



La rectora de la UJI, Eva Alcón, junto al director de relaciones institucionales del Villarreal, Marcos Senna. C. A. D.

INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN EN EL ÁMBITO DEPORTIVO

En el campo de la investigación la Cátedra Endavant Villarreal CF del Deporte de la UJI se centra en colaborar y fomentar la investigación en el ámbito deportivo. Los descubrimientos de esta faceta de la Cátedra persiguen la adecuada evolución e integración del mundo académico y

deportivo. En este sentido, destacar que se está desarrollando un programa sobre la actividad física desde el punto de vista de la carrera a pie, así como también un programa de investigación dentro de la Cátedra proyecto menstrual y actividad física.

Según el director de la cátedra se llevan a cabo de manera anual y bianual distintos Congresos y Jornadas con orientación nacional e internacional que permiten convertir a la UJI en foro del conocimiento deportivo.

De esta manera, este mismo año la UJI albergó las Jornadas de Deporte Universitario, en las que se dieron alrededor de 80 representantes de todo

el sistema universitario español.

Cabe destacar la celebración del Congreso de Carreras de Montaña, que en sus distintas ediciones ha concentrado en la Jaume I a deportistas de toda España e incluso en la edición del año 2018 congregó a corredores procedentes de Australia, Argentina, EEUU y Chile, entre otros, ya que coincidió con la Penyalgosa Trails.

ción de 30.000 euros del que se beneficiaron un total de 61 deportistas de 16 modalidades diferentes y matriculados en 19 grados, persigue un doble objetivo ya que por un lado premia

el rendimiento del estudiantado deportista teniendo en cuenta la media de su expediente académico y, por otro, además, valorar su elevado rendimiento en el ámbito deportivo teniendo en

cuenta su actividad o resultados en una modalidad deportiva específica.

Asimismo, la UJI también se encarga de conciliar los estudios de los deportistas con sus compe-

tituciones o entrenamientos.

Desarrollar la cooperación universitaria con el mundo deportivo, favoreciendo la creación de nuevos conocimientos y promoviendo la difusión de todos los aspectos vinculados al mundo del deporte como fomentar la práctica deportiva en el ámbito académico universitario es otro de los grandes y ambiciosos objetivos que persigue la Cátedra Endavant Villarreal CF del Deporte, logrando la implicación de investigadores, profesionales y personalidades de reconocido prestigio. La Cátedra también promueve la práctica deportiva en el ámbito social, favoreciendo la relación entre clubes deportivos, universidad y la sociedad.

RETOS ENDAVANT

Plenamente consolidada, la Cátedra Endavant Villarreal sigue yendo, como bien dice su nombre, hacia adelante, evolucionando en favor de los deportistas de alto rendimiento de la provincia. Como retos de futuro, el director de la Cátedra apunta la idea de poner en marcha una formación específica en la UJI orientada tanto a los deportistas como a los graduados en la titulación de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, un grado que en breve contará con los primeros egresados.

De igual manera, otro de los interesantes proyectos en los que trabaja hace tiempo la Cátedra se centra en mejorar los programas para los deportistas que deben salir a centros de alto rendimiento situados en otros puntos del país e incluso fuera de nuestras fronteras. «Trabajamos en el proyecto Sameurope, un programa que estamos desarrollando con diversas universidades de Suecia, Francia, Alemania y Finlandia, con el fin de que el programa Erasmus dé ayudas a los deportistas de alto nivel».

El perfil de los deportistas universitarios de la UJI es variado, aunque bien es cierto, según indica el director de la Cátedra Endavant Villarreal CF que la mayoría de los deportistas de alto nivel que cursan sus estudios en la Jaume I pertenecen a la rama de la Salud, sobre todo a las titulaciones de Enfermería y Medicina, así como también a diversas ingenierías. Entre los estudiantes deportistas de la UJI, que no suelen superar los 30 años, figuran incluso algunos deportistas olímpicos como es el caso del ciclista castellonense Sebastián Mora.

Castellón Información

CASTELLÓ ▾ VILA-REAL COMARQUES ▾ DIPUTACIÓ OPINIÓ ECONOMÍA POLÍTICA SALUT EDUCACIÓ SUCESSOS PARTICIPACIÓ ESPORTS ▾ TERTULIA LA NOTICIA DEL AÑO ▾ 

CASTELLÓ EDUCACIÓ ESPORTS

L'UJI guardona als esportistes universitaris a la Festa de l'Esport

20 de diciembre de 2023 Última modificación 20 de diciembre de 2023

Tiempo de Lectura: 3 minutos, 53 segundos



CASTELLÓN INFORMACIÓN
VISITA FITUR 2024
FINCHA AQUÍ Y DESCUBRE TODO
CSI ► FIM
24 DE DICIEMBRE 2023
Fecha Lugar Horario
Castellón Información
Móstrale de gestión a clase
TI, LECTOR

OFFICIAL BOARDING PASS

Una historia que contar.



Dropeza del Mar

Ven a vernos a Feria Fitur. Ifema (Madrid). Pabellón 7 stand 7B01A



EL VILLARREAL ENTREGA LAS BECAS A LOS DEPORTISTAS DE LA UJI

Castellón o El Villarreal CF, a través de su proyecto de Endavant Formació y la Càtedra Endavant, otorgó las 77 becas a

los deportistas de élite de la Universitat Jaume I (278.500 euros) en un acto que se celebró en la Facultad de Ciencias de la

Salud y que contó con la presencia del embajador del club, Marcos Senna. La UJI también celebró la Festa de l'Esport. I.M.

2 ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Recacha-Ponce, P., Collado-Boira, E., Suarez-Alcazar, P., Montesinos-Ruiz, M., & Hernando-Domingo, C. (2023). Is It Necessary to Adapt Training According to the Menstrual Cycle? Influence of Contraception and Physical Fitness Variables. *Life*, 13(8), 8.

<https://doi.org/10.3390/life13081764>

Tesis Doctoral Influencia de las etapas del ciclo menstrual en el nivel de condición física manifestado en mujeres deportistas

Article

Is It Necessary to Adapt Training According to the Menstrual Cycle? Influence of Contraception and Physical Fitness Variables

Paula Recacha-Ponce , Eladio Collado-Boira *, Pilar Suarez-Alcazar , Macarena Montesinos-Ruiz and Carlos Hernando-Domingo 

Faculty of Health Sciences, Jaime I University, 12071 Castello de la Plana, Spain; recacha@uji.es (P.R.-P.); malcazar@uji.es (P.S.-A.); macarenamontesinosruiz@gmail.com (M.M.-R.); hernando@uji.es (C.H.-D.)

* Correspondence: colladoe@uji.es

Abstract: (1) Background: The influence of the menstrual cycle on physical fitness in athletes is controversial in the scientific literature. There is a marked fluctuation of sex hormones at three key points of the menstrual cycle, where estrogen and progesterone vary significantly. Hormonal contraception induces hormonal levels different from the natural menstrual cycle, requiring specific study in relation to physical fitness. (2) Method: Women aged 18 to 40 years with regular natural menstrual cycles and women using hormonal contraception were recruited, creating two study groups. All participants needed to be athletes classified as level II–III, based on training volume/physical activity metrics, among other variables. To assess their physical fitness, cardiorespiratory fitness (measured by $\dot{V}O_2\max$), high-speed strength, hand grip strength, and flexibility were evaluated. Blood samples were taken to determine the menstrual cycle phase through analysis of sex hormone levels. Additionally, urine tests for ovulation detection were performed for the natural menstrual cycle group. Neurosensory stimulation tests were incorporated to measure sensory thresholds and pain thresholds in each phase. Body composition in each phase and its relationship with the other variables were also taken into account. (3) Results: Athletes in the natural cycling group showed differences in $\dot{V}O_2\max$ ($\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) (phase I = 41.75 vs. phase II = 43.85 and ($p = 0.004$) and phase I vs. phase III = 43.25 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ($p = 0.043$)), as well as in body weight (phase I = 63.23 vs. phase III = 62.48 kg; $p = 0.006$), first pain threshold (phase I = 1.34 vs. phase II = 1.69 ($p = 0.027$) and phase III = 1.59 mA ($p = 0.011$)), and sensitive threshold (phase I = 0.64 vs. phase II = 0.76 mA ($p = 0.017$)). The pain threshold was found to be an important covariate in relation to $\dot{V}O_2\max$, explaining 31.9% of the variance in phase I ($p = 0.006$). These findings were not observed between the two phases of contraceptive cycling. (4) Conclusion: The natural menstrual cycle will cause significant changes in the physical fitness of athletes. The use of hormonal contraception is not innocuous. Women with natural cycles show an increase in cardiorespiratory fitness in phases II and III, which is a factor to be considered in relation to training level and workload.



Citation: Recacha-Ponce, P.; Collado-Boira, E.; Suarez-Alcazar, P.; Montesinos-Ruiz, M.; Hernando-Domingo, C. Is It Necessary to Adapt Training According to the Menstrual Cycle? Influence of Contraception and Physical Fitness Variables. *Life* **2023**, *13*, 1764. <https://doi.org/10.3390/life13081764>

Academic Editors: Ryland Morgans and Dave Rhodes

Received: 12 July 2023

Revised: 7 August 2023

Accepted: 15 August 2023

Published: 17 August 2023

Keywords: menstrual cycle; contraceptive cycling; $\dot{V}O_2\max$; physical fitness; sensory threshold



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Female sex hormones are the main regulators of fertility and reproduction with secretion that varies throughout the ovarian cycle and have numerous physiological effects of a systemic nature [1]. Given the diverse effects of estrogen and progesterone, it would not be surprising for the timing of the menstrual cycle (MC) to influence the physical fitness of female athletes. Aspects such as cardiorespiratory capacity, high-speed strength, hand grip strength, and flexibility [2] could be modified due to the hormonal fluctuations associated with the menstrual cycle. These hormonal fluctuations are also responsible for the physical symptoms related to the menstrual cycle, such as pain [3], which could impact physical fitness to a greater or lesser extent. Objective measurement of these symptoms could

contribute to addressing this question. However, several meta-analyses have concluded that studies with higher methodological quality are needed to determine the effects of sex hormones on physical fitness [4,5]. Even if these changes were minimal, they would be of importance in female athletes, where the goal is to achieve the best performance in competitive events [6].

There are studies confirming that hormones related to the menstrual cycle influence cardiovascular, respiratory, neuromuscular, neurocognitive, and metabolic parameters, and consequently, physical fitness [7–10]. Conversely, there are also studies in the literature that contradict the previously mentioned findings, concluding that the menstrual cycle does not influence physical fitness [11–13]. This discrepancy could be attributed to the hormonal patterns of natural menstrual cycles. It is possible that results have been generalized among women with natural ovulatory cycles and women with deficient luteal phases, where progesterone levels are not sufficient to trigger ovulation [14], leading to an error as these women have different hormonal patterns. In physically active women, this becomes particularly important as they have a higher risk of experiencing deficient luteal phases [15], with reported rates of up to 30% among women engaging in exercise [16]. Therefore, it is crucial to study this specific profile without generalizing the results to women who do have physiological luteal phases. Determining sex hormones (estrogen and progesterone) in blood is recommended as the gold standard for determining menstrual cycle phases and differentiating between ovulatory cycles and cycles with deficient luteal phases [14,17]. The measurement of the free androgens index (FAI) is also important. FAI measures total testosterone and sex hormone-binding globulin (SHBG). FAI measurement helps determine whether a cycle is ovulatory or not, as it is elevated in anovulatory cycles [16,18]. However, testosterone levels alone are similar between ovulatory cycles [19].

Furthermore, another important profile to consider is hormonal contraception, as it differs from the natural menstrual cycle and requires specific analysis [20–23]. These provide constant levels of exogenous estrogens and progestogens, suppressing ovulation [24]. Hormonal contraceptives can reduce premenstrual syndrome, menstrual pain, blood loss, and iron deficiency [25,26]. As they offer stable hormonal environments, they are sometimes used by athletes to predict or suppress their menstruation [27,28]. However, these may not be without consequences, as various studies have concluded that they could impact variables influencing physical fitness [21,22].

More prospective and randomized clinical trials are needed in trained athletes, utilizing precise hormonal measurements to verify menstrual cycle phases, in order to investigate the short- and long-term effects of both the natural menstrual cycle phases and hormonal contraceptives on female athletes [24].

The aim of this study was to investigate whether the menstrual cycle, both natural menstrual cycling (MC) and contraceptive MC, influences variables related to physical fitness, body composition, pain, and sensitivity.

2. Materials and Methods

Experimental design. This is a study with a cross-sectional prospective cohort design. Two study groups were formed: the natural cycling group and the contraceptive cycling group. Assessments were conducted targeting the physical fitness based on the athlete's menstrual cycle phase.

Figure 1 shows a summary of the protocol for the tests performed. Each test described below was performed three times for the natural cycling group and twice for the contraceptive cycling group, depending on the phase of the participant's MC. The timing of assessments was based on the menstrual cycle's phases where the greatest hormonal fluctuations occur [17,23]. Each of these visits was adjusted to the standardized test protocol, which included verification of the athlete's health, measurement of body composition, measurement of the pain and sensory threshold, extraction of blood sample, standardized warm-up, and performance of the 8 tests to evaluate physical performance (tests to measure the level of flexibility, high-speed strength, hand grip strength, and cardiorespiratory

fitness). The procedures carried out were identical among all participants and at all visits. All participants began the study in phase I, followed by phase II and phase III (natural MC group). For the contraceptive MC group, the study commenced in the inactive phase and concluded with the active phase. All athletes were instructed and familiarized with all tests performed, conducting several trial attempts prior to valid attempts. It should be noted that the participants are trained women and knowledgeable about all these tests in their usual training. During all tests, participants received standardized verbal instructions from the research team.

Days of the standard menstrual cycle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Phases of the natural cycle	Phase I											Phase II								Phase III										
Phases of the contraceptive cycle																			Active HC								Inactive HC			
Interview		x											x						y			x						y		
Bioimpedance		x											x						y			x						y		
Sensory threshold		x											x						y			x						y		
Pain threshold		x											x						y			x						y		
Blood test		x											x						y			x						y		
Warm-up		x											x						y			x						y		
Sit and Reach		x											x						y			x						y		
Hand grip		x											x						y			x						y		
SJ with 50% body weight		x											x						y			x						y		
SJ		x											x						y			x						y		
CMJ		x											x						y			x						y		
Abalakov jump		x											x						y			x						y		
DJ from 40 cm		x											x						y			x						y		
Course Navette test		x											x						y			x						y		
Ovulation test (Natural MC)	From day 8 of the cycle to positive test																													

Figure 1. Summary of the research protocol, based on a menstrual cycle of 28 days’ duration [12].

We provide overview of the study protocol describing days of assessments and the outcomes measured in relation to a standard 28-day menstrual cycle. The highlighted days correspond to the range of cycle days where measurements were taken individually for each woman. The testing period included three visits, each following a standardized testing protocol as outlined: a brief medical history before proceeding with the rest of the tests, bioimpedance analysis, measurement of sensory threshold and first pain threshold, blood extraction, standardized warm-up, and a battery of physical tests: sit and reach, hand grip, squat jump with 50% body weight, squat jump, counter movement jump, Abalakov jump, and drop jump from a height of 40 cm. A urinary ovulation test was performed each morning from day 8 of the MC until a positive test result was observed. SJ: squat jump; CMJ: counter movement jump; DJ: drop jump. x = tests carried out in the natural MC group; y = tests carried out in the contraceptive MC group.

2.1. Determination of the Phases of the Natural MC

The hormonal fluctuations are most noticeable in three key phases of the natural MC [17]. Following the recommendations of Jonge XJ et al. (2019), this study took into account the following phases, listed in the order of appearance in a eumenorrheic MC:

- Phase I: Where estrogen and progesterone have low concentrations. In this research, this phase was considered from the first day of bleeding to day 5 [17,23]. The assessment of phase I was conducted as soon as possible from the first day of bleeding, with the cutoff for this first assessment being day 5 of the menstrual cycle.
- Phase II: Detected by a positive urinary ovulation kit (Luteinizing Hormone (LH) screening). It is characterized by a marked increase in estrogen, as well as progesterone (compared to phase I). This study considered this phase from a positive urinary ovulation kit until 48 h after detection [23].
- Phase III: Both estrogen and progesterone have higher levels than in the previous phases. Progesterone had to be greater than $16 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ [17]. This study considered this phase 7 days after detecting the positive urinary ovulation [17,23]

The verification of these phases was determined taking into account the following recommendations from the literature:

- Menstrual cycle mapping: Women communicated with the research team on the first day of their menstruation, which was considered as day 1 of the cycle.
- Urinary LH measurement: Participants performed the ovulation detection test from day 8 of the cycle until a positive result was observed on the urine strip (Ovulation test, Acofar, Madrid, Spain). It was requested that it should be carried out first thing in the morning, and an appointment was scheduled as soon as possible to carry out the tests. During the first visit, women in the natural MC group were instructed on the use of urinary LH detection strips. For those not obtaining a positive result, tests were repeated in the next cycle. A negative test result on two consecutive occasions led to the exclusion of the athlete from the study. The result was verified by photographic evidence [17,23].
- Serum hormone analysis: Estrogen and progesterone levels were determined. In addition, LH and follicle stimulating hormone (FSH) were also measured in each phase, in order to detect possible pathologies such as polycystic ovary syndrome (PCOS). To determine whether ovulation had occurred or not, a minimum limit of $16 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ of serum progesterone was stated [17,23], determined between 7 and 9 days after a positive ovulation was detected in the urine. Subsequently, based on the levels of progesterone obtained in the analysis, all those who showed serum levels of progesterone greater than $16 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ were included in the group of women with natural ovulatory cycles. A lower result was grounds for exclusion from the analysis [17,23].

In this study, following the outlined guidelines, the assessments for women with a natural menstrual cycling were conducted at the following intervals: the first visit (between day 1 and 5 of the cycle), the second visit (between day 12 and day 16), and the third visit (between day 19 and day 24 of the cycle).

2.2. Phases of the Contraceptive MC

In the case of women with a contraceptive cycle, they were analyzed twice. The period of active contraceptive use, characterized by elevated exogenous hormone levels (between days 18 and 21 of the cycle), and the period of inactive contraceptive use, characterized by elevated endogenous hormone levels (between days 26 and 28 of the cycle), were both analyzed. In monophasic cycles, the exogenous concentration of ethinyl estradiol doubles from day one of active contraceptive use until day 21 [29,30]. The progestin concentration triples from day 1 to days 8–11 and remains stable thereafter until day 21 [30,31]. All types of hormonal contraception (HC) used were monophasic with low doses of ethinyl estradiol

(<0.03 mg) and second- or third-generation progestogens (levonogestrel, etonogestrel, drospirenona) [32].

All women initiated the study at the end of the phase of the contraceptive cycle (between days 26 and 28 of the cycle, when endogenous hormone levels are at their peak). The second and final visit occurred during the late stage of the active phase of the contraceptive cycle (between days 18 and 21 of the cycle, when exogenous hormone levels are at their peak).

2.2.1. Study Variables

- Hormonal variables: progesterone (nmol·L⁻¹), estrogen (pmol/L), FSH (mIU/mL), LH (mIU/mL), total testosterone (nmol/L), SHBG (nmol/L), urinary LH (only in natural cycle), progesterone/estrogen ratio (P/E ratio), and FAI.
- Variables related to physical fitness:
 - Cardiorespiratory fitness: $\dot{V}O_2\text{max}$ (mL·kg⁻¹·min⁻¹) (indirectly calculated using the Course Navette test formula, explained later) and total meters achieved in the Course Navette test (m).
 - High-speed strength: squat jump 50% additional body weight (cm), squat jump (cm), counter movement jump (cm), Abalakov jump (cm), and drop jump from 40 cm (cm).
 - Hand grip strength: dominant hand grip (kg).
 - Flexibility: sit and reach test (cm).
- Variables related to body composition: height, body mass (kg), total body water (L), body fat percentage (%), skeletal muscle mass (kg), BMI (kg·m⁻²).
- Variables related to sensitivity and pain: sensory threshold (mA), first pain threshold (mA).

2.2.2. Participants

Women with natural menstrual cycling and women with contraceptive menstrual cycling were recruited. All women were classified within levels II and III of the classification framework by McKay et al. [33], based on training volume and performance metrics. The participants were recruited through social networks with the dissemination of the research. Women interested in participating were informed and provided with a questionnaire through the Qualtrics® platform. Participants were selected based on the established inclusion and exclusion criteria.

The inclusion criteria for both groups were as follows: (1) healthy women, (2) age between 18 and 40 years, (3) body mass index (BMI) ≥ 18.5 , (4) being classified within level II and level III of the classification framework by McKay et al., and (5) non-consumption of alcohol or tobacco.

Specifically for the natural MC group: women with regular menstrual cycles lasting between 25 and 35 days for the past 6 months.

Specifically for the contraceptive MC group: women who have been using hormonal contraception for at least 6 months, with monophasic cycles, and low-dose ethinyl estradiol (<0.03) and second- or third-generation progestogens.

The sociodemographic characteristics are defined in Table 1.

Table 1. Participant characteristics.

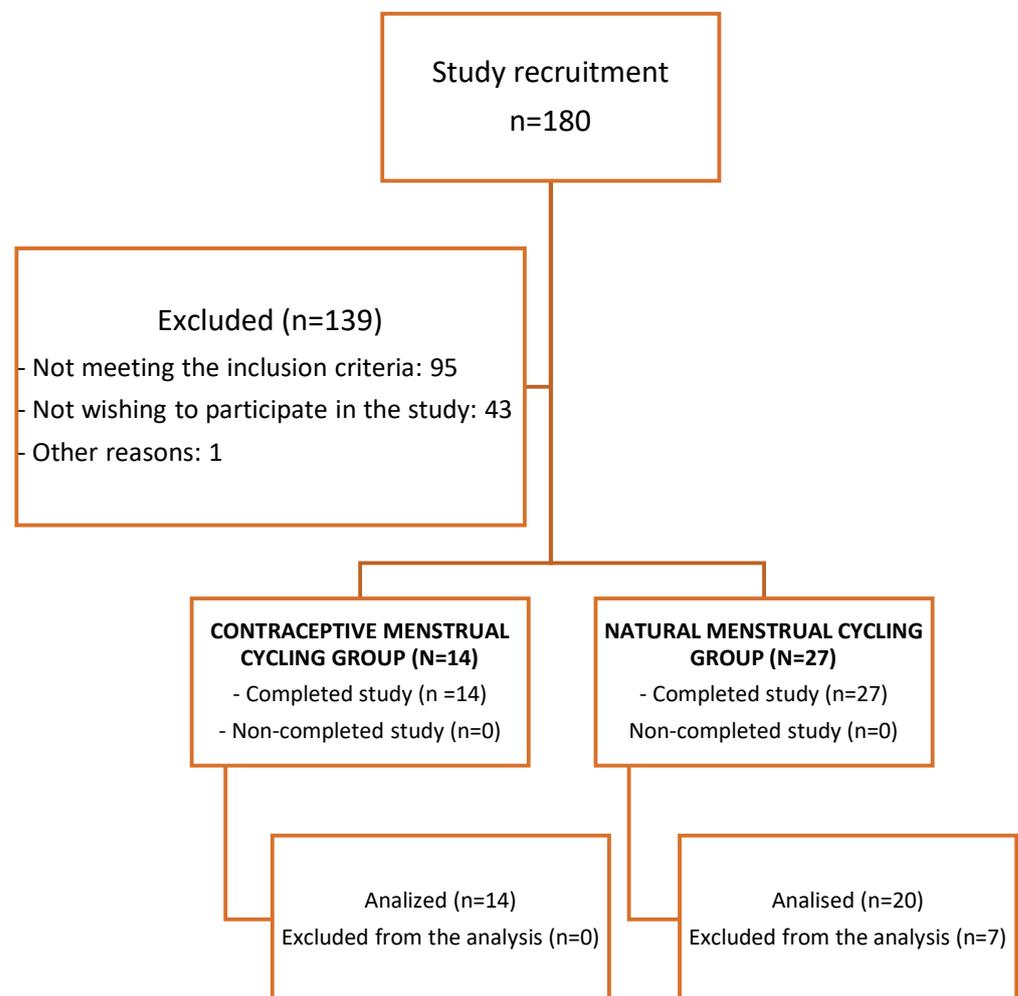
Measurement	Natural MC (n = 20)	Contraceptive MC (n = 14)	p Value
Age (year)	26.55 ± 5.880	26.86 ± 5.187	0.769
Height (cm)	165.21 ± 6.529	162.11 ± 5.088	0.231
BMI (kg·m ⁻²)	23.06 ± 2.419	22.79 ± 3.087	0.545

Table 1. *Cont.*

Measurement	Natural MC (n = 20)	Contraceptive MC (n = 14)	p Value
Age at first menstruation (year)	12.15 ± 1.137	12.62 ± 1.557	0.501
Duration of cycles	27.90 ± 2.732	27.23 ± 1.739	0.598
Duration of bleedings	4.41 ± 0.795	3.83 ± 0.937	0.166
Years practicing sport	13.75 ± 8.22	14.14 ± 8.55	0.890

Values are presented as mean ± SD. The data shown refer to phase I of both groups.

The flowchart related to recruitment and the final number of participating athletes can be observed in Figure 2.

**Figure 2.** Flowchart to recruitment.

The study was conducted in accordance with the Helsinki Declaration, approved by the local ethical committee of Jaume I University (CD/77/2020). All participants provided written consent before participating in the study. The study was registered at Clinical.Trials.gov (ID: NCT05576740).

2.2.3. Test protocol

Figure 1 shows a summary of the protocol for the tests performed.

The order of the tests was the following for all participants in both study groups:

- I. Interview
- II. Bioimpedance
- III. Sensory and pain threshold
- IV. Blood test
- V. Warm-up and fitness level assessment tests:
 - Flexibility: sit and reach test
 - Hand grip strength: maximum grip dominant hand
 - High-speed strength: squat jump with 50% body weight, squat jump, counter-movement jump, Abalakov jump, and drop jump from 40 cm
 - Cardiorespiratory fitness: Course Navette test

(I) Interview

Following the established test protocol, potential symptomatology/acute illness, medication intake, and the timing for the last intake were initially verified during the first visit. For HC users, it was verified that the administration method had been carried out correctly. The timing of the tests, as well as previous exercise, was adapted according to the participant's work and sports calendars, ensuring that the 2 visits (contraceptive MC) or 3 visits (natural MC) occurred at the same time of day and with the same preconditions.

(II) Bioimpedance

Next, the sizing and bioimpedance measurements were performed. Height was measured using a SECA 213 portable stadiometer (Seca GmbH & Co. Kg, Hamburg, Germany). To obtain the body mass index (BMI), percentage of fat mass (%FM), percentage of lean body mass (%LBM), skeletal muscle mass (kg), and percentage of water (%H₂O), a bioelectrical impedance scale (Tanita BC-780MA, Tanita Corp., Tokyo, Japan) was used [34]. The measurements were made following the manufacturer's guidelines. The skin and electrodes of the scale were impregnated with conductive gel before the test.

Additionally, following the recommendations for performing bioimpedance, the athlete should not have consumed any food or beverages at least 2.5 h prior to the assessment [34].

(III) Sensory and first pain threshold test

For the sensory and pain measurement tests, a high-voltage stimulator (DS7A, Digitimer Ltd., Welwyn Garden City, UK) was employed [35] to deliver a series of percutaneous electrical impulses with gradually increasing amplitude through electrodes placed in the flexor muscle of the wrist. Participants were instructed to report any sensations associated with the current, in response to the increase in power. The first sensation was identified as the sensory threshold (ST). The participants finished this part of the test when they detected the first electrical impulse. The intensity was then increased until the first sensation of pain was observed [36,37]. After reporting the first painful sensation, the intensity was reduced, until the participants indicated that the pain had disappeared, and that value was noted. It was increased again until the pain reappeared, and the corresponding intensity value was recorded. The maximum value of the three readings was recorded as the first pain threshold [38]. The currents were administered under a compliance of 400 V, with a Pulse Duration of 2000 ms. The intensity was always increased and decreased in ranges of 0.05 mA. In the search for the sensory threshold, the current amplitude $\times 1$ was used, and to determine the first pain threshold, the current amplitude $\times 10$ was used.

(IV) Blood test

A venous blood sample was collected from the antecubital vein. After centrifugation, the sample was transported to the laboratory for immediate analysis. Blood samples were always collected prior to the physical tests. Serum samples were processed using the

Architect c-8000 system (Abbott Laboratories, 100 Abbott Park Road, Abbott Park, IL, USA) using the chemiluminescence method for the determination of LH, FSH, 17 β -Estradiol, progesterone, SHBG, and testosterone.

(V) Warm-up and fitness level assessment tests

After this, the participants performed a standardized 5 min stationary bike warm-up, between 75 and 85 rpm (Cateye EC-3200, Osaka, Japan). Subsequently, all the athletes performed a protocol of 5 exercises for the warm-up of muscle groups of legs, trunk, and arms.

Subsequently, the athletes proceeded with a battery of physical tests to assess flexibility, hand grip strength, high-speed strength, and cardiorespiratory fitness. There were a total of 8 tests in the following order:

- The sit and reach test was used to measure flexibility [39].
- Maximum grip dominant hand (hand grip) [40,41] was measured with a dynamometer (Takei TKK 5101, Tokyo, Japan). The athletes were instructed to stay in a relaxed position, and after a countdown of 3 s, they had to make the maximum possible force with their hand on the dynamometer, maintaining the maximum prehensile force for 5 s. Previously, the width of the dynamometer was adjusted to the comfort of each athlete. Jump battery [42]: squat jump with additional weight (50% body weight) [43], squat jump without additional weight [44], counter movement jump [44], Abalakov jump [43], drop jump from 40 cm with arm swing) [43,45,46]. The jump height was estimated by the flight time measured with a contact platform (Chronojump, Barcelona, Spain) [47]. Before the jumps, they were instructed on how to perform each of them. For squat jump with additional weight, the participant placed a bar over the shoulders with the corresponding weight.
- Finally, the Course Navette test [48]. The test was stopped by the participant's own fatigue or when for 2 consecutive times they failed to step on the line that marks the 20 m before the test sounds. The measurement of maximum oxygen consumption ($\dot{V}O_2\text{max}$) was carried out. The measurement of maximum oxygen consumption ($\dot{V}O_2\text{max}$) was indirectly determined using the Course Navette test, following the protocol developed by Luc Léger et al. [49]. The predicted $\dot{V}O_2\text{max}$ was calculated using the following formula: predicted $\dot{V}O_2\text{max} = -24.4 + 6 \times X$, where X_1 represents the athlete's maximal shuttle speed (km/h). Additionally, the distance covered by the athletes during the test was measured using the method described by Garcia and Secchi [50].

For these tests (excluding the Course Navette test) all participants made three attempts with a one-minute rest between each attempt. The best result obtained was recorded.

2.2.4. Statistical Analysis

The sample size was calculated based on a previous study [51] which reported a mean VO_2 of 4.49 (SD = 0.98; IC 95% [3.911,5.069]) in phase I and 4.52 (SD = 0.90; IC 95% [3.988,5.052]) in phase III. Considering the correlation values between VO_2 ($r = 0.83$) as reported by Farrell et al. [52] and aiming for a statistical power of 85%, a sample size of 46 subjects was estimated to detect a mean difference of 0.25 VO_2 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) between the follicular and luteal phases.

Statistical analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS Statistics for Windows, version 25.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA), and values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. The normal distribution of variables was verified by the Shapiro–Wilk test. As the variables were not normally distributed, non-parametric statistical tests were applied. To describe the collected data, we used the mean and standard deviation for continuous variables and frequency for categorical variables. The Friedman test was used to analyze the evolution of parameters throughout the natural MC, and the Wilcoxon test was used for the evaluation of contraceptive MC parameters. Post hoc comparisons were made using the Bonferroni adjustment for multiple

comparisons. The Mann–Whitney U test was used to compare parameters between the two study groups. The effect size was determined using Cohen’s *d*. A *d* value of 0.1 indicated a very small effect size, *d* (0.2) small, *d* (0.5) medium, *d* (0.8) large, *d* (1.2) very large, and *d* (2.0) huge [53,54].

Given the limited sample size and the non-normal distribution of the independent variables, the residual errors of the resulting models were inspected to ensure their normal distribution and thus the reliability of the regression models. To determine the predictive value of the model, the Cohen criteria were applied to unidirectional ANOVA models. This criterion indicates that the values of R^2 below 0.10 do not give a relevant explanatory value; an R^2 between 0.10 and 0.25 indicates a dependence of the analyzed variables on the explanatory variance of the identified factors; and R^2 values greater than 0.25 allow us to affirm that the explanatory model is clinically relevant.

3. Results

A total of 41 women (natural MC, $n = 27$; contraceptive MC, $n = 14$) were part of the research. After analyzing the blood tests’ results, data from a total of 34 women were included in the analysis (women with natural MC, $n = 20$, and women with contraceptive MC, $n = 14$). Seven women with natural MC were excluded from the analyses for not having a progesterone greater than $16 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ during the luteal phase [17,23]. Figure 2 shows a flow chart regarding the recruitment process and inclusion of participants.

Regarding the characteristics of the participants, they are shown in Table 1. No statistically significant differences were found between the two study groups.

3.1. Sex Hormones

Table 2 shows the levels of natural MC sex hormones in the different phases analyzed. Progesterone, estrogen, P/E ratio, FSH, LH, total testosterone, and FAI levels differed between phases.

Table 2. Sex hormone levels in the natural menstrual cycle.

Measurement Natural Cycle	PHASE I	<i>p</i> Value/ <i>d</i> de Cohen	PHASE II	<i>p</i> Value/ <i>d</i> de Cohen	PHASE III	<i>p</i> Value/ <i>d</i> de Cohen
Progesterone (nmol/L)	1.98 ± 1.09 (1.47 to 2.49) ^b	0.022/0.80	9.21 ± 8.84 (5.07 to 13.35) ^c	0.005/1.66	33.89 ± 9.80 (29.30 to 38.48) ^a	0.001/3.28
Estrogen (pmol/L)	140.39 ± 84.50 (100.84 to 179.94) ^b	0.000/1.05	493.34 ± 326.31 (340.62 to 646.06)		519.26 ± 192.54 (429.14 to 609.38) ^a	0.001/2.05
P/E ratio	20.94 ± 19.87 (26.84–9.59) ^b		29.07 ± 29.52 (39.73–4.75) ^c	0.000/1.01	72.20 ± 29.30 (94.79–50.64) ^a	0.001/2.16
FSH (mIU/mL)	6.01 ± 1.69 (5.21 to 6.80) ^b		5.88 ± 3.53 (4.22 to 7.54) ^c	0.000/0.83	2.75 ± 0.90 (2.32 to 3.17) ^a	0.001/1.79
LH (mIU/mL)	4.07 ± 1.83 (3.21 to 4.92) ^b	0.000/0.61	15.07 ± 18.10 (6.59 to 23.54) ^c	0.000/0.62	3.80 ± 2.41 (2.67 to 4.93)	
Total testosterone (nmol/L)	1.21 ± 0.37 (1.03 to 1.38) ^b	0.02/0.54	1.38 ± 0.41 (1.18 to 1.57) ^c	0.02/0.84	1.13 ± 0.24 (1.01 to 1.24)	
SHBG (nmol/L)	75.69 (63.41 to 87.96)		81.13 (66.32 to 95.93)		83.98 (68.12 to 99.84)	
Free androgen index (nmol/L)	1.68 ± 26.22 (1.45 to 1.91)		1.92 ± 31.63 (1.49 to 2.35) ^c	0.011/0.46	1.54 ± 33.88 (1.22 to 1.86) ^a	0.027/0.30

Values are presented as mean \pm SD and 95% confidence interval. Only statistically significant *p*-values are shown; ^a Significantly different from phase I; ^b Significantly different from phase II; ^c Significantly different from phase III; P/E ratio: progesterone/estrogen ratio; free androgen index: [(total testosterone/SHBG) \times 100].

Table 3 shows the sex hormone levels of the contraceptive MC. Levels of estrogen, P/E ratio, FSH, LH, total testosterone, SHBG, and FAI show significant differences between the inactive HC phase and the active phase.

Table 3. Sex hormone levels in the contraceptive menstrual cycling.

Measurement Contraceptive MC	Inactive HC Phase	Active HC Phase	p Value	d de Cohen
Progesterone (nmol/L)	2.22 ± 0.95 (1.67 to 2.77)	2.95 ± 1.78 (1.60 to 3.60)	0.470	0.28
Estrogen (pmol/L)	103.14 ± 130.53 (27.77 to 178.51)	30.05 ± 58.29 (−3.60 to 63.71)	0.016	0.49
P/E ratio	63.90 ± 79.03 (18.27 to 109.54)	200.44 ± 211.18 (78.50 to 322.37)	0.026	0.70
FSH (mIU/mL)	5.05 ± 3.42 (3.33 to 7.29)	1.07 ± 1.27 (0.34 to 1.81)	0.001	1.2
LH (mIU/mL)	2.72 ± 2.41 (1.33 to 4.12)	0.59 ± 0.02 (0.06 to 1.12)	0.003	0.8
Total testosterone (nmol/L)	1.34 ± 0.41 (1.10 to 1.58)	1.01 ± 0.25 (0.86 to 1.16)	0.003	1.09
SHBG (nmol/L)	217.91 ± 92.81 (164.32 to 271.50)	361.59 ± 142.64 (279.23 to 443.95)	0.002	1.51
Free androgen index (nmol/L)	0.84 ± 0.76 (0.39 to 1.28)	0.36 ± 0.24 (0.22 to 0.50)	0.005	0.60

Values are presented as mean ± SD and 95% confidence interval. Only statistically significant *p*-values are shown; P/E ratio: progesterone/estrogen ratio; free androgen index: [(total testosterone/SHBG) × 100].

3.2. Fitness Level and MC Phases

Table 4 shows the variables related to the level of physical fitness of the women with a natural MC. The meters traveled in the Course Navette test show differences in phase I compared to phase II ($p = 0.005$; $d = 1.15$) and phase III ($p = 0.034$; $d = 0.40$). The $\dot{V}O_2\text{max}$ shows differences in phase I compared to phase II ($p = 0.004$; $d = 1.45$) and phase III ($p = 0.043$; $d = 0.49$). The high-speed strength shows differences in the Abalakov jump between phase I and phase II ($p = 0.001$; $d = 0.71$).

Table 4. Association of the phases of the natural MC and parameters of sports performance, bioimpedance, and sensory and first pain thresholds.

Measurement Natural Cycle	PHASE I	p Value/d de Cohen (I vs. II)	PHASE II	p Value/d de Cohen (II vs. III)	PHASE III	p Value/d de Cohen (I vs. III)
Body mass (kg)	63.23 ± 10.05 (58.52 to 67.94) ^c		62.64 ± 9.66 (58.11 to 67.16)		62.48 ± 9.74 (57.92 to 67.04) ^a	0.006/0.60
Total body water (L)	36.50 ± 5.02 (34.15 to 38.84)		36.39 ± 4.90 (34.09 to 38.68)		36.42 ± 4.66 (34.23 to 38.60)	
Body fat percent (%)	20.61 ± 6.691 (17.48 to 23.74) ^c		20.18 ± 6.603 (17.09 to 23.27)		19.85 ± 6.583 (16.76 to 22.93) ^a	0.011/0.54
Skeletal muscle mass	27.84 ± 4.06 (25.93 to 29.73)		27.75 ± 3.9 (25.87 to 29.62)		27.82 ± 3.86 (26.01 to 29.62)	
BMI (kg·m ^{−2})	23.05 ± 2.41 (21.92 to 24.18) ^{b,c}	0.003/1.15	22.84 ± 2.35 (21.73 to 23.94) ^a		22.79 ± 2.37 (21.67 to 23.90) ^a	0.040/0.68
Course Navette (m)	1100 ± 332.96 (944 to 1255) ^{b,c}	0.005/1.15	1207 ± 316.91 (1058 to 1355) ^a		1176 ± 396.91 (990 to 1361) ^a	0.034/0.40
$\dot{V}O_2\text{max}$ (mL·kg ^{−1} ·min ^{−1})	41.75 ± 5.28 (39.27 to 44.22) ^{b,c}	0.004/1.45	43.85 ± 5.13 (41.44 to 46.25) ^a		43.25 ± 6.19 (40.35 to 46.14) ^a	0.043/0.49
Hand grip dominant hand (Kg)	32.15 ± 6.93 (28.90 to 35.40)		32.87 ± 7.80 (29.22 to 36.52)		33.51 ± 6.53 (30.45 to 36.56)	

Table 4. Cont.

Measurement Natural Cycle	PHASE I	<i>p</i> Value/d de Cohen (I vs. II)	PHASE II	<i>p</i> Value/d de Cohen (II vs. III)	PHASE III	<i>p</i> Value/d de Cohen (I vs. III)
Sit and reach (cm)	11.15 ± 7.41 (7.68 to 14.62)		11.28 ± 7.38 (7.82 to 14.74)		11.97 ± 6.70 (8.83 to 15.11)	
SJ 50% additional body weight (cm)	14.08 ± 3.74 (12.33 to 15.84)		14.40 ± 3.76 (12.67 to 16.20)		14.85 ± 4.04 (12.96 to 16.74)	
SJ (cm)	26.49 ± 5.19 (24.06 to 28.92)		25.97 ± 5.52 (23.39 to 28.56)		26.74 ± 5.91 (23.74 to 29.51)	
CMJ (cm)	27.80 ± 5.40 (25.27 to 30.33)		27.38 ± 5.00 (27.38 to 29.73)		28.58 ± 6.10 (25.72 to 31.44)	
ABK jump (cm)	30.23 ± 5.19 (29.28 to 34.63) ^b	0.001/0.71	29.15 ± 5.45 (27.77 to 32.77) ^a		30.21 ± 6.00 (28.47 to 34.87)	
DJ 40 cm (cm)	24.32 ± 6.25 (21.39 to 27.24)		25.39 ± 6.42 (22.38 to 28.40)		25.45 ± 7.72 (21.84 to 29.07)	
Sensory threshold (mA)	0.64 ± 0.22 (0.53 to 0.74) ^b	0.017/0.50	0.76 ± 0.29 (0.62 to 0.89) ^a		0.75 ± 0.29 (0.61 to 0.89)	
First pain threshold (mA)	1.34 ± 1.05 (0.85 to 1.83) ^{b,c}	0.027/0.40	1.69 ± 1.60 (0.94 to 2.44) ^a		1.59 ± 1.31 (0.97 to 2.20) ^a	0.011/0.31

Values are presented as mean ± SD and 95% confidence interval. Only statistically significant *p*-values are shown; ^a Significantly different from phase I; ^b Significantly different from phase II; ^c Significantly different from phase III; Only *p*-values and Cohen's *d* values *p* < 0.05 are presented. SJ: squat jump, CMJ: counter movement jump, ABK jump: Abalakov jump; DJ: drop jump.

Table 5 shows the variables related to the level of physical fitness of the women with a contraceptive MC. The meters traveled in the Course Navette test (*p* = 0.040; *d* = 0.59), flexibility (*p* = 0.041; *d* = 0.22) and high-speed strength by SJ with 50% additional weight (*p* = 0.009; *d* = 0.40), differed between the inactive phase and active phase of the contraceptive menstrual cycling.

Table 5. Association of the phases of the contraceptive MC and parameters of sports performance, bioimpedance, and sensory and first pain thresholds.

Measurement Contraceptive Menstrual Cycling	Inactive HC Phase	Active HC Phase	<i>p</i> Value
Body mass (kg)	59.75 ± 7.67 (55.32 to 64.18)	59.02 ± 7.68 (54.58 to 63.45)	0.027/0.87
Total body water (L)	33.49 ± 2.70 (31.93 to 35.05)	33.56 ± 2.54 (32.08 to 35.02)	
Body fat percent (%)	22.64 ± 7.88 (18.08 to 27.19)	21.54 ± 7.96 (16.94 to 26.14)	0.014/0.76
Skeletal muscle mass	25.34 ± 2.23 (24.04 to 26.62)	25.39 ± 2.10 (24.17 to 26.60)	
BMI (kg·m ⁻²)	22.79 ± 3.08 (21.00 to 24.56)	22.49 ± 3.04 (20.73 to 24.25)	0.017/0.66
Course Navette (m)	1110.00 ± 305.81 (933 to 1285)	1185.71 ± 307.58 (1008 to 1363)	0.040/0.59
VO ₂ max (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	42.02 ± 4.53 (39.41 to 44.64)	42.60 ± 6.34 (38.93 to 46.26)	
Hand grip hand dominant (kg)	27.82 ± 3.32 (25.89 to 29.74)	29.31 ± 3.89 (27.06 to 31.56)	
Seat and reach (cm)	10.95 ± 6.68 (7.09 to 14.81)	11.51 ± 7.68 (7.07 to 15.95)	0.041/0.22

Table 5. Cont.

Measurement Contraceptive Menstrual Cycling	Inactive HC Phase	Active HC Phase	<i>p</i> Value
SJ WITH 50% additional body weight (cms)	12.15 ± 5.84 (8.77 to 15.52)	13.48 ± 5.85 (10.10 to 16.86)	0.009/0.40
SJ (cms)	23.26 ± 6.81 (19.32 to 27.19)	23.80 ± 7.29 (19.58 to 28.01)	
CMJ (cms)	24.20 ± 7.10 (20.10 to 28.31)	25.07 ± 7.83 (20.55 to 29.59)	
ABK jump (cms)	27.71 ± 8.03 (23.07 to 32.35)	28.52 ± 8.05 (23.88 to 33.17)	
DJ (cms)	23.42 ± 9.87 (17.17 to 29.12)	22.02 ± 8.77 (16.95 to 27.09)	
Sensory threshold (mA)	0.57 ± 0.26 (0.42 to 0.73)	0.62 ± 0.19 (0.51 to 0.73)	
First pain threshold (mA)	1.43 ± 0.98 (0.86 to 2.00)	1.67 ± 1.14 (1.01 to 2.33)	

Values are presented as mean ± SD and 95% confidence interval. Only statistically significant *p*-values are shown; Only *p*-values and Cohen's *d* values $p < 0.05$ are presented. SJ: squat jump, CMJ: counter movement jump, ABK jump: Abalakov jump; DJ: drop jump.

3.3. Body Composition

Table 4 shows the information related to the body composition of natural MC. The weight differed between phase I and phase III ($p = 0.006$; $d = 0.60$), and the same occurred with the percentage of fat mass ($p = 0.011$; $d = 0.54$). The BMI showed variation between phase I and II ($p = 0.003$; $d = 1.15$) and between phase I and III ($p = 0.040$; $d = 0.68$).

Table 5 shows the information related to the body composition of the contraceptive MC. As in natural MC, the variables that differ between the two key phases of contraceptive MC are weight ($p = 0.027$; $d = 0.87$), BMI ($p = 0.017$; $d = 0.66$), and percentage of fat mass ($p = 0.014$; $d = 0.76$).

3.4. Sensory Threshold and Pain Threshold

Regarding natural MC, Table 4 shows information related to the sensory and first pain thresholds. In the first pain threshold, there are significant differences between phase I and II ($p = 0.027$; $d = 0.40$) and between phase I and III ($p = 0.011$; $d = 0.31$); however, these differences are not evident in contraceptive MC (Table 5). Significant differences were also found in sensory threshold in the natural MC between phase I and II ($p = 0.017$; $d = 0.50$).

Multiple Regression Analysis

The results of the multiple regression analysis are as follows in Table 6. When performing the multiple linear regression analysis using $\dot{V}O_2\text{max}$ as a dependent variable, we found that in phase I of athletes with natural MC, the first pain threshold justifies 31.9% of the variance, which we consider as clinically relevant if we follow Cohen's criteria [53,54].

Table 6. Result of the multiple regression analysis.

Model	R ² Adjusted	Standardized Coefficients Beta	Standard Error	F (<i>p</i>)
Dependent Variable: $\dot{V}O_2\text{max}$ Covariates: First pain threshold	0.319	0.595	4.3619	9.885 (0.006)

4. Discussion

The objective of the present study was to observe whether the MC, both natural MC and contraceptive cycling, causes variations related to the level of physical fitness, body composition, pain, and sensitivity. The latest recommendations of the literature on how to properly verify the phases of the MC are followed and the results of women who did not obtain a minimum value of progesterone to consider the natural MC as ovulatory are eliminated from the analysis [17]. Therefore, it is expected that the following lines will be satisfactory to draw conclusions about the MC and its relationship with the physical fitness of athletes.

4.1. Influence of Natural MC on Cardiorespiratory Fitness

The main finding of the present study was the variation of $\dot{V}O_2\text{max}$ and the meters covered in the Course Navette test between the phases of the natural MC. Although some studies have concluded that no changes have been found in $\dot{V}O_2\text{max}$ related to MC [11,55], this may be due to a low number of participants ($n < 10$), the potential inclusion of deficient luteal phases due to the lack of hormonal blood concentration determination, or the monitoring of ≤ 2 phases of MC. In this research, both $\dot{V}O_2\text{max}$ and the meters covered in the Course Navette test were significantly lower in phase I compared to phases II and III. In line with our research, Barba-Moreno et al. [11,56] observed a lower $\dot{V}O_2\text{max}$ in phase I.

The variation in $\dot{V}O_2\text{max}$ could be attributed to the significant changes found in sex hormone levels between phases. In women, estrogens have been positively linked to physical fitness [7]. In phase I (140.39 pmol/L), estrogens are significantly lower than phase II and III (493.34 and 519.26 pmol/L) ($p < 0.05$), so it could justify the variation of $\dot{V}O_2\text{max}$. Estrogens cause anabolic effects, increasing glycogen uptake and storage [57,58]. In addition to estrogen, testosterone has a powerful effect on muscle tissue [59,60] and has been attributed a protective role against severe fatigue [61], and this variable is significantly higher in phase II compared to other phases. Testosterone levels followed normative serum androgen values in elite female athletes determined by Stéphane Bermon et al. [18].

Another important discovery was that weight, BMI, and fat percentage were higher in phase I of natural MC compared to phase III. The percentage of water and muscle mass did not change, suggesting that weight difference is associated with the percentage of fat. Coinciding with this observation, the $\dot{V}O_2\text{max}$ was lower in phase I compared to phase III. It could be said that the achievement of the $\dot{V}O_2\text{max}$ is related to the weight and % of fat of the athlete, and these were greater in phase I, as the women did not reach the maximum levels as achieved in the rest of the phases. $\dot{V}O_2\text{max}$ is expressed in $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, so it makes sense that changes in body weight can influence it [15]. In line with our results, Martínez-Navarro et al. [62] confirmed that women's % fat influences the $\dot{V}O_2\text{max}$ variable.

4.2. Influence of Natural MC on High-Speed Strength, Hand Grip Strength, and Flexibility

Regarding the level of hand grip strength, in line with various studies, the hand grip of the dominant hand does not differ between the phases of the natural MC [63,64].

Most tests related to lower body high-speed strength were not significant, in line with a study that analyzed the CMJ in soccer players [10]. However, this study only studied this variable in phase I and III. As Thompson et al. already indicated in their study [63], it is important to take into account the late follicular phase (phase II in this research) when estrogen is high and progesterone low, where several studies have confirmed that there is a decrease in musculotendinous stiffness of the lower extremities [65] and an increase in muscle extensibility and joint laxity [66], being detrimental to the jump, because flexible musculature reduces the development of high-speed strength. Thompson et al. [63] stated that the faster and more explosive aspects of muscle performance could be influenced by MC hormones. In our study, the height in centimeters for the Abalakov jump was

significantly shorter during phase II than during phase I. No other jumps showed significant differences, on the contrary, studies that analyze the CMJ jump in women who perform physical activity recreationally [63,64] have found differences between the phases. These controversial results could be due to the difference in the baseline physical fitness level of the participants, because in studies that do not show differences, participants are female athletes. This must be due to the technical component of the Abalakov jump, as the arms are used, unlike in the other jumps, and it is most frequently used among female athletes.

Regarding flexibility, no significant differences were reported. However, Campa et al. [67] did find differences between phase I and phase II of the menstrual cycle. The discrepancies in findings could be attributed to differences in verifying the phases or variations in sample characteristics. Our results, where flexibility remains unchanged, align with the findings on high-speed strength in our study. If flexibility does not vary, muscle–tendon stiffness and muscle extensibility would remain constant, not affecting the results of the jumps. Therefore, it is believed that estrogen fluctuation is not capable of significantly influencing flexibility. Similarly, it is believed that estrogens do not have a significant impact on high-speed strength and hand grip strength. As evidenced by the measurement of estrogen in this research, high-speed strength and hand grip strength levels could be expected to be higher in phases II and III compared to phase I. However, the finding regarding these variables make us reject the hypothesis that estrogens increase the level of high-speed strength, because this is when these are lower. This finding is consistent with the study conducted by Tine Vrist Dam et al. [64], who also rejected this hypothesis. It is thought that the fluctuation of estrogen associated with the menstrual cycle does not cause substantial changes in high-speed and hand grip strength.

4.3. Influence of Natural MC on the Pain and Sensory Thresholds

Another important finding was related to sensory threshold and first pain threshold. M. Sambanis et al. [68] in their research confirmed that female athletes felt increased fatigue and weakness during menstruation (phase I). In our study, the sensory threshold was lower in phase I compared to phase II, and the first pain threshold was lower in phase I compared to phases II and III, and consequently, we could affirm that women have a greater sensitivity and a lower tolerance to pain in the first phase of the cycle. We consider that this finding could be related to the hormonal fluctuations experienced during the MC. Therefore, the decrease in this threshold could be related to the values of $\dot{V}O_2\max$. The first pain threshold was significantly higher in phases II and III, so they could help female athletes achieve higher levels of cardiorespiratory fitness. These results are reaffirmed by the association found through regression analyses between $\dot{V}O_2\max$ and first pain threshold in phase I, explaining 31.9% of the variance. Romero-Parra et al. [69] confirmed that women perceived muscle soreness more severely before exercise performed in phase I, when estrogen concentrations are relatively low, which may affect women's predisposition to strenuous exercise during this phase.

The methodological approach used in this research, with the incorporation of the measurement of pain and sensitivity related to the phases of MC, is novel in the scientific literature, because no similar work has been found, where a combined measurement of both variables occurs. With the results obtained, we consider it pertinent to open new lines of research in this direction.

4.4. Influence of Contraceptive Menstrual Cycling Phases on the Level of Cardiorespiratory Fitness, High-Speed Strength, Hand Grip Strength, and Flexibility

In our research, significant differences have been found between some study variables for contraceptive MC. Conversely, a systematic review on the influence of the contraceptive MC on performance concluded that there were no differences between the phases, but 83% of its articles were rated as moderate, low, or very low methodological quality [4]. In this study, differences have been found on the meters traveled in the Course Navette test. As in the natural MC, the weight and % of fat differs significantly between phases and

may be associated with the variation of meters reached in the Course Navette test, because women travel more meters when the % of fat is lower, and although the change is small, it is considered significant in athletes. Unlike in the contraceptive MC, there was not much difference in the $\dot{V}O_2\text{max}$, only on the meters traveled. Similarly, Barba-Moreno et al. [56] also found no difference in maximal oxygen consumption. In addition to the above explanation, the fact that the $\dot{V}O_2\text{max}$ fluctuates is associated with the high level of estrogens, and although these vary significantly between the inactive phase and the active phase, they are not high enough levels to cause changes in this variable. Therefore, we can confirm that in our study the hormonal fluctuation related to the contraceptive MC does not cause substantial changes in the cardiorespiratory fitness.

As far as the measurement of the level of force is concerned, the hand grip does not differ in this type of cycle [63,64] either. Regarding the jumps, there are differences in the squat jump with additional weight. It is thought that the significant variation in weight and % of fat between phases has contributed to the athletes performing better in the active phase, compared to the inactive contraceptive phase where the weight was higher. This jump involves moving 50% of your body weight; therefore, in addition to decreasing body weight in this phase, the additional load is also decreased, which may be the reason for the increase in centimeters in this jump. Regarding flexibility, despite statistically significant differences between both phases, the p -value and effect size are small ($p = 0.041$; $d = 0.22$), indicating that this association requires further investigation.

4.5. Study Limitations

Although this research consisted of 41 participants (a total of 123 assessments), it is considered more appropriate to increase the sample size following the recommendations of the literature [23]. In the future, a comparison between the study groups could be made, in order to clarify whether or not there is a difference in the physical fitness between both types of cycles. In addition, future research to study women with deficient luteal phases and their characteristics related to sports performance would be useful.

Another limitation encountered in this study is the complexity associated with monitoring this type of assessment among athletes classified between levels II and III of McKay's classification [33]. It presents a challenge to schedule visits according to each woman's menstrual cycle and accommodate their sports routines. Circadian rhythm, nutrition, and prior rest are influential factors on performance that have not been controlled for in the current study. The participants were allowed to have less strict prior fasting and shorter rest between training sessions, which are difficult-to-control factors [70].

5. Conclusions

Athletes were classified between levels II and III of McKay's classification, have a natural menstrual cycle, and experience changes in $\dot{V}O_2\text{max}$ depending on the phase of the MC they are in. The pain and sensory thresholds fluctuate between the first two phases and seem to affect the $\dot{V}O_2\text{max}$.

Athletes with contraceptive MC experience differences in the meters traveled in the Course Navette test and in the squat jump with additional weight and it seems to be related to the fluctuation of body weight that also occurs in this type of cycle.

Based on the results obtained, this article recommends adapting training and competitions for athletes classified as level II and III according to McKay's classification.

In athletes with contraceptive MC, there is no variation in the sensory and first pain thresholds or in the $\dot{V}O_2\text{max}$. Neither do the women benefit from the increase in the cardiorespiratory fitness in phases II and III found in women with natural MC, so the use of HC is not harmless with respect to their physical condition.

It highlights the need for the correct verification of the phases of the MC by blood measurement of sex hormones, so that the correct scientific conclusions can be drawn.

Author Contributions: Conceptualization, P.R.-P.; Methodology, C.H.-D.; Formal analysis, E.C.-B. and C.H.-D.; Investigation, P.R.-P., E.C.-B., P.S.-A. and C.H.-D.; Writing—original draft, P.R.-P.; Writing—review & editing, E.C.-B. and M.M.-R.; Visualization, P.S.-A.; Project administration, E.C.-B. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement: The study was carried out in accordance with the Helsinki Declaration, approved by the local ethical committee of the Jaume I University (CD/77/2020). The study was registered at Clinical.Trials.gov (ID: NCT05576740).

Informed Consent Statement: All participants provided written consent before the investigation.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author.

Acknowledgments: To all the women who have participated in the study, for their time, dedication, and motivation. To the Chair of Physical Activity and Oncology (CAFO) and the Endavant Villarreal CF Chair of Sport at Jaume I University; to the Sport and Women Chair at the University of Valencia. To all of the team that has been part of this project.

Conflicts of Interest: The authors state that this research was carried out without commercial or financial relationships that could pose as conflict of interest. The results are shown truthfully and clearly, without any falsification or manipulation.

References

- Oosthuysen, T.; Bosch, A.N. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: Implications for exercise performance in eumenorrhoeic women. *Sports Med.* **2010**, *40*, 207–227. [\[CrossRef\]](#)
- National Strength & Conditioning Association. *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 4th ed.; Haff, G.G., Triplett, N.T., Eds.; National Strength & Conditioning Association: Colorado Springs, Co, USA, 2016.
- Findlay, R.J.; MacRae, E.H.R.; Whyte, I.Y.; Easton, C.; Forrest, L.J. How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: Experiences and perceptions of elite female rugby players. *Br. J. Sports Med.* **2020**, *54*, 1108–1113. [\[CrossRef\]](#)
- Elliott-Sale, K.J.; McNulty, K.L.; Ansdell, P.; Goodall, S.; Hicks, K.M.; Thomas, K.; Swinton, P.A.; Dolan, E. The Effects of Oral Contraceptives on Exercise Performance in Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* **2020**, *50*, 1785–1812. [\[CrossRef\]](#)
- McNulty, K.L.; Elliott-Sale, K.J.; Dolan, E.; Swinton, P.A.; Ansdell, P.; Goodall, S.; Thomas, K.; Hicks, K.M. The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* **2020**, *50*, 1813–1827. [\[CrossRef\]](#)
- Conde, E. The Reconciliation of Sporting Life and Training of Top-Level Sportsmen and Women in Spain: A Quantitative Overview. Ph.D. Thesis, Faculty of Sports Sciences, University of Castilla-La Mancha, Toledo, OH, USA, 2013.
- Ansdell, P.; Brownstein, C.G.; Škarabot, J.; Hicks, K.M.; Simoes, D.C.; Thomas, K.; Howatson, G.; Hunter, S.K.; Goodall, S. Menstrual cycle-associated modulations in neuromuscular function and fatigability of the knee extensors in eumenorrhoeic women. *J. Appl. Physiol.* **2019**, *126*, 1701–1712. [\[CrossRef\]](#)
- Hackney, A.C. *Sex Hormones, Exercise and Women*, 1st ed.; Springer: Cham, Switzerland, 2017; 315p.
- Lemmer, J.T.; Ivey, F.M.; Ryan, A.S.; Martel, G.F.; Hurlbut, D.E.; Metter, J.E.; Fozard, J.L.; Fleg, J.L.; Hurley, B.F. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: Age and gender comparisons. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2001**, *33*, 532–541. [\[CrossRef\]](#)
- Julian, R.; Hecksteden, A.; Fullagar, H.H.K.; Meyer, T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS ONE* **2017**, *12*, e0173951. [\[CrossRef\]](#)
- Forsyth, J.; Reilly, T. The effect of menstrual cycle on 2000-m rowing ergometry performance. *Eur. J. Sport Sci.* **2008**, *8*, 351–357. [\[CrossRef\]](#)
- Fazil, K.N.; Fatyh, K.; Guleda, B.; Murat, T.; Yakup, P.; Fulya, E. Some Performance Parameter Changes During Menstrual Cycle Periods of Athletes and Non-Athletes. *Ovidius Univ. Ann. Ser. Phys. Educ. Sport/Sci. Mov. Health* **2010**, *10*, 46–49.
- Štefanovský, M.; Péterová, A.; Vanderka, M.; Lengvarský, L. Influence of selected phases of the menstrual cycle on performance in special judo fitness test and wingate test. *Acta Gymnica* **2016**, *46*, 136–142. [\[CrossRef\]](#)
- De Souza, M.J.; Miller, B.E.; Loucks, A.B.; Luciano, A.A.; Pescatello, L.S.; Campbell, C.G.; Lasley, B.L. 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.* **1998**, *83*, 4220–4232. [\[PubMed\]](#)
- Janse De Jonge, X.A.K. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Med.* **2003**, *33*, 833–851. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

16. Schaumberg, M.A.; Jenkins, D.G.; Janse de Jonge, X.A.K.; Emmerton, L.M.; Skinner, T.L. Three-step method for menstrual and oral contraceptive cycle verification. *J. Sci. Med. Sport* **2017**, *20*, 965–969. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. de Jonge, X.J.; Thompson, B.; Han, A. Methodological Recommendations for Menstrual Cycle Research in Sports and Exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2019**, *51*, 2610–2617. [[CrossRef](#)]
18. Bermon, S.; Garnier, P.Y.; Hirschberg, A.L.; Robinson, N.; Giraud, S.; Nicoli, R.; Baume, N.; Saugy, M.; Fénelichel, P.; Bruce, S.J.; et al. Serum androgen levels in elite female athletes. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **2014**, *99*, 4328–4335. [[CrossRef](#)]
19. De Créé, C. Sex steroid metabolism and menstrual irregularities in the exercising female. *Sports Med.* **1998**, *25*, 369–406. [[CrossRef](#)]
20. Schaumberg, M.A.; Jenkins, D.G.; Janse De Jonge, X.A.K.; Emmerton, L.M.; Skinner, T.L. Oral contraceptive use dampens physiological adaptations to sprint interval training. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2017**, *49*, 717–727. [[CrossRef](#)]
21. Burrows, M.; Bird, S. The physiology of the highly trained female endurance runner. *Sports Med.* **2000**, *30*, 281–300. [[CrossRef](#)]
22. Keller, M.F.; Harrison, M.L.; Lalande, S. Impact of Menstrual Blood Loss and Oral Contraceptive Use on Oxygen-carrying Capacity. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2019**, *52*, 1414–1419. [[CrossRef](#)]
23. Elliott-Sale, K.J.; Minahan, C.L.; de Jonge, X.A.J.; Ackerman, K.E.; Sipilä, S.; Constantini, N.W.; Lebrun, C.M.; Hackney, A.C. Methodological Considerations for Studies in Sport and Exercise Science with Women as Participants: A Working Guide for Standards of Practice for Research on Women. *Sports Med.* **2021**, *51*, 843–861. [[CrossRef](#)]
24. Lebrun, C.M.; Joyce, S.M.; Constantini, N.W. Effects of Female Reproductive Hormones on Sports Performance. In *Endocrinology of Physical Activity and Sport; Contemporary Endocrinology*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2020; pp. 267–301. Available online: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-33376-8_16 (accessed on 18 July 2023).
25. Kaunitz, A.M. Menstruation: Choosing whether...and when. *Contraception* **2000**, *62*, 277–284. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11239613/> (accessed on 28 July 2023). [[CrossRef](#)]
26. Archer, D.F. Menstrual-cycle-related symptoms: A review of the rationale for continuous use of oral contraceptives. *Contraception* **2006**, *74*, 359–366. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17046376/> (accessed on 28 July 2023). [[CrossRef](#)]
27. De Souza, M.J.; Toombs, R.J.; Scheid, J.L.; O'Donnell, E.; West, S.L.; Williams, N.I. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: Confirmation using daily hormone measures. *Hum. Reprod.* **2010**, *25*, 491–503. [[CrossRef](#)]
28. Reilly, T. The Menstrual Cycle and Human Performance: An Overview. *Biol. Rhythm. Res.* **2010**, *31*, 29–40. [[CrossRef](#)]
29. Spona, J.; Elstein, M.; Feichtinger, W.; Sullivan, H.; Lüdicke, F.; Müller, U.; Düsterberg, B. Shorter pill-free interval in combined oral contraceptives decreases follicular development. *Contraception* **1996**, *54*, 71–77. [[CrossRef](#)]
30. Blode, H.; Kowal, K.; Roth, K.; Reif, S. Pharmacokinetics of drospirenone and ethinylestradiol in Caucasian and Japanese women. *Eur. J. Contracept. Reprod. Health Care* **2012**, *17*, 284–297. [[CrossRef](#)]
31. Endrikat, J.; Blode, H.; Gerlinger, C.; Rosenbaum, P.; Kuhnz, W. A pharmacokinetic study with a low-dose oral contraceptive containing 20 µg ethinylestradiol plus 100 µg levonorgestrel. *Eur. J. Contracept. Reprod. Health Care* **2002**, *7*, 79–90. [[CrossRef](#)]
32. Sociedad Española de Ginecología. *Combined Oral, Transdermal and Vaginal Hormonal Contraception*; Sociedad Española de Ginecología: Madrid, Spain, 2006; pp. 1–20.
33. McKay, A.K.; Stellingwerff, T.; Smith, E.S.; Martin, D.T.; Mujika, I.; Goosey-Tolfrey, V.L.; Sheppard, J.; Burke, L.M. Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification Framework. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* **2022**, *17*, 317–331. [[CrossRef](#)]
34. Byrne, N.M.; Hills, A.P.; Hunter, G.R.; Weinsier, R.L.; Schutz, Y. Metabolic equivalent: One size does not fit all. *J. Appl. Physiol.* **2005**, *99*, 1112–1119. [[CrossRef](#)]
35. Digitimer. *Digitimer Operator's Manual*; Digitimer: Welwyn Garden City, UK, 2013; Available online: https://www.digitimer.com/wp-content/uploads/2020/06/DS8R-MAN_v2.1.pdf (accessed on 12 April 2023).
36. Current, D.C.; Voltage, H. *Digitimer*; Digitimer Ltd.: Welwyn Garden City, UK, 2014; p. 510.
37. de Brito Barbosa, M.; de Oliveira Guirro, E.C.; Nunes, F.R. Evaluation of sensitivity, motor and pain thresholds across the menstrual cycle through medium-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation. *Clinics* **2013**, *68*, 901–908. [[CrossRef](#)]
38. Giamberardino, M.A.; Berkley, K.J.; Iezzi, S.; De Bigontina, P.; Vecchiet, L. Pain threshold variations in somatic wall tissues as a function of menstrual cycle, segmental site and tissue depth in non-dysmenorrheic women, dysmenorrheic women and men. *Pain* **1997**, *71*, 187–197. [[CrossRef](#)]
39. López-Miñarro, P.Á.; Vaquero-Cristóbal, R.; Muyor, J.M.; Espejo-Antúnez, L. Criterion-related validity of sit-and-reach test as a measure of hamstring extensibility in older women. *Nutr. Hosp.* **2015**, *32*, 312–317. [[PubMed](#)]
40. Nikolaidis, P.T.; Rosemann, T.; Knechtle, B. Force-velocity characteristics, muscle strength, and flexibility in female recreational marathon runners. *Front. Physiol.* **2018**, *9*, 1563. [[CrossRef](#)]
41. Ruiz, J.R.; Artero, E.G.; Ortega, F.B.; Chillón, P.; Girela Rejón, M.J.; Mora, J.; Gutierrez, A.; Suni, J.; Sjöström, M.; Castillo, M.J. Alpha-fitness battery: Field test for the assessment of health-related physical fitness in children and adolescents. *Nutr. Hosp.* **2011**, *26*, 1210–1214.
42. National Strength & Conditioning Association. High-speed strength with a jump battery. In *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 4th ed.; Haff, G.G., Triplett, N.T., Eds.; National Strength & Conditioning Association: Colorado Springs, CO, USA, 2016.

43. Centeno Prada, R.A. Reference Values for Jumps on a Dynamometric Platform in a Population of Andalusian Sportsmen and Women. Ph.D. Thesis, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Spain, 2013.
44. De Blas, X.; Padullés, J.M.; Del Amo, J.L.L.; Guerra-Balic, M. Creación y validación de Chronojump-Boscosystem: Un instrumento libre para la medición de saltos verticales. *RICYDE Rev. Int. Cienc. Deporte* **2012**, *8*, 334–356. [[CrossRef](#)]
45. de Blas, X. Free Software Tool for the Kinematic Study of Vertical Jumping: Time Measurement, Markerless Bending Angle Detection and Percentile Tables. Ph.D. Thesis, Chronojump-Boscosystem Project, Barcelona, Spain, 2012.
46. Xu, J.; Turner, A.; Comfort, P.; Harry, J.R.; McMahon, J.J.; Chavda, S.; Bishop, C. A Systematic Review of the Different Calculation Methods for Measuring Jump Height During the Countermovement and Drop Jump Tests. *Sports Med.* **2023**, *53*, 1055–1072. [[CrossRef](#)]
47. de Blas Foix, X.; Padull, X. Manual de Chronojump. 2021, pp. 1–116. Available online: https://www.google.com.hk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj-tZPT-OKAAxWNVd4KHUnQCWwQFnoECBgQAQ&url=https%3A%2F%2Fchronojump.org%2Fdocs%2Fchronojump_manual_en.pdf&usq=AOvVaw1cLpZ4dw3MNObhoYPlyjNr&opi=89978449 (accessed on 12 April 2023).
48. Léger, L.A.; Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* **1982**, *49*, 1–12. [[CrossRef](#)]
49. Léger, L.A.; Mercier, D.; Gadoury, C.; Lambert, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.* **1988**, *6*, 93–101. [[CrossRef](#)]
50. García, G.C.; Secchi, J.D. 20-metre test course navette with one-minute stages. An original idea that has been around for 30 years. *Apunt. Sports Med.* **2014**, *49*, 93–103.
51. Dokumaci, B.; Hazır, T. Effects of the Menstrual Cycle on Running Economy: Oxygen Cost Versus Caloric Cost. *Res. Q. Exerc. Sport* **2019**, *90*, 318–326. [[CrossRef](#)]
52. Farrel, P.A.; Wilmore, J.H.; Coyle, E.F.; Billin, J.E.; Costill, D.L. Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* **1979**, *25*, 1091–1097. [[CrossRef](#)]
53. Sawilowsky, S.S. Very large and huge effect sizes. *J. Mod. Appl. Stat. Methods* **2009**, *8*, 597–599. [[CrossRef](#)]
54. Cohen, J. The Analysis of Variance and Covariance. In *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed.; Lawrence Erlbaum Associates: New York, NY, USA, 1988; pp. 273–407.
55. Vaiksaar, S.; Jürimäe, J.; Mäestu, J.; Purge, P.; Kalytka, S.; Shakhlina, L.; Jürimäe, T. No Effect of Menstrual Cycle Phase and Oral Contraceptive Use on Endurance Performance in Rowers. *J. Strength Cond. Res.* **2011**, *25*, 1571–1578. [[CrossRef](#)]
56. Barba-Moreno, L.; Cupeiro, R.; Romero-Parra, N.; De Jonge, X.A.K.J.; Peinado, A.B. Cardiorespiratory Responses to Endurance Exercise Over the Menstrual Cycle and With Oral Contraceptive Use. *J. Strength Cond. Res.* **2022**, *36*, 392–399. [[CrossRef](#)]
57. Baltgalvis, K.A.; Greising, S.M.; Warren, G.L.; Lowe, D.A. Estrogen regulates estrogen receptors and antioxidant gene expression in mouse skeletal muscle. *PLoS ONE* **2010**, *5*, e10164. [[CrossRef](#)]
58. Lowe, D.A.; Baltgalvis, K.A.; Greising, S.M. Mechanisms behind Estrogens' Beneficial Effect on Muscle Strength in Females. *Exerc. Sport Sci. Rev.* **2011**, *38*, 61–67. [[CrossRef](#)]
59. Isacco, L.; Boisseau, N. Sex Hormones and Substrate Metabolism During Endurance Exercise. In *Sex Hormones, Exercise and Women*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2017; pp. 35–58.
60. Vingren, J.L.; Kraemer, W.J.; Ratamess, N.A.; Anderson, J.M.; Volek, J.S.; Maresch, C.M. Testosterone physiology in resistance exercise and training: The up-stream regulatory elements. *Sports Med.* **2010**, *40*, 1037–1053. [[CrossRef](#)]
61. Collado-Boira, E.; Balaño, P.; Boldo-Roda, A.; Martínez-Navarro, I.; Hernando, B.; Recacha-Ponce, P.; Hernando, C.; Muriach, M. Influence of female sex hormones on ultra-running performance and post-race recovery: Role of testosterone. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 10403. [[CrossRef](#)]
62. Martínez-Navarro, I.; Montoya-Vieco, A.; Collado, E.; Hernando, B.; Hernando, C. Ultra Trail Performance is Differently Predicted by Endurance Variables in Men and Women. *Int. J. Sports Med.* **2022**, *43*, 600–607. [[CrossRef](#)]
63. Thompson, B.M.; Drover, K.B.; Stellmaker, R.J.; Sculley, D.V.; Janse de Jonge, X.A.K. The effect of the menstrual cycle and oral contraceptive cycle on muscle performance and perceptual measures. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 10565. [[CrossRef](#)]
64. Dam, T.V.; Dalgaard, L.B.; Sevdalis, V.; Bibby, B.M.; de Jonge, X.J.; Gravholt, C.H.; Hansen, M. Muscle Performance during the Menstrual Cycle Correlates with Psychological Well-Being, but Not Fluctuations in Sex Hormones. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2022**, *54*, 1678–1689. [[CrossRef](#)]
65. Eiling, E.; Bryant, A.L.; Petersen, W.; Murphy, A.; Hohmann, E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* **2007**, *15*, 126–132. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
66. Bell, D.R.; Blackburn, J.T.; Hackney, A.C.; Marshall, S.W.; Beutler, A.I.; Padua, D.A. Hamstring Stiffness and Knee Laxity Across the Menstrual Cycle in Females with ACL Reconstruction. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2011**, *43*, 805. [[CrossRef](#)]
67. Campa, F.; Micheli, M.L.; Pompignoli, M.; Cannataro, R.; Gulisano, M.; Toselli, S.; Greco, G.; Coratella, G. The Influence of Menstrual Cycle on Bioimpedance Vector Patterns, Performance, and Flexibility in Elite Soccer Players. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* **2022**, *17*, 58–66. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
68. Sambanis, M.; Kofotolis, N.; Kalogeropoulou, E.; Nossios, G.; Sambanis, P.; Kalogeropoulos, J. A study of the effects on the ovarian cycle of athletic training in different sports. *J. Sports Med. Phys. Fit.* **2003**, *43*, 398–403.

69. Romero-Parra, N.; Alfaro-Magallanes, V.M.; Rael, B.; Cupeiro, R.; Rojo-Tirado, M.A.; Benito, P.J.; Peinado, A.B. Indirect markers of muscle damage throughout the menstrual cycle. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* **2021**, *16*, 190–198. [[CrossRef](#)]
70. Hackney, A.C.; Smith-Ryan, A.E.; Fink, J.E. Methodological Considerations in Exercise Endocrinology. In *Endocrinology of Physical Activity and Sport*; Humana Press Inc.: Totowa, NJ, USA, 2020; pp. 1–17. Available online: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-33376-8_1 (accessed on 18 July 2023).

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

UJI

ENDAVANT

www.catedravillarrealcf.uji.es