



---

**Universidad de Valladolid**

## **FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA**

### **Grado en Fisioterapia**

#### **TRABAJO FIN DE GRADO**

# **Actividad Sexual, Deporte y Calidad de Vida Relacionadas con la Salud**

**Autor/a: Jorge Hernández Navarro**

**Tutor/a: Alfredo Córdova Martínez**

Soria, 19 de Junio de 2018

# ÍNDICE

1. GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	2
2. RESUMEN .....	3
3. INTRODUCCIÓN .....	4
4. OBJETIVOS.....	7
5. MATERIAL Y MÉTODOS .....	7
5.1. Participantes.....	7
5.2. Protocolo experimental y plan de evaluación .....	8
5.3. Control analítico.....	8
5.4. Máxima fuerza isométrica de presión manual .....	9
5.5. Prueba incremental de potencia .....	10
5.6. Escala esfuerzo percibido (RPE = Rating Perceived Exertion).....	10
5.7. Tomas de muestra de lactato.....	11
5.8. Análisis estadístico.....	11
6. RESULTADOS.....	12
6.1. Test fisiológicos .....	12
6.2. Hormonas.....	14
7. DISCUSIÓN .....	15
8. CONCLUSIONES .....	21
9. BIBLIOGRAFIA.....	21
10. ANEXOS .....	24
10. 1. Anexo I.....	24
10.2. Anexo II.....	25

## **1. GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

**C** – Cortisol

**CV** – Calidad de Vida

**CVRS** – Calidad de Vida Relacionada con la Salud

**DA** – Dopamina

**DM** – Dinamometría

**ECB** – Endocannabinoides

**EU** – Estudiantes Universitarios

**FC** – Frecuencia Cardíaca

**MCs** – Melanocortinas

**NA** - Noradrenalina

**OT** – Oxitocina

**PE** – Prueba de Esfuerzo

**PR** – Periodo Refractario

**RPE** – *Rating Perceived Exertion* (Rango de Esfuerzo Percibido)

**SNS** – Sistema Nervioso Simpático

**T** – Testosterona

## 2. RESUMEN

**Introducción:** la CVRS se ha marcado como una necesidad en el ámbito sanitario tanto a la hora de valorar y planificar decisiones terapéuticas como en la evaluación de resultados. Los efectos positivos que genera la actividad física de forma regular mejora significativamente los diferentes planos y dimensiones de la CVRS. Además, la sexualidad ha sido reconocida como un componente de CVRS fundamental. Sin embargo, la dinámica del sexo y su descripción beneficiosa parece modificarse previo a una competición por la creencia de que abstinencia es el mejor método para garantizar el éxito deportivo. **Objetivos (y justificación):** teniendo en cuenta que los deportistas son más activos sexualmente que los no deportistas, como consecuencia del poco conocimiento sobre el impacto de la masturbación y el orgasmo en el rendimiento deportivo y la controversia en torno a este tema, nos proponemos realizar un estudio capaz de comprobar el efecto bi-direccional de la actividad sexual en el deporte, y la relación de ambos sobre CVRS. **Material y métodos:** se realizó un estudio de casos y controles para examinar los efectos a corto plazo de la masturbación sobre el rendimiento deportivo en 10 EU. Se establecieron sus características físico-antropométricas. Se realizó idéntico protocolo ambos días de estudio: día 1, abstinencia (T1); día 2, masturbación (T2-1 semana después de T1). Los participantes asistieron al laboratorio para la extracción de sangre en dos puntos específicos durante el día: 1) al inicio del estudio (T1PRE) o 30 minutos post-masturbación (T2PRE); 2) post-dinamometría y prueba de esfuerzo máxima (T1 o T2POST). Se midieron: tiempo total de pedaleo, FC, lactato, PA, PR, RPE para la prueba de esfuerzo; mejor y promedio de 3 intentos para la dinamometría; y Testosterona (T) y Cortisol (C) en las analíticas. **Resultados:** entre T1 y T2 existe un incremento significativo de la FC ( $p=0,001$  con 3,41%), además de un aumento no significativo del tiempo total de pedaleo ( $p=0,079$  con 3,91%). **Conclusiones:** los hallazgos indican que la actividad sexual no tiene un efecto negativo a corto plazo sobre el rendimiento deportivo. Sugieren la activación del sistema nervioso simpático como un leve efecto potenciador de la FC sobre el rendimiento deportivo. Además la actividad sexual puede interpretarse como una forma de ejercicio que impacta positivamente en la salud, el bienestar y la longevidad, asociados a un mayor nivel de CVRS.

### 3. INTRODUCCIÓN

Las referencias sobre la Calidad de Vida (CV) o de la "buena vida" están presentes desde la época de los antiguos pensadores griegos, sin embargo, el nacimiento del concepto moderno dentro del campo de la salud es relativamente reciente <sup>(1)</sup>.

En la actualidad, se ha marcado como una prioridad necesaria en la evaluación de resultados en salud, la de incorporar la percepción del paciente. Por ello, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es el mejor indicador en la evaluación del estado de salud reportado por los pacientes en distintas patologías. La CVRS es un concepto multifactorial que consiste en la percepción que una persona tiene de su bienestar, abarcando el plano físico, cognitivo-emocional y social <sup>(2)</sup>.

Aunque, todavía no existe un acuerdo sobre si el concepto de CV y CVRS engloban los mismos contenidos o deben ser diferenciados. En lo que sí existe consenso es que cuando se valora la CV refiriéndose a una enfermedad se utilice el término de CVRS. Esto se debe a que la CVRS es el matiz de la CV que se centra en la medición de la salud desde la perspectiva del paciente y por tanto resulta necesario a la hora de valorar y planificar decisiones terapéuticas <sup>(3)</sup>.

El sexo es un comportamiento humano natural que puede servir para una variedad de funciones sociales y fisiológicas que van desde la recompensa hasta la reproducción, y como tal, es una práctica importante en el mundo occidental debido a sus resultados beneficiosos y de placer <sup>(4)</sup>. Además, la excitación sexual y el orgasmo inducidos por el coito o la masturbación tienen muchos otros efectos beneficiosos como estimular el sistema inmune, control de la presión arterial, mejorar los patrones de sueño/vigilia, promover una buena salud cardíaca y aliviar el estrés <sup>(5)</sup>. De este modo la sexualidad, de la misma forma que se establece en CVRS, involucra lo físico, psicológico y aspectos sociales de la vida de un individuo, por lo tanto, ha sido reconocida como un componente de CVRS fundamental <sup>(6)</sup>. Sin embargo, la dinámica del sexo y su descripción beneficiosa con sus resultados completos de placer parecen modificarse en el momento previo de una competición deportiva.

Los efectos positivos que genera la actividad física deportiva están bien documentados en muchas enfermedades y contribuyen a la salud. La Carta Europea del Deporte, define la palabra deporte como: "todo tipo de actividad física que, mediante una participación, organizada o de otro tipo, tenga por finalidad la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones a todos los niveles" <sup>(7)</sup>. Es decir, los beneficios de la actividad física van más allá de su impacto en la salud física para involucrar la salud psicológica y los

componentes sociales de la CV. Por lo tanto, practicar ejercicio físico de forma regular, como hábito de vida, mejora significativamente los diferentes planos y dimensiones de la CVRS<sup>(8)</sup>, siendo todavía mayores los beneficios obtenidos al incrementar el nivel de la práctica deportiva<sup>(9)</sup>.

Si una elevada CVRS, nos proporciona de forma directa unos resultados clínicos y una evolución favorable en el proceso de las enfermedades, deberemos de fomentar todas aquellas prácticas que mejoren los campos de CVRS; como son la actividad física y sexual. Ambas, podrían ser instrumentos al alcance de las personas y con la posibilidad de ser ejecutadas por ellas mismas para fomentar la salud y el bienestar de la persona, lo que a priori supondría una mejora directa en la CVRS. Sin embargo, los datos existentes que analizan el efecto bi-direccional entre el deporte y la actividad sexual son contradictorios, además no existen estudios que lo analicen con rigurosidad.

La interacción sexo-deporte ha ido aumentando su popularidad hasta nuestros días. En la cultura deportiva, la competitividad siempre ha sido una forma para que los hombres expresen su "masculinidad". Si lo extrapolamos a la naturaleza, es una evocación del apareamiento cuando dos machos compiten por el derecho a copular con una hembra<sup>(4)</sup>. El ganador era más apto física y mentalmente, el macho "*alfa*", es decir, el que más actividad reproductiva tiene dentro de la manada y, sin embargo, no deja de tener la condición física y/o fortaleza psicológica que marca la diferencia durante la práctica deportiva<sup>(10)</sup>.

La controversia entre actividad sexual y rendimiento deportivo se remonta a la antigua Grecia y Roma, donde se creía que la abstinencia sexual era el mejor método para garantizar el rendimiento deportivo. Consideraban que el semen era "una sustancia cerebro-espinal en la que existe una energía divina" y por tanto "perderla o derramarla", era contraproducente para el equilibrio mental y producía agotamiento general<sup>(11)</sup>.

Esas creencias han resistido con el paso de los años. Muchos entrenadores apoyan la abstinencia sexual pre-competición<sup>(12)</sup> por la creencia de que la frustración sexual conduce a una mayor agresividad y que la eyaculación extrae la testosterona, hormona del deseo sexual y la agresión, del cuerpo<sup>(13)</sup>. Otros argumentan que el sexo pre-competición puede tener una influencia negativa debido al exceso de gasto de energía<sup>(14)</sup>. Un claro ejemplo lo podemos encontrar en la película Rocky, donde Mike Goldmill, entrenador de Rocky Balboa, lo resume en una frase "las mujeres debilitan las piernas". Otro exponente del boxeo y en este caso real, Mohamed Ali, campeón del mundo de los pesos pesados y medalla de oro olímpica, afirmó que se abstuvo de la actividad sexual hasta seis semanas antes de un combate, alegando que la abstinencia aumentaba su agresividad<sup>(15)</sup>.

La mayoría de jugadores de fútbol americano universitario afirman abstenerse antes de un evento, creyendo que las relaciones sexuales pueden afectar a su rendimiento deportivo. Creen que la abstinencia ayuda a conservar la fuerza y aumentar la energía <sup>(16)</sup>. No obstante, la ciencia descarta la idea de que el sexo la noche anterior a una competición tiene un efecto agotador en el atleta o que pueda debilitar sus músculos <sup>(17)</sup>. En general, las relaciones sexuales gastan un promedio de 250 kcal/hora o 4 kcal/min <sup>(4)</sup>. Como media, una relación dura en torno a los 5-10 minutos, por lo que tendríamos un gasto de 20-40 kcal <sup>(14)</sup>, lo que equivaldría a subir dos tramos de escaleras <sup>(4)</sup>. Sin embargo, algunos comportamientos simultáneos inadecuados como dormir poco, fumar o el abuso del alcohol, pueden contribuir a una mayor pérdida de energía y una reducción del rendimiento deportivo <sup>(18, 20)</sup>.

Además, algunos entrenadores universitarios opinan que la actividad sexual tiene un efecto relajante y puede ser beneficiosa para el atleta, reduciendo el estrés psicológico antes de una competición <sup>(15, 18)</sup>. Según la “hipótesis de la U invertida de la psicología del deporte” hay un nivel óptimo de estrés antes de una competición. Sin embargo, los atletas pueden estar demasiado ansiosos o por el contrario poco estimulado e incluso depresivos ante la prueba deportiva, ambas situaciones resultarían en un bajo rendimiento <sup>(15)</sup>. En esta tesitura, el sexo puede tener un efecto relajante de distracción que ayude a conseguir la cantidad adecuada de sueño y un óptimo nivel psicológico previo al desempeño deportivo. Así, algunos deportistas de éxito olímpico, como el atleta David Wottle y la esquiadora Karin Lee Gardner, atribuyeron su éxito en parte a haber practicado sexo antes de la competición <sup>(19)</sup>.

La actividad sexual y el rendimiento atlético es un tema popular en el ámbito del deporte que está carente de datos científicos concluyentes, además de encontrarse rodeado de un mito, el cual se puede llevar a diferentes interpretaciones y causar desinformación en deportistas, entrenadores y equipo técnico. La mayoría de los estudios en general parecen excluir un impacto directo de la actividad sexual en el rendimiento aeróbico y de fuerza especialmente cuando el tiempo que pasa desde el acto sexual y la competición es mayor a 2 horas <sup>(20)</sup>. Teniendo en cuenta que los deportistas son más activos sexualmente que los no deportistas <sup>(21, 22)</sup>, como consecuencia del poco conocimiento sobre el impacto de la masturbación y orgasmo en el rendimiento deportivo y la controversia en torno a este tema, nos proponemos realizar el primer y único estudio que sea capaz de comprobar el efecto bi-direccional de la actividad sexual en el deporte, y la relación de ambos sobre CVRS.

Para su desarrollo realizaremos test fisiológicos y mediciones hormonales como marcadores de actividad deportiva y calidad de vida, y lo relacionaremos con la actividad

sexual de cada individuo. Lo realizaremos de manera rigurosa y científica para establecer unos patrones de comportamiento que produzcan beneficios directos sobre la CVRS, es decir, proporcionará unas pautas de actividad sexual y deportiva que permita a cada persona incrementar su propio estado de salud y bienestar, lo que se puede traducir en reducir los riesgos derivados de la enfermedad y por tanto una mejora de la CVRS.

#### **4. OBJETIVOS**

- Estudiar el efecto a corto plazo de la actividad sexual sobre el rendimiento deportivo.
- Construir un modelo de relación y entender los factores fisiológicos y/o hormonales que puedan tener mayor impacto para determinar la influencia de la actividad sexual sobre el rendimiento deportivo
- Establecer el efecto conjunto de la actividad sexual y el deporte sobre la CVRS.

#### **5. MATERIAL Y MÉTODOS**

Hemos realizado un estudio de casos y controles para examinar el efecto de la actividad sexual a corto plazo sobre el rendimiento deportivo en estudiantes universitarios habituados a la práctica deportiva, en el que ellos mismos en la situación basal de abstinencia serán sus propios controles. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de Burgos y Soria, y siguiendo las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

##### **5.1. Participantes**

Un total de 10 estudiantes universitarios (EU) varones (n=10) pertenecientes al Campus Duques de Soria (Universidad de Valladolid) participaron en el estudio. Todos los EU fueron voluntarios e informados sobre el protocolo de investigación. Las características físicas de los EU, se muestran en la Tabla 1. Previamente a la participación en el estudio, todos los sujetos firmaron un consentimiento informado y se sometieron a un examen médico por un especialista en medicina del deporte. Ninguno de los participantes fumaba, bebía alcohol o estimulantes (café, té, refrescos) o tomaba drogas ilegales y/o medicamentos capaces de alterar la respuesta hormonal y/o rendimiento. Ninguno de los deportistas presentaba lesiones preexistentes antes, ni durante de la prueba. Los EU siguieron una dieta similar durante el estudio, supervisada por un nutricionista.

**Tabla 1. Características físicas y antropométricas de los estudiantes universitarios (EU)**

CARACTERÍSTICAS	EU
Edad (años)	22.20±1.48
Peso (kilogramos).	75.43±7.75
Altura (metros)	1.80±0.04
Índice de masa Corporal (IMC) (Peso/Altura <sup>2</sup> )	23.36±1.86
Porcentaje de Grasa (%)	12.55±2.28

Mediante analizador profesional de la composición corporal TANITA BC-418. Los datos son expresados Media ± Desviación Estándar.

## 5.2. Protocolo experimental y plan de evaluación

Se realizó idéntico protocolo evaluación ambos días de estudio (T1 y T2) separados con un intervalo de 1 semana. Los participantes asistieron al laboratorio y/o sala habilitada para la extracción de sangre en 2 puntos específicos del día:

- Día 1, al inicio del estudio (T1PRE-basal o situación de control);
- Día 1, post-dinamometría y prueba de esfuerzo (T1POST);
- Día 2, 30 minutos post-masturbación (T2PRE- basal o situación de control, 1 semana después);
- Día 2, post- dinamometría y prueba de esfuerzo (T2POST, 1 semana después).

La diferencia entre ambos días residió en T2. Previo a la primera extracción de sangre y test fisiológicos los participantes dispusieron de un cuarto privado con diferentes métodos de estimulación sexual (películas o revistas) para llegar al orgasmo mediante la masturbación. Una vez producida la eyaculación se comenzó con la extracción de sangre (T2PRE), en un plazo de media hora, previa a la dinamometría y prueba de esfuerzo máxima.

## 5.3. Control analítico

Se recogieron muestras de sangre venosa antecubital de todos los EU para evaluar las hormonas anabólico-catabólicas. Hemos utilizado los estándares internacionales de la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) para la recogida, administración y traslado de las muestras ([www.ama-wada.org](http://www.ama-wada.org)) hasta los laboratorios del hospital santa Bárbara de Soria y

se analizaron según protocolo del Sanidad de Castilla y León (Sacyl). Todas las muestras se recolectaron en condiciones basales (T1PRE) y/o 30 minutos post-masturbación (T2PRE) después de 12 horas de ayuno nocturno, de al menos 36 horas sin ejercicio y sin desarrollar actividad sexual alguna en 24 horas antes. De la misma manera se recogieron muestras sanguíneas después de la realización de la prueba de esfuerzo máxima y dinamometría (T1POST y T2POST).

Ambos días los EU llegaron al laboratorio a las 8:30 a.m. para comenzar con la extracción de las muestras de sangre. En ambos momentos del día todos los participantes descansaron cómodamente en posición sentada o tumbada previo a la extracción. Se empleó el sistema Vacutainer (tubo tapón rosa con EDTA-Aprotinina, de 4 ml para estudio de hormonas en sangre). Inmediatamente después de la extracción, los tubos se invirtieron 10 veces y fueron almacenados en una caja sellada para después conservados a 4°C. La temperatura, durante el transporte al laboratorio, estaba controlada por el uso de una etiqueta específica (LIBERO Ti1, ELPRO-BUCHS, Suiza) que se utilizó para medir y registrar la temperatura. Las muestras se remitieron al del Laboratorio de Bioquímica y Patología Molecular del Hospital General Santa Bárbara de Soria, a las 10:00 a.m. de cada día de muestro, por parte del personal auxiliar del estudio.

Los niveles séricos de Testosterona (T) se midieron mediante ELISA (kit de testosterona ELISA® de DRG, DRG Instruments GmbH, Marburg / Lahn, Alemania). Las concentraciones de Cortisol (C) se midieron mediante un ensayo de fluorescencia ligado a enzimas con la ayuda de un analizador multiparamétrico (Minividas®, Biomerieux, Marcy l'Etoile, Francia), utilizando como sustrato 4 metilumbeliferona capaz de emitir fluorescente a 450 nm, después de estimulación a 370 nm.

#### **5.4. Máxima fuerza isométrica de prensión manual**

Se realizó el mismo protocolo de valoración en 2 ocasiones (día 1 y día 2), separadas con un intervalo de 1 semana. La medición fue realizada en ambas ocasiones por el mismo investigador y a la misma hora del día (por la mañana) para reducir la influencia circadiana en las variables estudiadas. Para la evaluación de la dinamometría manual se siguió el protocolo estandarizado y validado por la American Society of Hand Therapists <sup>(23, 24)</sup> mediante un dinamómetro manual JAMAR analógico que expresa la fuerza de prensión realizada en Kilogramos (0-90 Kg) y Libras (0-200 libras) y la unidad de escala es de 2 Kg. Posee 5 posiciones ajustables y separadas por una distancia de 0,5 pulgadas (1,27 cm).

La posición para la realización de la prueba fue la siguiente: dinamómetro en posición II, participante en sedestación, con el brazo pegado al cuerpo, codo en flexión de 90°, antebrazo en posición neutra de pronosupinación y muñeca en posición libre en un sector

entre 0-30° de flexión dorsal y entre 0-15 de desviación cubital. Antes de realizar la medición, se realizó una familiarización que consistió en 3 contracciones submáximas con cada mano. Luego la prueba consistió en 3 intentos con la mano dominante, registrándose el mejor de cada uno de ellos y el valor promedio.

### **5.5. Prueba incremental de potencia**

Para evaluar el rendimiento de los EU se realizó un test incremental en T1 y T2. El protocolo aplicado fue establecido por el Centro de Estudios Olímpicos de la Universidad de Valladolid. Las dos sesiones de prueba se llevaron a cabo en un laboratorio deportivo cubierto con condiciones estándar (temperatura: 21°C y 60% de humedad relativa), para mantener las constantes iguales en ambas pruebas. Empleamos una bicicleta ergométrica sueca, modelo Monark, con monitoreo cardíaco continuo y un cronometro. La frecuencia de pedaleo fue establecida en 70 rpm. Se requiso de cuatro personas para realizar el test, repartiendo las funciones del siguiente modo:

- Participante que pedalea
- Ayudante ajusta el péndulo de la carga
- Ayudante cronometra y da señales cada 1 minuto
- Ayudante apunta la frecuencia cardíaca (FC) alcanzadas cada 1 minuto

Una vez ajustado el manillar y el sillín a las dimensiones del paciente, el test comenzó con 10 minutos de calentamiento con una potencia prefijada de 100 W. Al final del calentamiento se midió la frecuencia cardíaca usando un pulsómetro (POLAR M400, Finlandia) y sensor de frecuencia cardíaca (POLAR H10, Finlandia). Luego la carga se incrementó a razón de 35 W cada 1 minuto hasta el agotamiento. El agotamiento fue definido como la capacidad del deportista para mantener la velocidad estipulada por agotamiento muscular y/o general. La carga inicial del test máximo fue establecida en 140 W a una velocidad constante de 24 km/h de manera que se alcanzara el agotamiento dentro de los 5 a 10 minutos de empezar la prueba. Recogimos todos los datos en un modelo para su posterior análisis. La frecuencia cardíaca fue recogida minuto a minuto, desde el minuto 0 del test hasta la finalización del mismo. Se determinó que todas las pruebas fuera validas usando criterios estándares. Este test esta intencionado para establecer la relación entre la carga de trabajo y la frecuencia cardíaca (cuanta más resistencia tiene el cicloergómetro, más difícil es dar cada pedalada, mayor trabajo, por tanto aumenta la frecuencia cardíaca).

### **5.6. Escala esfuerzo percibido (RPE = Rating Perceived Exertion)**

La intensidad del ejercicio se evaluó tras la prueba de esfuerzo máximo empleando la escala de Borg CR-10, descrita previamente por Borg y validada <sup>(25, 26, 27)</sup>. Justo al finalizar la prueba de esfuerzo máximo se entregaba una hoja a cada sujeto con la escala de RPE

numerada del 1 al 10 y las instrucciones para rellenarla, donde se recalcaba la importancia de centrarse en la sensación general de fatiga.

### **5.7. Tomas de muestra de lactato**

Se monitorizó la concentración de lactato sanguíneo de todos los EU mediante la toma de muestra de sangre capilar (lóbulo de la oreja), lancetas, tiras reactivas y el aparato Lactate Scout (EKF-diagnostic GMBH, Alemania, Biolaster, España, [www.biolaster.com](http://www.biolaster.com)) validado previamente <sup>(28)</sup> y siguiendo las instrucciones concernientes al modo de empleo del fabricante justo antes de comenzar y al finalizar la prueba de esfuerzo máximo. Con el fin de evitar la variabilidad inter-analizador, se utilizó el mismo analizador para ambas pruebas en todos los participantes. La validez de los analizadores se garantizará mediante la verificación de los valores medidos con respecto a los estándares de lactato de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **5.8. Análisis estadístico**

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS versión 24.0 (SPSS, Inc, Chicago, Illinois, EE. UU.). Los datos se presentan como medias y desviaciones estándar (DS). En segundo lugar, se realizó una prueba T de muestras emparejadas para comparar las diferencias significativas en las distintas variables utilizadas en T1 (abstinencia) y en T2 (masturbación).

Los cambios porcentuales de las variables testosterona y cortisol cada momento de estudio entre el estadio basal (PRE) y el post-test fisiológicos (POST) se calcularon como  $\Delta$  (%):  $[(T2 - T1) / T1] \times 100$ . Las diferencias significativas entre grupos del porcentaje de cambio se evaluaron mediante la realización de una prueba T de muestras dependientes paramétricas, después de que se confirmó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk, para decidir utilizar el análisis paramétrico. Se consideraron diferencias significativas para  $p < 0.05$ .

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Test fisiológicos

Analizando las variables fisiológicas estudiadas (tabla 2) y que representan las condiciones abstinencia (T1) y masturbación (T2), únicamente muestran diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,001$ ) los valores de la frecuencia cardiaca (FC) en T2 con una mejora del 3,41% respecto a T1. Con respecto a las demás variables: lactato, potencia absoluta, potencia relativa, RPE y dinamometría; no se encuentran diferencias estadísticamente significativas. Es de reseñar que en T2 existe un aumento del 3,92% del tiempo total de permanencia en la prueba de esfuerzo máximo, aunque no significativo, resulta una tendencia de mejora en el tiempo de T2 con respecto a T1.

**Tabla 2. Variables fisiológicas estudiadas por condición (T1 y T2).**

		Tiempo (T)	Media $\pm$ DS	$p < 0,05$
Prueba Esfuerzo (PE)	Tiempo total de esfuerzo (s)	T1	331 $\pm$ 39	0,079
		T2	344 $\pm$ 36	
	Frecuencia Cardiaca (lat/min)	T1	177,55 $\pm$ 9,03	0,001
		T2	182,67 $\pm$ 9,10	
	Lactato (mmol/L)	T1	12,18 $\pm$ 2,07	0,932
		T2	12,25 $\pm$ 1,26	
	Potencia Absoluta (W)	T1	318,50 $\pm$ 30,65	0,343
		T2	325,50 $\pm$ 28,82	
Potencia Relativa (W/Kg)	T1	4,25 $\pm$ 0,46	0,343	
	T2	4,35 $\pm$ 0,50		
RPE (0-10)	T1	8,60 $\pm$ 0,97	0,343	
	T2	8,60 $\pm$ 0,97		
Dinamometria (DM)	Media (Kg)	T1	52,43 $\pm$ 12,39	0,872
		T2	53,04 $\pm$ 12,39	
	Mejor (Kg)	T1	54,70 $\pm$ 12,79	0,163
		T2	54,60 $\pm$ 12,68	

Los datos son expresados Media  $\pm$  Desviación Estándar. Las diferencias se evaluaron mediante una prueba T de muestras emparejadas. Se indicó significancia estadística cuando  $p < 0,05$ .

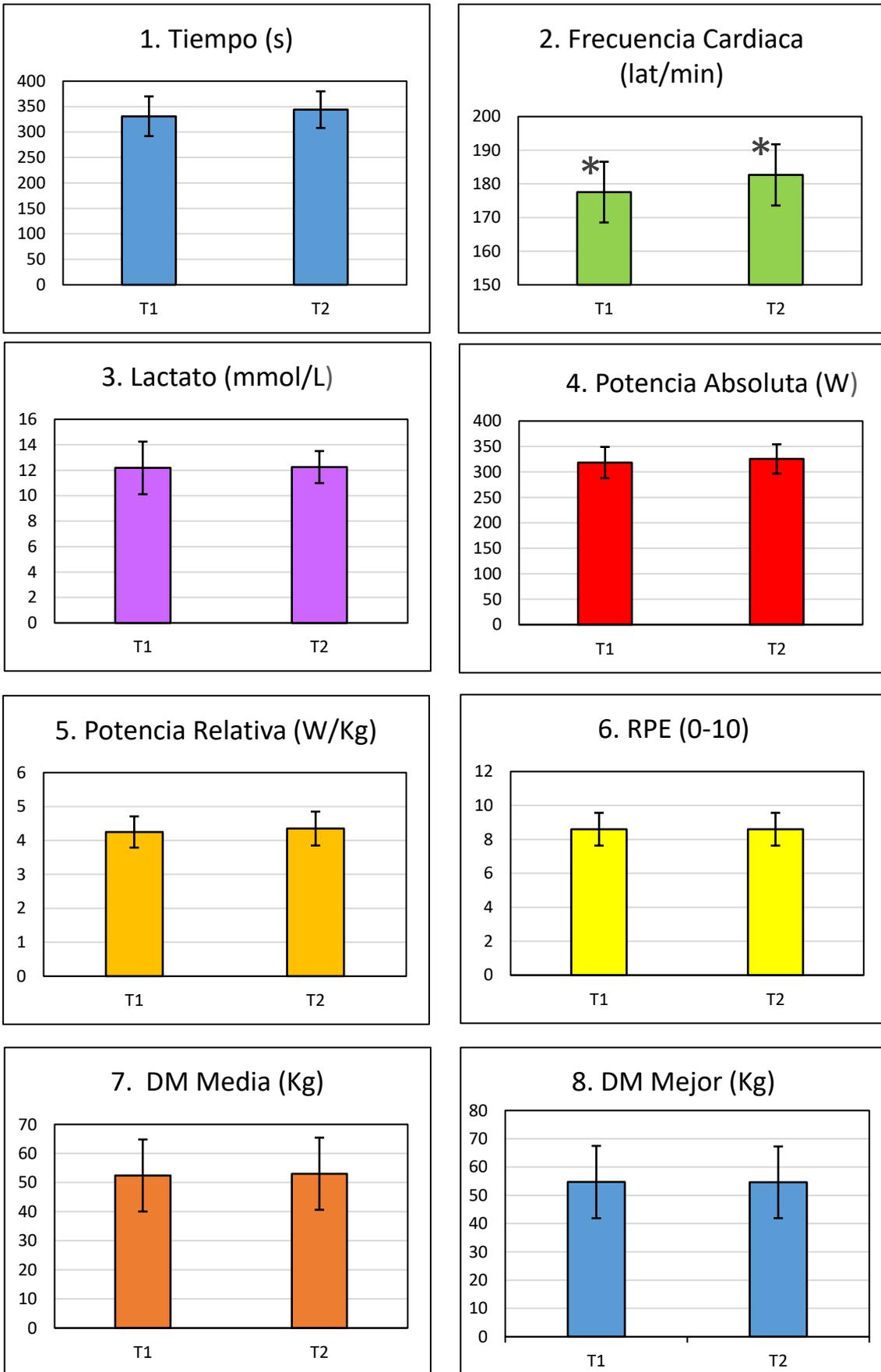


Figura 1-8. Diagrama de barras sobre el resultado de las variables fisiológicas estudiadas en T1 y T2

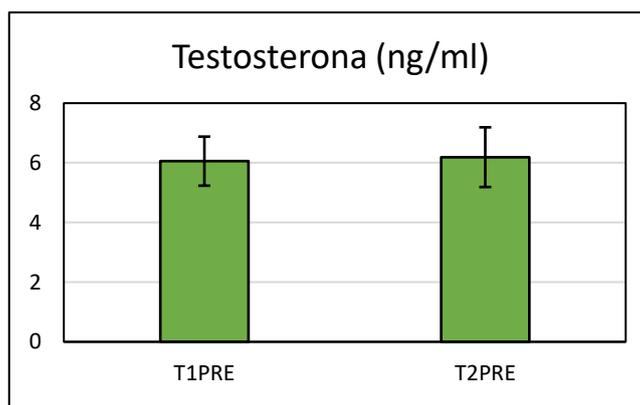
## 6.2. Hormonas

Analizando las variables hormonales (Tabla 3) que representan los valores basales en T1 (abstinencia) y T2 (masturbación), muestran que no hay diferencias significativas en las variables Testosterona y Cortisol. Las diferencias en la respuesta hormonal (tabla 4) tras los cambios porcentuales de T y C entre estado basal o situación de control (PRE) y post-dinamometría y prueba de esfuerzo máxima (POST) fueron insignificantes en las condiciones de abstinencia y masturbación.

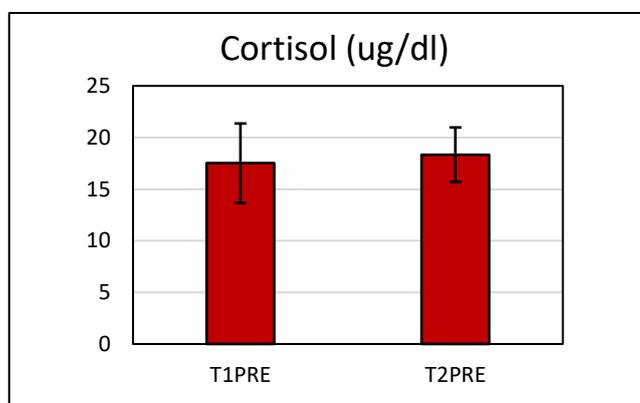
**Tabla 3. Variables hormonales estudiadas en condiciones basales (PRE)**

	Tiempo (T)	Media $\pm$ DS	$p < 0,005$
Testosterona (ng/ml)	T1PRE	6,06 $\pm$ 0,82	0,571
	T2PRE	6,19 $\pm$ 1,00	
Cortisol (ug/dl)	T1PRE	17,51 $\pm$ 3,85	0,500
	T2PRE	18,34 $\pm$ 2,64	

Los datos son expresados Media  $\pm$  Desviación Estándar. Las diferencias se evaluaron mediante una prueba T de muestras emparejadas. Se indicó significancia estadística cuando  $p < 0,05$ .



**Figura 9. Fluctuaciones de Testosterona basal en T1 y T2.**



**Figura 10. Fluctuaciones de Cortisol basal (PRE) en T1 y T2.**

**Tabla 4. Modificación de la respuesta hormonal**

		Media ± DS	p<0,005
Δ (%): Testosterona	T1PRE-T1POST	7,80 ± 6,44	0,945
	T2PRE-T2POST	7,99 ± 4,34	
Δ (%): Cortisol	T1PRE-T1POST	6,19 ± 21,38	0,362
	T2PRE-T2POST	-7,21± 20,68	

Los datos son expresados Media ± Desviación Estándar. Los cambios porcentuales se calcularon como Δ (%):  $[(T2 - T1) / T1] \times 100$ . Las diferencias se evaluaron mediante una prueba T de muestras emparejadas. Se indicó significancia estadística cuando  $p < 0,05$ .

## 7. DISCUSIÓN

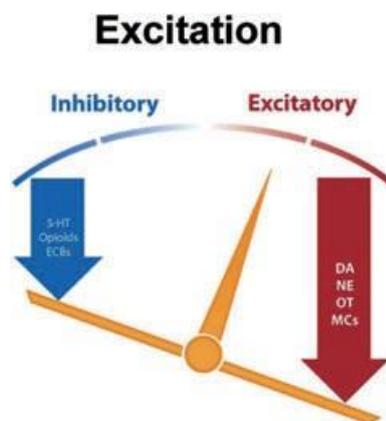
Los hallazgos más relevantes de este trabajo de investigación, en lo que respecta a la prueba de esfuerzo son el aumento significativo ( $p=0,001$ ) de la FC y un incremento no significativo ( $p=0,079$ ) de un 3,92% del tiempo total de permanencia en la prueba incremental de potencia máxima absoluta en bicicleta ergométrica, en T2 respecto a T1. Además, el resto de mediciones realizadas en la PE y la dinamometría (Tabla 2) muestran valores mayores en T2.

Los datos resultantes de las investigaciones sobre la influencia de la actividad sexual en el rendimiento deportivo son escasas, contradictorias y difícilmente comparables por la variedad de protocolos, al emplear diferentes pruebas físicas como medidas de valoración. Nuestros resultados presentan similitudes y diferencias con estudios experimentales que han enfocado su atención en la respuesta cardiovascular, fuerza y resistencia frente a diferentes test de rendimiento físico y dinamometría.

Con nuestros hallazgos, tal vez seamos capaces de responder a la pregunta sobre si la relación entre la actividad sexual y la actividad física es unidireccional o bidireccional, empleando dos cuestiones que consideramos esenciales: ¿Tendrá la actividad sexual un efecto simpático potenciador sobre la actividad física en lugar de los supuestos efectos nocivos? o ¿Se verá la actividad física afectada por los fenómenos que tienen lugar durante el orgasmo y el período refractario?

El fundamento de una mayor FC, estimado en 3,41% el día de la masturbación respecto al día de abstinencia, podría estar relacionada con la activación Sistema Nervioso Simpático (SNS). Nuestros EU dispusieron de películas o revistas de estimulación sexual para llegar al orgasmo, lo que podría sugerir que existe una respuesta vegetativa en el aumento de la FC. El Ciclo de Respuesta Sexual Humana consta de 4 fases que ocurren de manera progresiva: excitación, meseta, orgasmo y resolución o periodo refractario (PR) <sup>(29)</sup>. La excitación o la respuesta a estímulos sexuales involucran al SNS activando

neurotransmisores como la Noradrenalina (NA) y Oxitocina (OT), que estimulan la excitación sexual, y Dopamina (DA) y Melanocortinas (MCs), que estimulan la conciencia sexual y el deseo, dentro de las regiones del hipotálamo y sistema límbico <sup>(30)</sup>. La NA es un neurotransmisor del SNS responsable de la respuesta de “lucha” o “huida” frente al estado de alerta /estrés. Este fenómeno también se conoce como respuesta adrenérgica y es el responsable de los cambios cardiovasculares que tienen lugar durante la excitación sexual o el ejercicio, es decir, el aumento de la FC, la presión arterial y la ventilación. Entonces, es de suponer que la activación simpática que tiene lugar durante la actividad sexual se aproxima a la que tiene lugar durante el ejercicio <sup>(31)</sup>. Creemos que este disparo simpático, motivado por la actividad sexual previa, permite a los sujetos alcanzar un nivel de pulso capaz de superar el Umbral Ventilatorio 2 (VT2) donde se emplea, en exclusiva, el metabolismo anaeróbico <sup>(32)</sup> en los últimos compases de la prueba de esfuerzo. Esto parece estar refrendado con los niveles de lactato finales (mayores en T2), pero sobre todo con la capacidad de generar mayor potencia absoluta en esos segundos finales del tiempo total de esfuerzo donde los EU son capaces de aguantar casi un 4% más en T2 y generar más vatios absolutos y relativos (PA y PR). Este esfuerzo por encima del 90% de la FC máxima, tomando como referencia la fórmula FC máxima: 220 – edad, es, aunque sea un breve tiempo, el que favorece mejores resultados en las pruebas de rendimiento <sup>(32)</sup>, como en nuestro estudio.



**Figura 11. Mecanismos de excitación sexual <sup>(30)</sup>.**

Aunque nosotros medimos la FC inmediatamente después de finalizar la PE, mostramos resultados similares a los obtenidos por Sztajzel et. al <sup>(33)</sup> que observa incrementos significativos en la FC a los 5 minutos ( $p < 0,01$ ) y a los 10 minutos ( $p < 0,01$ ) tras la realización de la PE realizada 2 horas después de haber mantenido relaciones sexuales. Estas diferencias en la FC, desaparecieron al repetir la prueba 10 horas después de la actividad sexual. Estos datos sugieren que la capacidad de recuperación puede verse afectada por las relaciones sexuales aproximadamente 2 horas antes de un evento, lo que se traduciría en un efecto negativo en deportes tales como las competiciones ciclistas por etapas (Vuelta, Giro o Tour) o en los Grand Salm de tenis, donde a diario el deportista debe

ofrecer su mejor rendimiento. Además desde el punto de vista de la fisiología respaldan el papel de la actividad sexual en la activación del SNS <sup>(33)</sup>.

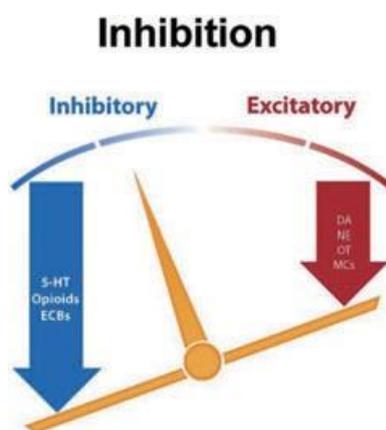
Sin embargo, aunque la capacidad de recuperación se vea disminuida, nuestros EU mostraron una mejora de un 3,92% en el tiempo total de pedaleo en la PE realizada tras la masturbación. Es decir, que en competiciones deportivas de un único esfuerzo máximo, este incremento de rendimiento, al ser trasladado a la alta competición, donde una mejora de la marca de entre un 0,4-0,7 % significa aumentar las posibilidades de ganar entre un 10-20% una prueba internacional de 1500 metros en atletismo <sup>(34)</sup>, tiene beneficios altamente contrastados.

En otro sentido, los resultados de Boone y Gilmore <sup>(35)</sup> concluyen que mantener relaciones sexuales al menos en las 12 horas previas no mejora ni empeora el rendimiento máximo de la prueba. Es decir, que ningún parámetro de los estudiados se modifica lo suficiente como para que el rendimiento se vea modificado tras la realización de actividad sexual. Para afirmar estas conclusiones, analizaron los efectos de la actividad sexual en la respuesta cardiovascular, donde incluían como en nuestro estudio la FC, 12 horas antes de una prueba de esfuerzo máxima mediante cicloergómetro en 11 varones sedentarios con y sin relaciones sexuales previas. Los resultados mostraron que la potencia aeróbica, el pulso de oxígeno, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y la tasa de intercambio respiratorio (RER) no se vieron afectados <sup>(35)</sup>. De igual forma, Vouyoukas <sup>(31)</sup>, describe en su tesis la ausencia de diferencias significativas entre la actividad sexual y el rendimiento atlético, analizando FC, capacidad aeróbica, potencia de las piernas, tiempo de reacción, flexibilidad de los isquiotibiales y resistencia muscular.

La dinamometría usada para medir la fuerza, muestra que existe una ligera tendencia a mejorar en la fuerza media de los EU, estas diferencias son exiguas y no significativas entre T1 y T2. Estos resultados obtenidos en nuestro estudio concuerdan con Johnson <sup>(16, 19, 21)</sup> y Newton <sup>(16)</sup>. Johnson fue el pionero en la realización de esta temática de estudio, empleo un grupo de 14 ex atletas masculinos casados para determinar la influencia de tener relaciones sexuales la noche anterior a un test de fuerza y resistencia muscular máxima de agarre de la mano: la mañana siguiente al coito y a la misma hora después de seis días de abstinencia <sup>(16, 19, 21)</sup>. Newton trato de replicar el estudio de Johnson, pero además de medir la fuerza de aprensión, estudio las variables de equilibrio, movimiento lateral, tiempo de reacción y potencia aeróbica <sup>(16)</sup>. Más recientemente Valenti et al. <sup>(36)</sup> analiza los efectos de las relaciones sexuales sobre la producción de fuerza muscular en las extremidades inferiores después de participar o abstenerse de tener relaciones sexuales la noche anterior en hombres sanos entrenados en fuerza. Los resultados mostraron que participar en relaciones sexuales 12 horas antes de la prueba de fuerza muscular no tiene

un efecto perjudicial sobre el torque de extensión y flexión de rodilla, lo que apunta que restringir la actividad sexual a corto plazo antes de un evento de fuerza es incensario <sup>(36)</sup>. Análogamente, Vouyoukas <sup>(31)</sup>, tampoco encuentra diferencias en la prueba de salto vertical.

Usando diferentes pruebas de medida en nuestro estudio, no hemos encontrado nada que perjudique el rendimiento de los EU. Además, la percepción de esfuerzo (RPE) tras la batería de test realizados es igual para ambos días T1 y T2 de estudio. Sin embargo, si atendemos a las consecuencias fisiológicas y bioquímicas de la actividad sexual, cuando una vez alcanzado el orgasmo, hay una liberación inmediata de opiáceos cerebrales y endocannabinoides (ECB) que causan sensación general de euforia y da como resultado la liberación de la tensión muscular <sup>(30)</sup>. Es entonces cuando el cuerpo entra en estado de resolución o PR, donde hay un retorno al estado fisiológico inicial <sup>(29)</sup> y una sensación a largo plazo de saciedad y sedación atribuida a la acción sostenida de la serotonina y los ECB <sup>(30)</sup>. Es decir, el aumento de opiáceos cerebrales, serotonina y ECB inhiben las acciones de los mecanismos responsables de la excitación sexual (NA, DA, OT y MCs). Este “cambio de poder” de los químicos activos a los sedantes es lo que se cree que causa la sensación de saciedad, disminución del impulso sexual y la relajación asociada con el PR <sup>(30)</sup>. Estos cambios en la respuesta biológica tras la actividad sexual pueden ser nocivos para el rendimiento al disminuir el estado de alerta, el tiempo de reacción, la habilidad para tomar decisiones incluso el impulso o las ganas por competir.

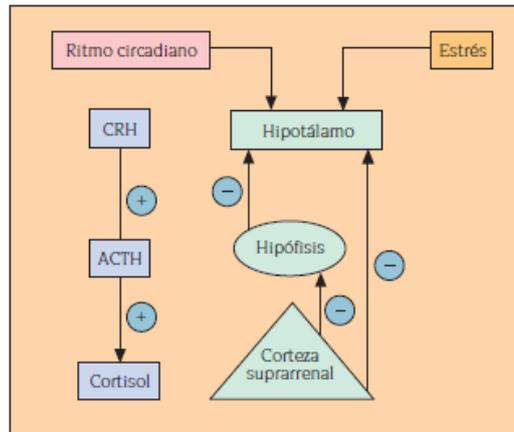


**Figura 12. Mecanismos de inhibición sexual <sup>(30)</sup>.**

Es conocido que la testosterona juega un papel importante en el comportamiento sexual y el rendimiento deportivo, y como tal, decidimos estudiar sus fluctuaciones. La T es un esteroide androgénico anabólico (EAA) producido principalmente en los testículos y en pequeñas cantidades en la glándula suprarrenal. La T aumenta la masa muscular y las capacidades de producción de fuerza del músculo esquelético, además de ser un marcador de agresión y de excitación sexual <sup>(37)</sup>. Analizando las investigaciones sobre la respuesta

hormonal de la T, Vouyoukas <sup>(31)</sup> está en consonancia con los resultados obtenidos en nuestro estudio, donde describimos que la actividad sexual no modifica significativamente los niveles de T a corto plazo (tabla 3 y 4). En cambio, es de reseñar que un estudio <sup>(5)</sup> mostro mejoras significativas en la producción de testosterona. Encontró que 97 hombres que fueron tratados con éxito para la disfunción eréctil y comenzaron a participar en actividades sexuales regulares experimentaron un marcado aumento en los niveles de testosterona. Por lo tanto tener relaciones sexuales de forma regular puede aumentar los niveles de testosterona <sup>(5)</sup>. Además, Jannini <sup>(48)</sup>, profesor de endocrinología en la Universidad de L'Aquila en Italia, ha estudiado las secreciones corporales y los efectos del sexo en el rendimiento deportivo, cita textualmente que “después de 3 meses sin tener relaciones sexuales, lo cual no es tan infrecuente para algunos atletas en periodos de competición, la testosterona cae dramáticamente a niveles a los niveles fisiológicos infantiles”. Finalmente, parece que la abstinencia no aumenta la testosterona y que por tanto, se podría afirmar que el sexo estimula la producción de T <sup>(18)</sup>.

Elegimos estudiar las variaciones en los niveles de la hormona catabólica del cortisol (C), suponiendo que durante la masturbación, el cortisol aumenta, porque la respuesta a la estimulación sexual, es en sí misma una respuesta al estrés. El C se considera marcador de ansiedad si eleva significativamente de los valores normales en reposo, sin embargo, también se libera por el estrés "bueno" o “eustres”, como la actividad sexual <sup>(37)</sup> El organismo responde con una reacción hormonal coordinada a cualquier tipo de estrés (actividad física, ambiente adverso o presión psicológica). A pocos segundos de exposición al agente estresante o excitante, la activación del SNS estimula la liberación de catecolaminas desde la medula suprarrenal y las terminaciones nerviosas adrenérgicas. Existe otro sistema de respuesta más lenta, el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, que eleva los glucocorticoides tras unos 20-30 minutos. La activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal provoca una serie de reacciones en cadena. El aumento de niveles cerebrales de DA y NA provocan la liberación de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) desde el hipotálamo, que estimula la liberación de la corticotropina (ACTH) por la hipófisis anterior. La ACTH induce la producción de cortisol por la corteza suprarrenal <sup>(38)</sup>.



**Figura 13. Eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Hormonas implicadas en la respuesta al estrés** <sup>(38)</sup>.

Únicamente, Vouyoukas <sup>(31)</sup>, evaluó la respuesta del C, donde y además sí que encontró diferencias significativas en las concentraciones de cortisol previas a las pruebas de rendimiento en la mañana en los sujetos sexualmente activos. Sustancial diferencia a lo que hemos reportado en los resultados. Este aumento de C que Vouyoukas <sup>(31)</sup> encuentra en su estudio, influye positivamente sobre la presión arterial, a través de las vías relacionadas con la relajación, lo que implicaría un efecto modulador de la actividad sexual, atribuido a la influencia del aumento del *eustres*, y quizás en estudios a largo plazo pudiera tener un efecto beneficioso sobre el rendimiento deportivo, y lo que es más importante, sobre la salud y la CV de cualquier individuo <sup>(31)</sup>. Este beneficio quizá se podría atribuir a las propiedades fisiológicas y psicosociales de las relaciones sexuales, las propiedades sedantes de los opioides y ECB liberados al orgasmo y la OT, liberada durante la excitación sexual y el orgasmo <sup>(30)</sup>, coloquialmente conocida como la “*hormona del amor*” y capaz de facilitar, junto a los fenómenos descritos anteriormente, la disminución de la presión arterial de forma aguda y con el tiempo <sup>(31)</sup>. La baja presión sanguínea en reposo y un rápido ajuste en respuesta al estrés son signos de calma y adaptación, pero también de salud y bienestar físico. Un menor aumento de la presión sanguínea se traduce en una mejor respuesta de adaptación al estrés. Esto puede conducir a disminuir el estrés previo a una competición e incluso a mejorar el rendimiento en deportes donde la concentración, la coordinación y el control muscular son importantes <sup>(31)</sup> como el tiro con arco, o el golf.

Al no encontrar ningún efecto negativo de la práctica conjunta de la actividad sexual y ejercicio físico sobre el rendimiento (estudiado directamente sobre parámetros físicos y hormonas anabólico/catabólicas), ni tampoco la escala de esfuerzo subjetivo percibido: creemos oportuno la posibilidad de que ambas prácticas son herramientas al alcance de las personas y con la posibilidad de ser ejecutadas por ellas mismas para fomentar la salud y el bienestar de la persona, lo que a priori supondría una mejora directa en la CVRS.

## 8. CONCLUSIONES

1. Los hallazgos indican que la actividad sexual no tiene un efecto negativo a corto plazo sobre el rendimiento deportivo.
2. Sugieren la activación del sistema nervioso simpático como un leve efecto potenciador de la FC sobre el rendimiento deportivo.
3. Además la actividad sexual puede interpretarse como una forma de ejercicio que impacta positivamente en la salud, el bienestar <sup>(39)</sup> y la longevidad <sup>(40)</sup>.
4. La mayoría de los estudios en este campo concluyen que la expresión sexual puede tener una fuerte relación con la CV <sup>(5)</sup> y que el posible beneficio de la abstinencia antes de una competición es ambigua, basada en evidencias anecdóticas y no respaldada por la evidencia científica reciente.
5. La mayoría de los estudios apoyan un posible efecto psicológico positivo en el rendimiento atribuido al aumento del *eustres* o, en el peor de los casos, la posible asociación de la actividad sexual con hábitos de vida incorrectos puede tener un efecto negativo <sup>(21)</sup>.
6. La satisfacción sexual está directamente asociada a un mayor nivel de CV mientras que la abstinencia prolongada puede estar asociada a la depresión <sup>(31)</sup> y a niveles bajos de testosterona y agresión.
7. La práctica conjunta y regular de ejercicio físico y actividad sexual son herramientas al alcance de todos y con la posibilidad de ser auto-ejecutadas para fomentar la salud y el bienestar de la persona, lo que a priori supondría una mejora directa en la CVRS.
8. Las investigaciones futuras deberían aclarar con mayor profundidad el posible impacto de la actividad sexual en aspectos específicos relacionados con los diferentes tipos de deportes, diferencias étnicas y de género.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Ciencia y enfermería* 2003;9(2):09-21.
2. Anguita JC, Labrador JRR, Candel JP. Medidas de calidad de vida relacionada con la salud. Conceptos básicos, construcción y adaptación cultural. *Medicina clínica* 2001;116(20):789-796.
3. Urzúa A. Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. *Revista médica de Chile* 2010;138(3):358-365.

4. SayfollahPour P, Heidary M, Mousavi M. A Psychological consideration of sexual activity impact upon sporting performance: an overview. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 2013;3(5):672.
5. Orgass NF. Sex and its Impact on Athletic Performance: Debunking the Myth. *The American Academy of Clinical Sexology*. 2014.
6. Kim SI, Lee Y, Lim MC, Joo J, Park K, Lee DO, et al. Quality of life and sexuality comparison between sexually active ovarian cancer survivors and healthy women. *Journal of gynecologic oncology* 2015;26(2):148-154.
7. Carta Europa del Deporte. Rodas. 1992.
8. Pucci, Gabrielle Cristine Moura Fernandes, Rech CR, Fermino RC, Reis RS. Association between physical activity and quality of life in adults. *Revista de Saúde Pública* 2012;46(1):166-179.
9. Jürgens I. Práctica deportiva y percepción de calidad de vida. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport* 2006;6(22).
10. Lillo CG. Un campeón: ¿Nace o se hace? *Revista Motricidad y Persona* 2013(12):59-62.
11. Gordon M. College coaches' attitudes toward pregame sex. *J Sex Res* 1988; 24 (1):256-262.
12. Oman RF, Vesely SK, Kegler M, McLeroy K, Aspy CB. A youth development approach to profiling sexual abstinence. *Am J Health Behav* 2003; 27(1):S80-S93
13. Krieger L. Scoring before a big event. *Winning* 1997; 1:88-89.
14. Ferraz L, Costa P. Sexo na noite anterior a competicao influencia o rendimento do atleta? Mitos o realidade. *Rev.Med.Desportiva Inform* 2014;5:21-22.
15. Thornton JS. Sexual activity and athletic performance: is there a relationship? *The Physician and sportsmedicine* 1990; 18(3):148-154.
16. Fischer GJ. Abstention from sex and other pre-game rituals used by college male varsity athletes. *J Sport Behav* 1997; 20(2):176.
17. Lovgren S. Sex and sports: should athletes abstain before big events. *National Geographic News*. Retrieved June 2006;5:2006.
18. Anshel MH. Effects of sexual activity on athletic performance. *The Physician and sportsmedicine* 1981;9(8):64-68.
19. McGlone S, Shrier I. Does sex the night before competition decrease performance? *Clin J Sport Med* 2000 Oct;10(4):233-234.
20. Stefani L, Galanti G, Padulo J, Bragazzi NL, Maffulli N. Sexual activity before sports competition: a systematic review. *Frontiers in physiology* 2016;7:246.

21. Young, M.; Penhollow, T. Sexual Desirability and Sexual Performance: Does Exercise and Fitness really Matter. *Electronic Journal of Human Sexuality* 2004, 7.
22. Habel, M.A.; Dittus, P.J.; De Rosa, C.J.; Chung, E.Q.; Kerndt, P.R. Daily Participation in Sports and Students' Sexual Activity. *Perspectives on sexual and reproductive health* 2010, 42, 244-250.
23. Mayordomo MM. Análisis dinamométrico de la mano: valores normativos en la población española.
24. Fess EE, Moran C. *Clinical Assessment recommendations*. Indianapolis. American Society of Hand Therapists. 1981.
25. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-381.
26. Noble BJ, Borg GA, Jacobs I, Ceci R, Kaiser P. A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Med Sci Sports Exerc* 1983;15(6):523-528.
27. Zamuner AR, Moreno MA, Camargo TM, Graetz JP, Rebelo AC, Tamburus NY, et al. Assessment of Subjective Perceived Exertion at the Anaerobic Threshold with the Borg CR-10 Scale. *J Sports Sci Med* 2011 Mar 1;10(1):130-136.
28. Trigo P, Castejón-Montijano F, Baxter M. Precisión de las tiras reactivas Lactate Scout para la medida del ácido láctico en la sangre equina. *Resultados preliminares* 2000.
29. Masters WH, Johnson VE, Masters. *Human sexual response*. 1966.
30. Pfaus JG. Reviews: Pathways of sexual desire. *The journal of sexual medicine* 2009;6(6):1506-1533.
31. Vouyoukas E. *The Influence of Sexual Activity on Athletic Performance* 2011.
32. Córdova A, Navas F. *Fisiología deportiva*. Editorial Gymnos. Madrid 2000.
33. Sztajzel J, Périat M, Marti V, Rutishauser PKW. Effect of sexual activity on cycle ergometer stress test parameter, on plasmatic testosterone levels and on concentration capacity. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40 (3):233.
34. Calbet J.A.L. 6ª Conferencia: "Efectos del entrenamiento en altitud". 2006.
35. Boone T, Gilmore S. Effects of sexual intercourse on maximal aerobic power, oxygen pulse, and double product in male sedentary subjects. *J Sports Med Phys Fitness* 1995 Sep;35 (3):214-217.
36. Valenti LM, Suchil C, Beltran G, Rogers RC, Massey EA, Astorino TA. Effect of Sexual Intercourse on Lower Extremity Muscle Force in Strength-Trained Men. *The journal of sexual medicine* 2018.
37. Hall JE. *Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book*. : Elsevier Health Sciences; 2015.

38. Martínez AC, Martínez FD, de Suso JG, de Mon MÁ. Disminución del rendimiento deportivo: estrés, daño muscular y síndromes asociados a la fatiga inducidos por el deporte. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 2002;8(85):4569-4576.
39. Levin RJ. Sexual activity, health and well-being—the beneficial roles of coitus and masturbation. *Sexual and relationship therapy* 2007;22(1):135-148.
40. Butt DS. The sexual response as exercise. A brief review and theoretical proposal. *Sports Med* 1990 Jun;9(6):330-343.

## 10. ANEXOS

### 10. 1. Anexo I

#### EFFECTO DE LA PRÁCTICA SEXUAL A CORTO PLAZO SOBRE EL RTO. DEPORTIVO

##### LABORATORIO DE FISILOGIA – FACULTAD FISIOTERAPIA SORIA

FECHA: \_\_\_\_\_ CODIGO ASIGNACION: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

MASTURBACIÓN: SI / NO

#### PRUEBA DE ESFUERZO

FREC. PEDALEO (rpm): \_\_\_\_\_

t° (min)	Kp	W	FC	La (mmol/L)
0	2			
1	2,5			
2	3			
3	3,5			
4	4			
5	4,5			
6	5			
7	5,25			
8	5,5			
9	5,75			
10	6			

### MAXIMA FUERZA DE AGARRE

nº intento	Kg
1	
2	
3	

### ESCALA DE ESFUERZO PERCIBIDO (RPE)

Índice	Descriptor
0	Reposo
1	Muy, muy fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Algo Duro
5	Duro
6	-
7	Muy Duro
8	-
9	-
10	Máximo

## 10.2. Anexo II

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título del protocolo: EFECTO DE LA PRACTICA SEXUAL EN CORTO PLAZO SOBRE EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Investigador Principal: Dr. Alfredo Córdova Martínez

Investigador Asociado: Dr. Juan Mielgo Ayuso

Investigador Asociado: Dr. Diego Fernández Lázaro

Estudiante Asociado: Jorge Hernández Navarro

Sede de realización del estudio: Laboratorio del Departamento de Fisiología de la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de Valladolid del Campus de Soria.

#### Nombre del Paciente:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes

apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento informado, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El tema de la actividad sexual antes de un evento competitivo es un tema popular en el ámbito de la comunidad deportiva. Teniendo en cuenta que los deportistas son más activos sexualmente que los no deportistas sumado al que el hecho de que el sexo podría modificar el rendimiento por elementos fisiológicos o psicológicos. Los datos existentes en la actualidad son contradictorios y además no existen investigaciones que analicen con rigurosidad la relación entre la actividad sexual y la práctica deportiva. Además, no hay suficiente conocimiento sobre el impacto de la masturbación y el orgasmo en el rendimiento deportivo, especialmente cuando el tiempo que pasa desde el acto sexual y la competición es menor a 2 h. Por tanto, nos proponemos realizar el primer estudio que sea capaz de analizar el efecto bi-direccional entre el deporte y la sexualidad.

### **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo comprender el efecto que la práctica de actividad sexual a corto plazo (30 minutos) tendrá sobre el rendimiento deportivo. Obteniendo un conjunto de datos con los que se puede evaluar la relación entre ambas variables.

### **BENEFICIO DEL ESTUDIO**

Esto ayudará a construir un modelo de relación y entender los factores fisiológicos y/o bioquímicos que puedan tener mayor impacto para determinar la influencia de la actividad sexual sobre el rendimiento deportivo.

En lo personal todos los exámenes de laboratorio son sin costo para usted y los resultados serán examinados por los investigadores y de manera personal a los participantes.

### **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

- Si reúne las condiciones para participar en este protocolo y de aceptar participar se le realizarán las siguientes pruebas y procedimientos en 2 ocasiones, tanto antes de empezar el estudio como a los 7 días posteriores. Las intervenciones que se me van a realizar son:

- Se le solicitará que responda un cuestionario para conocer sus antecedentes familiares y personales, así como un cuestionario de hábitos alimentarios, enfermedades, operaciones, lesiones, historial deportivo, entrenamiento habitual, esfuerzo realizado en la prueba y calidad de vida relacionadas con la salud (CVRS).
- Antropometría: talla, peso y medidas de los pliegues de grasa, diámetros y perímetros corporales.
- Se procederá a la realización de pulsioximetría y medida de la presión arterial
- Se le tomará tres muestras de 9, 4 y 3 mililitros (ml) de sangre respectivamente de la vena antecubital. Para ello, es necesario que se presente en ayuno de 12 horas, sin haber ingerido bebidas alcohólicas y sin desarrollar actividad sexual alguna en 24 horas antes.
- Su muestra de sangre servirá para hacer mediciones: glucosa, urea, creatinina, urato, colesterol total, triglicéridos, transaminasas (AST/ALT), fosfatasa alcalina, gamma GT, lactato deshidrogenasa (LDH), creatina quinasa (CK), aldolasa, minerales (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>), iones (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>), mioglobina (Mb), proteínas totales, albúmina, prealbúmina, proteína C reactiva (PCR), complemento C3/C4, anticuerpos anti-Estreptococo betahemolíticos del tipo A, alfa 1 glicoproteína, inmunoglobulinas (IgG, IgA, IgM e IgE), hormonas luteinizante (LH), testosterona (T) y cortisol (C). Además, se realizará hemograma completo y metabolismo del hierro. glucosa, entre otras.
- Protocolo de test incremental en cinta caminadora para la determinación de umbrales de lactato.
- Registro y almacenamiento de la cantidad y el nivel de actividad física, realizada por cada persona y en un periodo de tiempo determinado, mediante el empleo de acelerómetros.

Su muestra será codificada de acuerdo al número que se le asigne en el estudio. Por ello, quién tenga acceso a sus resultados o a sus análisis, no tendrá acceso a su nombre. La información generada de este proyecto podrá ser utilizada para el desarrollo de investigaciones futuras. Es posible ceder los resultados del proyecto a grupos colaboradores, pero en ningún caso sus datos personales que lo pudieran identificar.

#### **RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

Durante el procedimiento para obtener la muestra de sangre de la vena antecubital del brazo, puede sentir alguna molestia o dolor ligero. En algunas personas se puede presentar un hematoma (moratón) que desaparecerá en algunos días.

#### **ACLARACIONES**

- Su decisión es completamente voluntaria.

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación a la participación del estudio.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informarme o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores de acuerdo con la Ley de Protección de Datos
- En caso que usted desarrolle algún efecto adverso secundario no previsto, tiene derecho a una indemnización, siempre que estos efectos sean consecuencia de la participación del estudio.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, pueden si así lo desea, firmar la carta de consentimiento informado que forma parte de este documento.

Yo, D....., mayor de edad, y con D.N.I....., he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entendido que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo a participar en este estudio de investigación y recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

**Esta parte debe ser completada por el investigador:**

He explicado al Sr(a). ..... la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normativa correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Alfredo', written in a cursive style.

Investigador principal. Dr. Alfredo Córdova Martínez.

Fecha: