

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE
ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Máster Universitario en Fisioterapia para
el Abordaje del Dolor Neuro-Músculo-Esquelético**



**EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO, CONTROL NEUROMUSCULAR Y
POTENCIA EN LAS DIFERENTES FASES DEL CICLO MENSTRUAL EN JUGADORAS
DE FUTBOL AMATEUR FEDERADAS.**

PROTOCOLO PARA UN ESTUDIO OBSERVACIONAL

AUTOR: Arroyo Esteva, Ismael

Nº Expediente:14

TUTOR: Moreno Perez, Victor

Departamento: Patología y Cirugía.

Curso académico 2021-2022.

ÍNDICE

1.	RESUMEN	1
2.	ABSTRACT.....	2
3.	INTRODUCCIÓN.....	3
4.	OBJETIVOS	6
5.	HIPOTESIS.....	7
6.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
7.	EXPECTATIVAS DE FUTURO DE ESTE ESTUDIO.....	16
8.	PROGRAMA DE TRABAJO.....	18
9.	INFORMACION ADICIONAL.....	19
10.	ANEXOS Y FIGURAS.....	20
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	27

1. RESUMEN.

Introducción: La incidencia de lesiones graves en la articulación de la rodilla y el tobillo son significativamente mayores en el sexo femenino que en sus homólogos masculinos en un deporte como el fútbol. El equilibrio dinámico, el control neuromuscular y la asimetría de miembros inferiores, parecen ser factores determinantes en las lesiones acontecidas en las mujeres. Sin embargo, existe cierta controversia sobre la relación de las fluctuaciones hormonales del ciclo menstrual y el comportamiento de los citados factores de riesgo.

Objetivos: Examinar el equilibrio, el control neuromuscular y la potencia de las extremidades inferiores mediante de salto horizontal en diferentes fases del ciclo menstrual en jugadoras de fútbol de categoría nacional.

Material y métodos: El presente estudio tendrá un diseño de carácter longitudinal, observacional en jugadoras de fútbol federadas. Observará las diferencias en los parámetros de estabilidad dinámica y potencia en el salto horizontal durante 2 fases distintas del ciclo menstrual (fase folicular y fase lútea), mediante el test

Expectativas de futuro: Los hallazgos de este estudio podrían ayudar a profundizar en la investigación cuyo propósito sea detectar relaciones causales que conducen a lesiones graves de miembros inferiores en las jugadoras de fútbol y con el fin de incorporar en un futuro protocolos de prevención que salvaguarden de manera más eficaz la salud y el rendimiento de las atletas. El estudio pretende demostrar que se producen cambios significativos en función de las fases del ciclo menstrual debido a las fluctuaciones en las concentraciones hormonales.

Palabras clave: Lesiones deportivas, ciclo menstrual, fútbol, mujeres, factores de riesgo de lesión.

2. ABSTRACT.

Introduction: The incidence of serious knee and ankle joint injuries is significantly higher in females than in their male counterparts in a sport such as soccer. Dynamic balance, neuromuscular control and lower limb asymmetry seem to be determinant factors in injuries occurring in women. However, there is some controversy about the relationship between the hormonal fluctuations of the menstrual cycle and the behaviour of these risk factors.

Objectives: To examine the balance, neuromuscular control, and power of the lower extremities by means of horizontal jumping in different phases of the menstrual cycle in national category female soccer players.

Material and methods: The present study will have a longitudinal, observational design in federated female soccer players. It will observe the differences in the parameters of dynamic stability and power in the horizontal jump during 2 different phases of the menstrual cycle (follicular phase and luteal phase), by means of the test ...

Future prospects: The findings of this study could help to further research aimed at detecting causal relationships that lead to severe lower limb injuries in female football players in order to incorporate prevention protocols in the future that will more effectively safeguard the health and performance of female athletes. The study aims to demonstrate that significant changes occur depending on the phases of the menstrual cycle due to fluctuations in hormone concentrations.

Keywords: Sports injuries, menstrual cycle, soccer, women, injury risk factors.

3. INTRODUCCIÓN.

El fútbol es el deporte más popular a nivel mundial con la participación de más de 270 millones de jugadores activos, donde se estima que 13.36 millones de jugadores representaban al sexo femenino (1). Sin embargo, el crecimiento de la participación de la mujer en el fútbol está siendo exponencial, ya que actualmente se conoce que el número de mujeres registradas como jugadoras en la UEFA (Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol) creció de un 1.27 millones en 2016 a 1.365 millones en 2017. Además, el número de mujeres que juegan a nivel profesional o semiprofesional se duplicó con creces en cuatro años de 1680 en el año 2013 a 3572 en 2017 (2).

La densidad del calendario de los entrenamientos y la competición, las elevadas exigencias psicofísicas (3), así como las diferentes acciones que se desarrollan durante el juego como los saltos, los cambios de dirección, situaciones de contacto, así como las distintas superficies donde se practica lo convierten en uno de los deportes de mayor incidencia lesional. En este sentido, estudios epidemiológicos han mostrado una incidencia de 9.1 a 24 lesiones por 1000 horas de juego en el fútbol femenino profesional (2), algo inferior que en los jugadores masculinos. Sin embargo, la proporción de lesiones consideradas graves (ausencia causada > 28 días perdidos) parece ser significativamente mayor en mujeres en comparación a los hombres (4). Entre las articulaciones que parecen mostrar mayor incidencia en el fútbol femenino se encuentran las lesiones en la articulación de la rodilla y el tobillo (3). Se ha descrito que las jugadoras presentan un riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) de 2 a 3 veces mayor en comparación con los jugadores masculinos (5-7). Entre los diversos factores que pueden fundamentar estas diferencias en las tasas de lesiones del LCA entre hombres y mujeres, se encuentran factores anatómicos, neuromusculares y hormonales (8,9).

Desde el punto de vista anatómico, el riesgo viene relacionado por el aumento del ángulo Q. Específicamente, estudios previos observaron que el aumento del ángulo Q en respuesta a una pelvis femenina más ancha, podría incrementar el riesgo de lesión del LCA debido aún exceso de valgo, combinada con un déficit en la fuerza del cuádriceps (10-12). Por otro lado, las diferencias neuromusculares entre hombres y mujeres también parecen tener relación con el incremento del riesgo en

las mujeres (13). Por ejemplo, Hewett (2000) observó que la inestabilidad de la rodilla debida a la disminución de la fuerza neuromuscular y la coordinación o el aumento de la laxitud de los ligamentos, podía ser la base de la mayor incidencia de lesiones de rodilla en las mujeres (14).

De igual modo, el periodo del ciclo menstrual parece influir en el riesgo de lesiones (15). Las fluctuaciones de los diferentes niveles hormonales durante el ciclo menstrual sugieren una influencia sobre parámetros físicos. El estradiol, la progesterona y la relaxina son las hormonas predominantes que se han estudiado en el ciclo menstrual en relación con la laxitud del LCA (16). Varios informes atribuyen las diferencias en la tasa de lesiones a diferencias relacionadas con los estrógenos, como una mayor laxitud articular entre las mujeres (17-19). En este sentido, un estudio reciente con 65 mujeres con lesiones del LCA, mostró que las lesiones sucedieron con mayor frecuencia en la fase ovulatoria del ciclo menstrual según lo documentado por el análisis de metabolitos hormonales en la orina (6,20). También, otros autores manifestaron que la relación de equilibrio de fuerza de torque pico H/Q para la extremidad inferior, en jugadoras de fútbol, fue menor durante la fase folicular que la lútea (21), hecho que podría de forma indirecta incrementar el riesgo de lesión.

Aunque las variaciones hormonales durante el ciclo menstrual en mujeres premenopáusicas no se han investigado en profundidad, Un estudio previo realizado por Darlington et al. (2001) detectó una mayor oscilación en el equilibrio postural en el día 5 del ciclo menstrual en comparación con los días 12 y 21, y también mostraron una mayor oscilación en el día 25 en comparación con el día 21 (22). También, se ha demostrado que el estrógeno tiene efectos mensurables en el sistema neuromuscular femenino. Sarvar et al. (1996) informaron de cambios significativos en las propiedades de contracción y relajación del músculo en la fase ovulatoria en las mujeres. Los niveles séricos de estrógenos fluctúan radicalmente a lo largo del ciclo menstrual, y los estrógenos tienen efectos significativos en la función muscular y la fuerza de los tendones y ligamentos (23). El estrógeno también tiene efectos en el sistema nervioso central. Lebrun (1994) informó de diferencias en el rendimiento físico en las mujeres durante las diferentes fases del ciclo menstrual (24).

4. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo Principal.

- Examinar el equilibrio, el control neuromuscular y la potencia de las extremidades inferiores mediante de salto horizontal en diferentes fases del ciclo menstrual en jugadoras de futbol de categoría nacional.

4.2. Objetivos secundarios.

- Evaluar la asimetría funcional entre las extremidades inferiores mediante el triple hop test en jugadoras de futbol.

- Determinar cambios en el equilibrio y el control neuromuscular dinámico en las distintas fases del ciclo menstrual mediante el Y-balance test en jugadoras de futbol.

5. HIPOTESIS.

Las lesiones graves de miembro inferior están condicionadas respecto al equilibrio y el control neuromuscular por la influencia de los cambios cíclicos en los niveles séricos hormonales durante las fases del MC en jugadoras de fútbol.



6. MATERIALES Y MÉTODOS.

6.1. Diseño de estudio.

El presente estudio va a realizar una propuesta de carácter longitudinal, observacional que examinará el equilibrio, el control neuromuscular y la potencia de las extremidades inferiores mediante de salto horizontal en diferentes fases del ciclo menstrual en jugadoras de fútbol de categoría nacional. Para ello seguiremos la declaración STROBE con el fin de mejorar la calidad del mismo (**anexo1**).

Específicamente, las participantes completaran 24 mediciones físicas, 6 referentes a la prueba de triple hop test y 18 de Y-Balance test.

Las mediciones se realizarán durante la mitad de la temporada durante un período de dos meses (noviembre y diciembre). Las pruebas se realizarán durante dos puntos del tiempo, representativos de las fases folicular (FP) temprana y lútea (LP) media, respectivamente días 5 a 7 de (FP) y días 21 a 22 (LP), donde las concentraciones hormonales difieren más entre los dos puntos de tiempo (25). Los datos se recopilarán en el mismo periodo temporal de la semana, la tarde el día después del día de descanso, antes de la sesión de entrenamiento normal. Las medidas se realizarán al aire libre en césped artificial en condiciones climáticas similares en el caso del Triple hop test (THT) y en el espacio destinado a vestuarios en el Y-balance test (YBT).

El estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el Código de Investigación Responsable (COIR): TFM.NA.MITR 220605.

6.2. Participantes.

La población reclutada será la formada por jugadoras de élite con una edad entre 18 y 35 años de la categoría nacional de la federación valenciana. El reclutamiento se realizará a través del contacto directo con el entrenador y preparador físico del equipo. Los sujetos reclutados serán las 66 futbolistas (22 por equipo) con ficha federativa pertenecientes al primer equipo senior de los 3 clubs de la provincia de Alicante de la liga nacional de fútbol. Un número mayor que el tamaño de muestra, para prever así

que puedan haber algunas pérdidas debidas al abandono o alguna baja por cambio de equipo, lesiones etc...

Para ello, los criterios de inclusión serán:

- Jugadoras de futbol inscritas y federadas en el equipo correspondiente.
- Edad comprendida entre 18-35 años.
- Experiencia de al menos 1 año jugando al futbol.
- Jugadoras con control regular del periodo menstrual.

Los criterios de exclusión:

- Dismenorreas
- Jugadoras con enfermedades crónicas que puedan afectar los resultados de la prueba.
- Que haya tenido intervención quirúrgica de rodilla o tobillo en los últimos 12 meses.
- Jugadoras que han padecido cirugía de hernia de disco lumbar.
- Uso de Anticonceptivos orales.
- Uso de medicación durante el ciclo menstrual.

6.3. Procedimiento de recogida de datos.

Previa petición formal a la dirección deportiva de los clubs implicados, se mantendrá una reunión con cada uno de los 3 equipos, realizando una entrevista de manera grupal por equipo, previo a un entrenamiento con el fin de informar sobre los parámetros del estudio y las implicaciones del mismo. Se les solicitará la participación a las jugadoras seleccionadas (que cumplan los criterios de inclusión). Se obtendrá el consentimiento informado (**anexo 2**) y posteriormente se les entregará un cuestionario (**anexo 3**) para obtener los datos físico-médicos que requerimos para el estudio.

6.4. Procedimiento de la intervención.

El procedimiento de evaluación se llevará a cabo empezada la temporada (en los meses de noviembre y diciembre) durante una sesión de entrenamiento después de un día de descanso y posterior a 72 horas del partido anterior celebrado.

Antes de comenzar las evaluaciones se realizará un calentamiento estandarizado consistente en trote o carrera suave continua durante 3 minutos, 5 sentadillas con cada pierna, 5 zancadas estática con cada pierna y 5 saltos horizontales con cada pierna.

Triple Hop test (THT):

Esta prueba de triple salto con una sola pierna medirá la distancia recorrida desde el punto de partida (figura 1) hasta donde la parte posterior del talón del participante toque el suelo (figura 3). Se realizarán tres (triples saltos) en cada fase (FP y LP) con un período de recuperación de 3 min entre cada salto. La mejor de las tres puntuaciones, es decir, la distancia máxima recorrida se tomará como puntuación válida de la prueba (línea de base).

Además, para todos los test se realizarán un máximo de 2 intentos a modo de práctica y a partir de entonces se comenzará con la realización de las pruebas utilizadas en el proceso de evaluación.

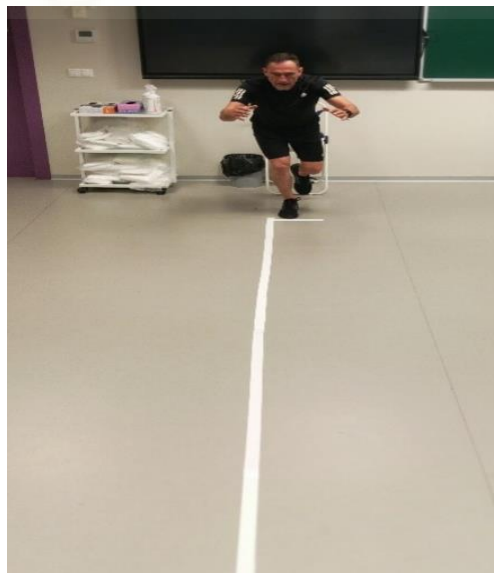


Figura 1 THT-Punto de partida



Figura 2 THT- 2 apoyos intermedios



Figura 3 THT-Aterrizaje

Y-balance test (YBT):

Tras realizar el calentamiento adecuado, el sujeto se coloca en la parte central de la Y, descalzo para eliminar los ajustes de la zapatilla, en pantalón corto, con las manos sobre sus caderas y el pie de la pierna a evaluar en el centro de la zona marcada (figura 4), intentará alcanzar con la parte más distal del pie contralateral la máxima distancia en cada una de las tres direcciones, en base a las conclusiones de experiencias anteriores (26). Manteniendo el equilibrio con una de sus piernas, tratará de alcanzar lo más lejos posible con la otra en cada una de las tres ramas de la Y, dirección anterior (figura 4), postero-medial (figura 5) y postero-lateral (figura 6). Mediremos las distancias alcanzadas con la punta del pie en cada una de ellas, realizaremos 3 mediciones en cada fase (FP y LP) para quedarnos con la media.



Figura 4 YBT-Dirección anterior



Figura 5 YBT-Dirección postero-medial



Figura 6 YBT-Dirección postero-lateral

6.4.1 Las mediciones.

La longitud de las extremidades de los sujetos se medirá antes de realizar las pruebas. Se colocarán en decúbito supino sobre una mesa con las caderas y las rodillas flexionadas, posteriormente los sujetos levantarán la pelvis y la devolverán pasivamente a la mesa. Luego, el examinador estirará pasivamente las extremidades inferiores en extensión, para equilibrar la pelvis.

La pierna del sujeto se medirá en centímetros, con una cinta métrica, desde el borde inferior de la espina ilíaca anterosuperior hasta el borde distal del maléolo medial. El fisioterapeuta del club medirá la longitud de las extremidades de los sujetos.

Los puntajes de las dos pruebas de los participantes se medirán como la distancia alcanzada en el (THT) y (YBT) utilizando una cinta métrica.

6.4.2. Descripción del seguimiento del ciclo menstrual.

Se utilizará una aplicación (**APP CLUE**): una aplicación de móvil para registrar no solo el inicio y el fin de la regla, sino también todos los síntomas, como dolores de cabeza o cólicos etc... que se consideren relevantes entre un ciclo menstrual y el siguiente, Clue es una aplicación que nos puede ayudar a relacionar y encontrar patrones en los ciclos o controlar el síndrome premenstrual. Cada jugadora registrará lo que considere oportuno. Clue da la opción de conectar con otros usuarios y compartir la información sobre los ciclos, pudiendo registrar las variaciones y cambios durante el ciclo menstrual previo a la intervención del estudio.

6.4.3. Personal que participará en el estudio y responsabilidad.

- El fisioterapeuta de cada equipo realizará todas las mediciones.
- El preparador físico del equipo explicará los procedimientos de la prueba y realizará el control de la ejecución correcta de la misma y será el encargado de supervisar la prueba.
- El investigador (yo) recogeré los datos.
- Un estadístico analizará los datos y los procesará.

6.4.4 Instalaciones.

Las instalaciones son las pertenecientes a los 3 clubs de futbol de categoría nacional grupo VII comunidad valenciana. Estas instalaciones incluyen campo de césped artificial, vestuarios y salas multifuncionales.

6.5. Cálculo del tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra deseada es de 54 participantes, donde se incluirá un 10% por posibles abandonos por lo que se incluirán 41 en cada grupo. Se utilizará el programa Gpower 3.1. (Figura 7)

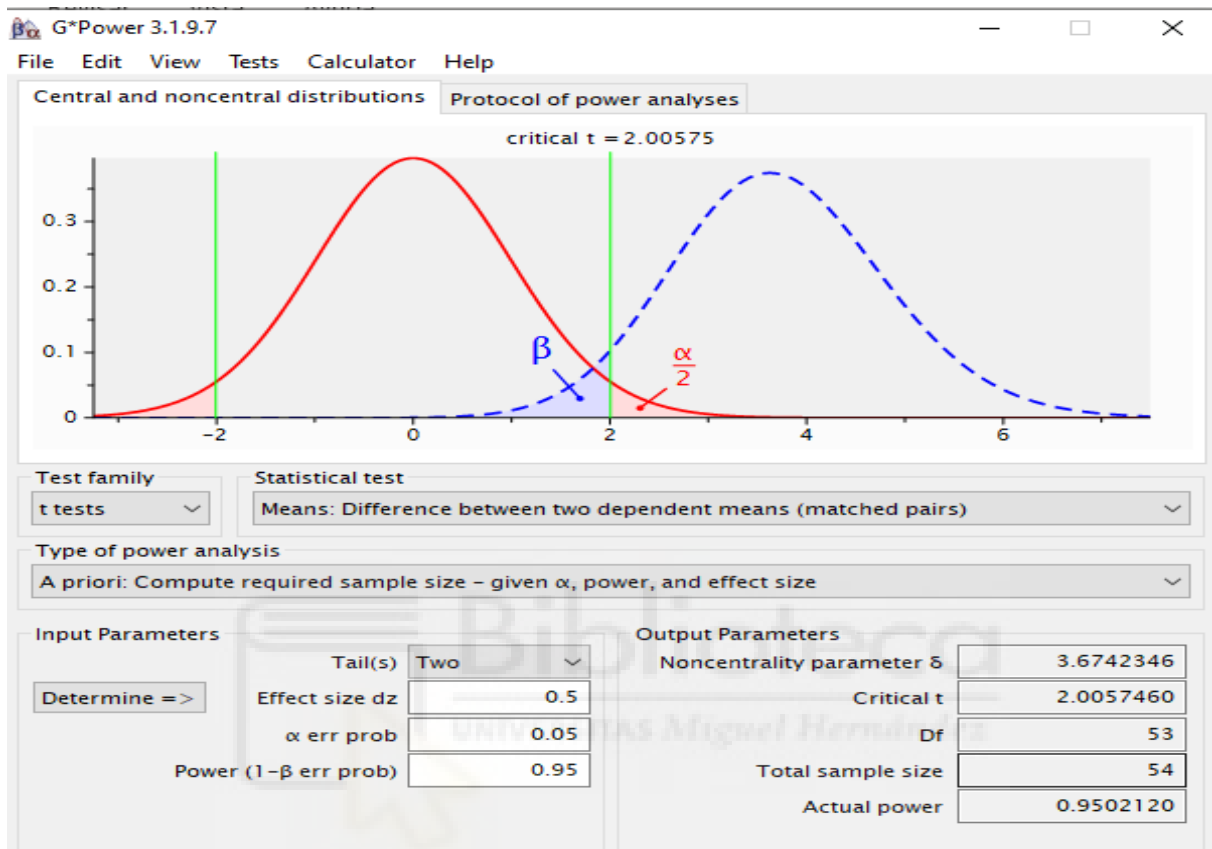


Figura 7 -Cálculo del Tamaño muestral

6.6. Variables de estudio.

Las variables de estudio serán las siguientes:

- Variables Independientes: la edad como variable cuantitativa discreta.; la longitud de los miembros inferiores, el peso y la altura como variables cuantitativas continuas, y por último la posición de juego y la pierna dominante como variables cualitativas (nominales) (anexo 4).
- Variables dependientes: THT y YBT son variables cuantitativas continuas, las variables de THT pierna dominante y pierna no dominante en fase folicular y fase lútea. Y las variables de YBT

pierna dominante y pierna no dominante en las 3 direcciones (delante, posterior izquierda, posterior derecha) en ambas fases (anexo 4).

El valor de todas las variables dependientes será en centímetros.

6.7. Programa estadístico a utilizar.

El análisis estadístico se llevará a cabo con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 25.0. Se utilizará la prueba “t” de Student para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de las del ciclo menstrual analizados en las diferentes pruebas. Todas las pruebas serán realizadas asumiendo un nivel de significación de p-valor <0.05.

6.8. Aplicabilidad y utilidad de los resultados si se cumpliera la hipótesis.

El objetivo si se cumpliera la hipótesis sería de establecer planes específicos e individualizados de prevención valorando y teniendo en cuenta el ciclo menstrual y sus características con el fin de mejorar déficits funcionales que disminuyendo el riesgo de lesión y con el fin de salvaguardar la salud de las deportistas. En la línea de los procesos de mejora continua, tratarían de integrarse como una actividad o tarea más; dentro de una sistemática global de cualquier programa de entrenamiento en fútbol femenino.

7. EXPECTATIVAS DE FUTURO DE ESTA PROPUESTA DE ESTUDIO.

En el marco de este deporte multitudinario y de los cambios producidos en las últimas décadas de la exponencial participación de las mujeres en el fútbol y con el propósito de minimizar una incidencia contrastada de las lesiones graves de miembros inferiores en las jugadoras, está la existencia de una brecha entre las expectativas y las posibilidades futuras.

Futuros estudios deben incorporar los nuevos avances en pruebas médicas, físicas, utilizando la tecnología en nuevos estudios basados en la relación entre los cambios hormonales producidos durante las fases del ciclo menstrual y su relación con los factores de riesgo en este deporte.

Tras observar los buenos resultados en trabajos de prevención que se encuentran en investigación y clínica, debemos de seguir profundizando en las relaciones causales que conducen a lesiones graves en las jugadoras, con el fin de incorporar en un futuro protocolos de prevención que salvaguarden de manera más eficaz la salud y el rendimiento de las atletas.

7.1. Limitaciones.

Existen varias limitaciones o posibles sesgos en este estudio. Nuestro esquema para normalizar los ciclos menstruales de todas las participantes a 28 días a través de una escala proporcional podría presentar algún error. En folicular (días 0-9), ovulatoria (días 10-14) y lútea (días 15-28). Sería más fiable hacer exámenes de orina o muestras de saliva para valorar el nivel hormonal y ver con exactitud los días de cada fase, como observó (McConnell et al.2002) tras los resultados de su estudio recomendando que al evaluar la función reproductiva con metabolitos de estrógeno y progesterona en la orina se considera la opción de procedimiento más estandarizada para detectar el momento y/o la presencia de la ovulación (27).

Señalar que únicamente se examinarán los resultados del YBT y THT como predictores de lesión, existiendo otras muchas variables como la lesión previa, la biomecánica, la coordinación o la fuerza que tienen una considerable influencia y podrían servir para aumentar el riesgo de lesión.

Por otra parte, el estudio presenta algunas fortalezas. En este tipo de estudios nos permitiría estudiar diferentes desenlaces, tras los datos obtenidos.

Es novedoso ya que no hay estudios que comparen en las distintas fases del ciclo menstrual los cambios en el equilibrio dinámico y el control neuromuscular en jugadoras de fútbol.

Es sencillo y rápido de ejecutar, de manera que en pocos minutos el sujeto ha realizado las pruebas.

Otra fortaleza es que no supone un gasto económico importante, ya que el material para las pruebas y de medición es de muy bajo coste y finalmente denotar que es seguro ya que no implica ningún riesgo para la salud de los deportistas.

7.2. Consideraciones éticas.

La investigación pretenderá obtener información relevante que otorgue bases para la emisión de una valoración sobre la incidencia lesional en jugadoras de fútbol, tratando así de ser un instrumento que facilite la toma de decisiones, desde criterios lógicos científicos objetivos y racionales, procurando ser una herramienta orientada hacia la optimización o mejora del desempeño y rendimiento de las jugadoras de fútbol. Los sujetos seleccionados participarán de forma libre y voluntaria, se obtendrá el consentimiento informado antes de recopilar los datos y se informará a las participantes que podrán retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias.

Para minimizar los riesgos de divulgación de información confidencial, se recopilarán los datos necesarios sin utilizar información de identificación personal.

8. PROGRAMA DE TRABAJO.

Se adjunta el plan de trabajo y cronograma, para observar las distintas etapas en las cuales será llevada a cabo la investigación. (Anexo 5: Cronograma)



9. INFORMACIÓN ADICIONAL.

9.1. Presupuesto.

Los recursos son el tiempo que emplearán los investigadores y gasto económico para el tratamiento de los resultados por un estadístico de 300 euros.

9.2. Fuente de financiación.

Esta propuesta de estudio no ha recibido ninguna ayuda específica de las agencias de financiación existentes en el sector público, comercial o sin fines lucrativos.

9.3. Conflicto de intereses.

Los autores no tienen ningún conflicto de intereses.



10. ANEXOS.

ANEXO 1.

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.

ANEXO 2.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio	
Código de protocolo	

Yo,

He sido informada sobre el estudio de investigación.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - Cuando quiera.
 - Sin tener que dar explicaciones.
 - Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta hoja de información y consentimiento informado

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio, confirmo que he sido totalmente informada y que estoy conforme con su contenido.

Firma del participante

Firma del investigador o investigadora

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecal: _____ / ____ / ____

(Nombre, firma y fecha a rellenar por el participante)

Deseo que me comuniquen la información derivada de la investigación que pueda ser relevante para mí salud.

ANEXO 3.

**CUESTIONARIO
DE INVESTIGACIÓN FÍSICO-MÉDICO**

DATOS DE LA JUGADORA:

EDAD:
PESO:
ALTURA:
AÑOS JUGANDO AL FUTBOL FEDERADO:
POSICIÓN DE JUEGO:
PIERNA DOMINANTE:

ANTECEDENTES PERSONALES:

ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES:
ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS:
ANTECEDENTES DE TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS:

ESTADOS DE SALUD ACTUALES (con fecha estimada de inicio):

ENFERMEDADES:
LESIONES RECIENTES:
TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS (ÚLTIMO AÑO):
MEDICACIÓN DURANTE EL CICLO MENSTRUAL:

ANEXO 4.

Variables del estudio.

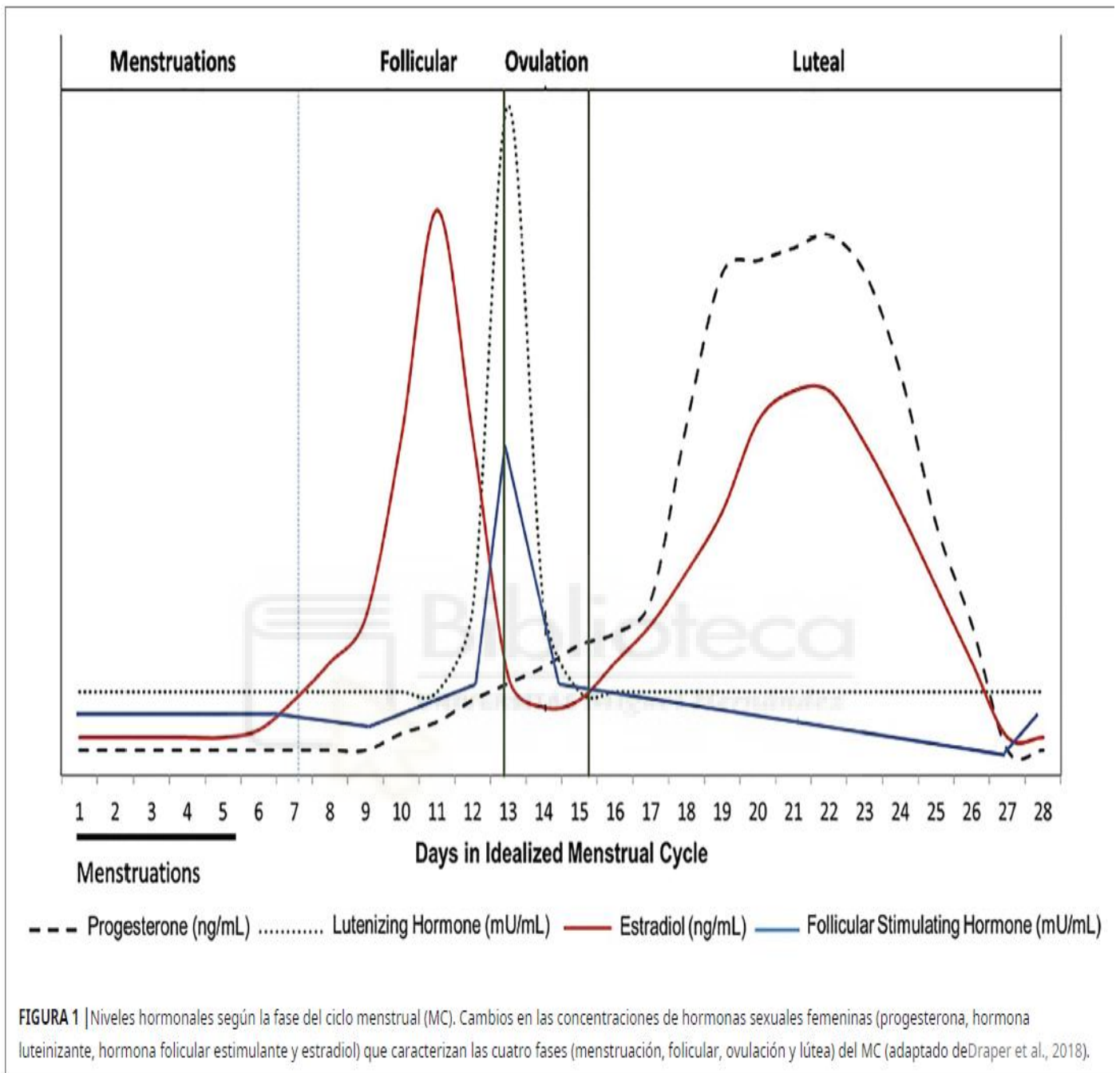
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	IdSujeto	Edad	Peso	Altura	Posi Luego	Pierna Dominante							
2	1												
3	2												
4	3												
5	4												
6	5												
7	6												
8	7												
9	8	THI											
10	9	THI_Dom_FoII	THI_NodDom_Fo	THI_Dom_Lute	THI_NodDom_Lutea								
11	10												
12	11												
13	12												
14	13												
15	14												
16	15												
17	16												
18	17	YBT fase Follicular						YBT fase Lútea					
19	18	YB_Dom_Dom	YB_Dom_NodDom	YB_Dom_Delan	YB_NodDom_Dc	YB_NodDom_NodDom	YB_NodDom_Delan	YB_Dom_Dom	YB_Dom_NodDom	YB_Dom_Delan	YB_NodDom_Dom	YB_NodDom_Nodo	YB_NodDom_Delant
20	19												
21	20												
22	21												
23	22												
24	23												
25	24												
26	25												
27	26												
28	27												
29	28												

ANEXO 5.

CALENDARIO Y CRONOGRAMA PREVISTO PARA EL ESTUDIO.

Actividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
23/24										
Aprobación del comité de ética investigador										
Reclutamiento de las participantes										
Seguimiento y Valoración del Ciclo menstrual										
Desarrollo de la intervención										
Recogida datos resultados y análisis										
Discusión, conclusiones e implicaciones del estudio.										

Figura 1



11. BIBLIOGRAFIA.

1. Federation Internationale de Football Association. FIFA Big Count 2006: 270 Million People Active in Football. Zurich: Fédération Internationale de Football Association; 2007.
2. UEFA. UEFA report: registered female footballers on the rise - UEFA.com. 2018. p. 1–5.
3. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med.* 2001 Feb;35(1):43-7.
4. Giza E. Injuries in women's professional soccer * commentary. *Br J Sports Med.* 2005;39(4):212–216.
5. Larruskain J, Lekue JA, Diaz N, Odriozola A, Gil SM. A comparison of injuries in elite male and female football players: A five-season prospective study. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(1):237-245.
6. Hewett TE, Zazulak BT, Myer GD. Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: A systematic review. *Am J Sports Med* 2007;35:659–68.
7. Herzberg SD, Motu'apuaka ML, Lambert W, Fu R, Brady J, Guise JM. The effect of menstrual cycle and contraceptives on ACL injuries and laxity: A systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med* 2017;5: 2325967117718781.
8. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med.* febrero de 2006;34(2):299-311.
9. Ostenberg A, Roos H. Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scand J Med Sci Sports.* 2000;10(5):279-285.
10. Huston LJ, Greenfield ML, Wojtys EM. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. Potential risk factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(372):50-63.
11. Cronström A, Tengman E, Häger CK. Risk Factors for Contra-Lateral Secondary Anterior Cruciate Ligament Injury: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med.* 2021;51(7):1419-1438.

12. Alanís-Blancas LM, Zamora-Muñoz P, Cruz-Miranda Á. Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2012;57(2):93-97.
13. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, et al. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med* 1999;27 (6): 699-706.
14. Hewett TE. Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes. Strategies for intervention. *Sports Med*. 2000;29(5):313-327.
15. Martin D, Timmins K, Cowie C, Alty J, Mehta R, Tang A, Varley I. Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers. *Front Sports Act Living*. 2021 Mar 1;3:616999.
16. Park SK, Stefanyshyn DJ, Loitz-Ramage B, Hart DA, Ronsky JL. Changing hormone levels during the menstrual cycle affect knee laxity and stiffness in healthy female subjects. *Am J Sports Med*. 2009;37(3):588-598.
17. Guyton, A y Hall, J. (2006). *Tratado de fisiología Médica*. (11ª ed.). México:Interamericana, McGraw-Hill.
18. Huston LJ, Wojtys EM. Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes. *Am J Sports Med* 1996; 24 (4): 427-36.
19. Deie M, Sakamaki Y, Sumen Y, Urabe Y, Ikuta Y. Anterior knee laxity in young women varies with their menstrual cycle. *Int Orthop*. 2002;26(3):154-156.
20. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, et al. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *Am J Sports Med*. 2002;30:182-8.
21. Dos Santos Andrade M, Mascarin NC, Foster R, de Jármy di Bella ZI, Vancini RL, Barbosa de Lira CA. Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players?. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(6):859-864.
22. Darlington CL, Ross A, King J, et al. Menstrual cycle effects on postural stability but not optokinetic function. *Neurosci Lett* 2001;307:147-50.

23. Sarwar R, Beltran NB, Rutherford OM. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatiguability during the human menstrual cycle. *J Physiol* 1996; 493 (1): 267-72.
24. Lebrun CM. The effect of the phase of the menstrual cycle and the birth control pill in athletic performance. *Clin Sports Med* 1994; 13 (2): 419-41.
25. Julian R, Hecksteden A, Fullagar HH, Meyer T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS One*. 2017;12(3):e0173951. Published 2017 Mar 13;12(3):e0173951.
26. Gonell AC, Romero JA, Soler Im. Relationship between the y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *int j sports phys ther*. 2015;10(7):955-966.
27. McConnell HJ, O'Connor KA, Brindle E, Williams NI. Validity of methods for analyzing urinary steroid data to detect ovulation in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 Nov;34(11):1836-44.

