



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias
Experimentales

SUELO PÉLVICO FEMENINO, DISFUNCIÓN Y CARRERA A PIE

Autora: Marina Guallar Bouloc

Director de la tesis: Dr. Alejandro Galán Mercant
Dra. Guadalupe Molina Torres
Departamento: Ciencias de la Salud

Fecha: 06/02/2024

ISBN:
Licencia CC

RUJJA

A ti, mamá,
que me dejaste durante este periplo.

Porque allá donde estés sigas corriendo
y yo desde aquí siga investigando
este maravilloso campo.

Te echo de menos.

*El verdadero viaje del aprendizaje
consiste no en buscar nuevos paisajes,
sino en mirar con nuevos ojos.*

Marcel Proust



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Rafael Lomas porque sin su colaboración no hubiese podido iniciar este proyecto.

Gracias a mis directores Ale y Guada, porque esto más que un proyecto de tesis ha sido toda una aventura de vida.

Gracias a Jordi, por estar SIEMPRE, él conoce esta tesis como si fuese suya. No hay mejor compañero de vida y no hay suficientes palabras en el mundo para poder agradecer y expresar todo lo bueno que me aporta en la vida. Te quiero.

A mi madre, que, desde el cielo, y comiéndose una tableta de chocolate, ha visto todo el proceso, sé que su energía me ha acompañado hasta en los momentos que quería tirar la toalla.

A mi familia, a mi padre y a Susi por el acompañamiento, por el cariño, por los nuevos comienzos y por celebrar cada alegría que nos traiga la vida. A Nanan y Bea por ese empujoncillo que tan bien me fue para desbloquearme en la recta final.

A mis suegros, Juana y Josep, que son como unos padres y me hacen sentir como una más en la familia.

A mis cuñados, Susanna y Carles, gracias por estar, por esas cenas y comidas que han permitido darme aire cuando estaba ofuscada. Sois un pilar fundamental en todos los sentidos.

A Ramón, no hay palabras en el mundo para poder describir todo lo que has hecho por mí, te quiero.

A mis amigas y amigos. A Marta Pañella y Anna Gómez porque os quiero un montón.

A Cristina Alfonso y a Laura Calzado por compartir nuestras penas y dificultades con nuestras tesis.

Gracias a Rosa Fernández, Belén López, Carolina Valencia y Pilar Martín, quizás no lo sepáis hasta que leáis estas líneas, pero habéis sido importantes en este proceso, grandes mujeres, profesionales como la copa de un pino e inspiración para mí.

A mi psicóloga Marina Vivó, que me ha ayudado a llegar medianamente cuerda hasta el final del proyecto.

Dar las gracias a La Clínica del Corredor, al equipo español, Albert Carrere, Álex Álvarez, Anna Llord, Natxo Benítez y Albert Camarasa. Qué suerte la mía ese 2013 haber empezado mi aventura laboral en AC Fisioterapia y haber podido descubrir el mundo del *running*, nunca hubiese imaginado lo que esto me iba a traer en mi carrera profesional. A mis podólogos favoritos del mundo, Ricardo Acevedo y Jose Cardo (también del equipo de LCDC).

A los equipos de *La Clinique Du Coureur*, Francia e Internacional: Florence M, Flavio, Alex, Maxime, Jean, Maximilien, Thomas, Élodie, Fabienne, Blaise, Julien, Olivier, Florent, Anthony, Douanka, Sarah, Tanya, Florence H, Josephine, Davide, Renzo, Aurélie, Seb... Y a Marion, compañera de fatigas en las formaciones; a Jeff, espero poder llegar algún día a saber tanto como él, tiene el PubMed del *running* en la cabeza; poder tener la visión y las ideas de Benoit; a tener la determinación de Anh Phong y poder leer e interpretar la ciencia como Stephanie.

A Ester Planas por los ánimos, a Pau Aguirre por la difusión y la energía, a Josep Playans por la difusión. Y a todos aquellos que han permitido que la información para buscar participantes haya llegado más lejos.

A todos los pacientes que se han interesado en algún momento. A Elisa Fainé por esa vela en Montserrat, a mis alumnas del grupo de hipopresivos que me habéis animado a tope en el tramo final de esta aventura, cada vez que me veáis con cara cansada.

Gracias a mis pacientes que han seguido la aventura, podría poner una lista infinita, soy muy afortunada.

Gracias a todos los clubs, federaciones y mujeres que han querido participar en este proyecto. Sin vuestra participación esto no hubiera sido posible.

A toda aquella gente que nunca han entendido que estaba haciendo pero que lo han escuchado atentamente, o al menos lo han intentado.

Gracias a todas las personas que han aportado de alguna manera algo para que esta tesis se haya podido llevar a cabo y por todo el aprendizaje personal que ha habido detrás.

Gracias por su tiempo a todas las personas que hayan leído este trabajo.

Y gracias a ti, mi tesis, por enseñarme tanto. Por el aprendizaje de que el tesón es algo muy valioso y que pasito a pasito, aunque sea largo, uno puede llegar a las metas que se propone.

Gracias de todo corazón.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. PELVIS FEMENINA	17
1.1.1. Anatomía del suelo pélvico.....	18
1.1.1.1. Inervación y vascularización	19
1.1.2. Histología y fisiología del suelo pélvico	20
1.1.2.1. Histología	20
1.1.2.2. Fisiología.....	21
1.2. DISFUNCIONES DEL SUELO PÉLVICO.....	22
1.2.1. Prevalencia de las DSP	24
1.2.1.1. Prevalencia de IU	24
1.2.1.2. Prevalencia de POP.....	24
1.2.1.3. Prevalencia de IA.....	25
1.2.1.4. Prevalencia de disfunción sexual.....	25
1.2.1.5. Prevalencia de dolor pélvico crónico	25
2. JUSTIFICACIÓN	27
3. ESTUDIO I. CUESTIONARIOS ESPAÑOLES PARA LA EVALUACIÓN DE LAS DISFUNCIONES DEL SUELO PÉLVICO EN MUJERES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS ...	31
4. ESTUDIO II. ADAPTACIÓN ESPAÑOLA Y VALIDACIÓN DEL AUSTRALIAN PELVIC FLOOR QUESTIONNAIRE EN MUJERES CORREDORAS.....	35
5. ESTUDIO III. CORRELACIÓN ENTRE LA TÉCNICA DE CARRERA Y EL CALZADO EN EL SUELO PÉLVICO DE MUJERES CORREDORAS RECREATIVAS.....	39
5.1. INTRODUCCIÓN.....	41
5.1.1. Disfunciones de suelo pélvico en mujeres corredoras	42
5.1.2. Biomecánica	44
5.1.3. Calzado	45
5.1.4. Mecanotransducción.....	46
5.2. OBJETIVO E HIPÓTESIS.....	47
5.2.1. Hipótesis principal.....	47
5.2.2. Hipótesis secundaria	47
5.3. METODOLOGÍA.....	47
5.3.1. Participantes	47
5.3.2. Diseño del estudio.....	48
5.3.3. Consideraciones éticas	48

5.3.4. Procedimientos, recogida de datos y mediciones	48
5.3.5. Evaluación	50
5.3.6. Instrumentos y herramientas	51
5.3.7. Análisis estadístico	54
5.4. RESULTADOS	55
5.5. DISCUSIÓN.....	63
5.5.1. Introducción	63
5.5.2. Análisis comparativo de la muestra y variaciones en los datos recolectados	64
5.5.2.1. Relación con los partos con ventosa	64
5.5.2.2. Relación con la frecuencia de pasos o cadencia.....	65
5.5.2.3. Relación con la media de la excursión de pronación	65
5.5.2.4. Relación con las horas a la semana de entrenamiento.....	66
5.5.2.5. Relación con nivel de competición.....	67
5.5.3. Implicaciones clínicas.....	68
5.6. CONCLUSIONES	71
5.7. LIMITACIONES.....	72
6. CONCLUSIONES	75
7. BIBLIOGRAFÍA.....	79
8. ANEXOS.....	99
8.1. ANEXO 1	101
8.2. ANEXO 2.....	103
8.3. ANEXO 3.....	105

LISTA DE ACRÓNIMOS

- APFQ** *Australian Pelvic Floor Questionnaire*
- APFQ-Sp** *Australian Pelvic Floor Questionnaire versión española*
- BMPSES** *Broome Pelvic Muscle Self Efficacy Scale*
- B-SAQ** *Bladder control Self-Assessment Questionnaire*
- CdV** *Calidad de vida*
- CMV** *Contracción máxima voluntaria*
- COSMIN** *Consensus-Based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments*
- DSP** *Disfunción del suelo pélvico*
- EEM** *Error estándar de medición*
- EMV** *Extracción por máxima verosimilitud*
- EPIQ** *Epidemiology of Prolapse and Incontinence Questionnaire*
- FSFI** *Female Sexual Function Index*
- HRQOL** *Health related quality of life*
- IA** *Incontinencia anal*
- ICC** *Coeficiente de correlación intraclase*
- ICIQ-SF** *Incontinence Questionnaire-Short Form*
- IFSF** *Índice de función sexual femenina*
- IIQ-7** *Incontinence Impact Questionnaire*
- IM** *Índice minimalista*
- IMC** *Índice de masa corporal*
- IPAQ** *International Physical Activity Questionnaire*
- IU** *Incontinencia urinaria*
- IUE** *Incontinencia urinaria de esfuerzo*
- JJOO** *Juegos Olímpicos*
- MDC90** *Minimal detectable change 90*
- MOS** *Modified Oxford Scale*
- MSP** *Musculatura del suelo pélvico.*
- PFDI-20** *Pelvic Floor Distress Inventory Short Form*
- PFIQ-7** *Pelvic Floor Impact Questionnaire Short Form*
- PIA** *Presión intraabdominal*
- PIKQ** *Prolapse and Incontinence Knowledge Questionnaire*
- PISQ-12** *Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire*
- PISQ-IR** *Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire IUGA- Revised*
- POP** *Prolapso de órganos pélvicos*
- P-QoL** *Prolapse Quality of Life Questionnaire*
- PROM** *Patient-reported outcome measures*
- SF-12** *Quality of Life SF-12*
- SP** *Suelo pélvico*
- SSS-W-E** *Sexual Satisfaction Scale for Women*
- UDI-6** *Urogenital Distress Inventory*



1. INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

1.1. PELVIS FEMENINA

La pelvis femenina es una región compleja y única que no solo comprende los órganos pélvicos, sino también los músculos, componentes neurovasculares, ligamentos y fascias¹⁻³. Además, la estructura ósea de la pelvis, que actúa como un andamiaje que encierra el tejido blando, está formada por 2 huesos innominados. Estos huesos se componen del ilion, el isquion y el pubis, y se articulan entre sí en la parte anterior, mientras que en la parte posterior se conectan con el sacro. Por su parte, desde el sacro se extiende hacia abajo el cóccix, que no solo es una continuación ósea, sino que también tiene una función crucial, ya que actúa como un importante anclaje para ligamentos y tendones^{1,4}.

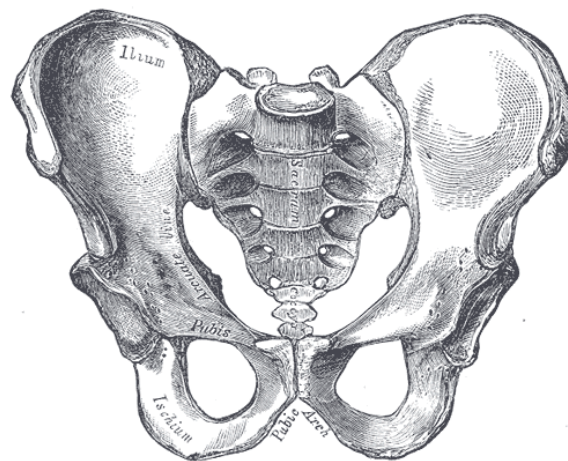


Figura 1.1. Estructura ósea de la pelvis.

<https://www.bartleby.com/lit-hub/anatomy-of-the-human-body/fig-241>

1.1.1. Anatomía del suelo pélvico

La anatomía del periné y del diafragma pélvico de la mujer es compleja ⁵. La musculatura del suelo pélvico (MSP) es una estructura anatómica con componentes musculares y fasciales, dirigidos neurológicamente y con una función biomecánica específica, que recubre el fondo de la pelvis menor. El suelo pélvico (SP) desempeña un papel crucial en la estabilidad de la cintura pélvica, la continencia de orina, heces y gases, los procesos de micción y defecación, la función sexual y en el trabajo de parto ^{3,6}.

El SP, es una lámina muscular en forma de cúpula que contiene de forma predominante músculo estriado. Los músculos profundos del SP incluyen el elevador del ano (puborrectal, pubo-coccígeo e íleo-coccígeo) y el coccígeo, formando el diafragma pélvico. Estos músculos están unidos periféricamente al cuerpo púbico, la espina isquiática y al arcus tendinus, una condensación de la fascia del obturador entre estas áreas ^{6,7}. Estos músculos preservan el tono del SP y resguardan al tejido conectivo de la sobrecarga ⁸. Conocidos también como el diafragma urogenital, los músculos superficiales del SP comprenden el músculo bulboespongioso, isquiocavernoso, transverso superficial y profundo, capas de fascia, además de los esfínteres externos uretral y anal ^{1,5}. El núcleo fibroso central del periné se forma por la unión de los músculos superficiales pélvicos y los esfínteres, brindando soporte estructural al SP ¹. La uretra, vagina y recto se extienden y atraviesan el SP, estando circundados por sus músculos ⁴.

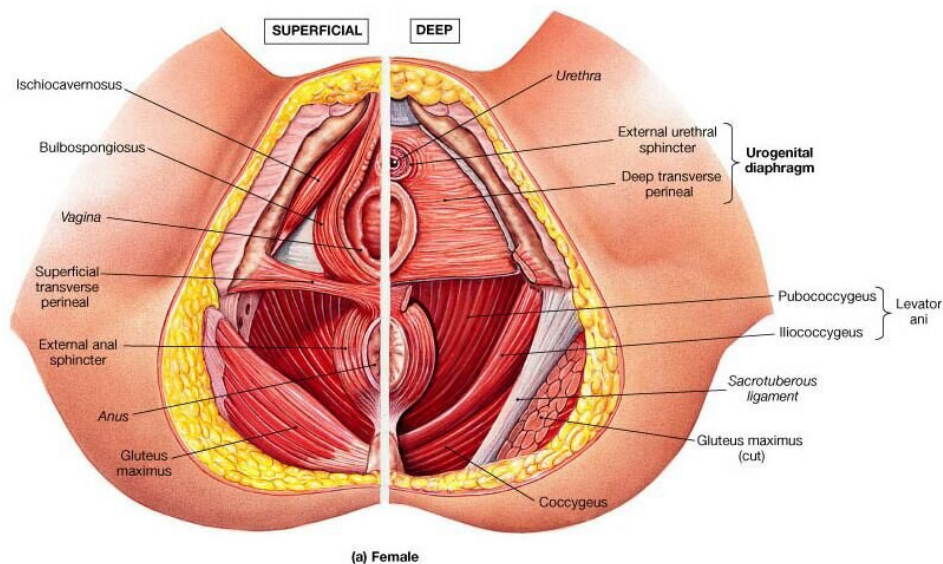


Figura 1.2. Vista inferior de la musculatura del SP femenino.

<https://www.sexmedadvocate.com/hypertonic-pelvic-floor-dysfunction-vaginismus>.

1.1.1.1. Inervación y vascularización

La inervación del SP implica una extensa y compleja red nerviosa ⁹. En detalle, las raíces del nervio sacro, junto con el nervio pudendo y el nervio elevador del ano, son responsables de la inervación de los músculos del SP ¹⁰. El nervio pudendo se origina principalmente en las raíces S2-S3-S4, con aportes de raíces adyacentes de S1 y S5 y se divide en 3 ramas: dorsal, perineal y rectal inferior ^{1,9}.

El nervio pudendo es responsable de la inervación del clítoris, los músculos bulboesponjoso e isquiocavernoso, el perineo, el ano, el esfínter anal externo, y el esfínter uretral. Asimismo, juega un papel crucial en la sensibilidad de los genitales externos, la continencia y el orgasmo ¹. Los músculos del elevador del ano podrían tener inervación directa de las raíces nerviosas sacras S3-S5 ¹¹.

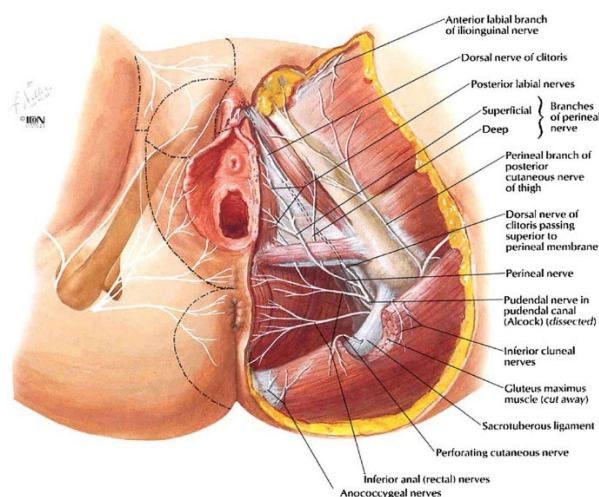


Figura 1.3. Inervación de la MSP.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.pmrj.2009.01.003>.

La arteria más importante es la arteria pudenda interna, que se origina en la arteria ílica interna y luego se divide en las arterias rectales inferiores y las arterias perineales. Anteriormente, se encuentra la arteria uretral, las arterias del pene, para el hombre, las arterias del bulbo del vestíbulo y las arterias del clítoris para la mujer. Las venas pudendas internas se conectan con la vena ílica interna en la pelvis. Las venas pudendas externas, en su parte anterior, conectan con la vena femoral del muslo ¹².

Los vasos linfáticos profundos desembocan principalmente en los ganglios linfáticos ilíacos internos de la pelvis. Los vasos linfáticos de los genitales desembocan en los ganglios linfáticos inguinales superficiales ¹³.

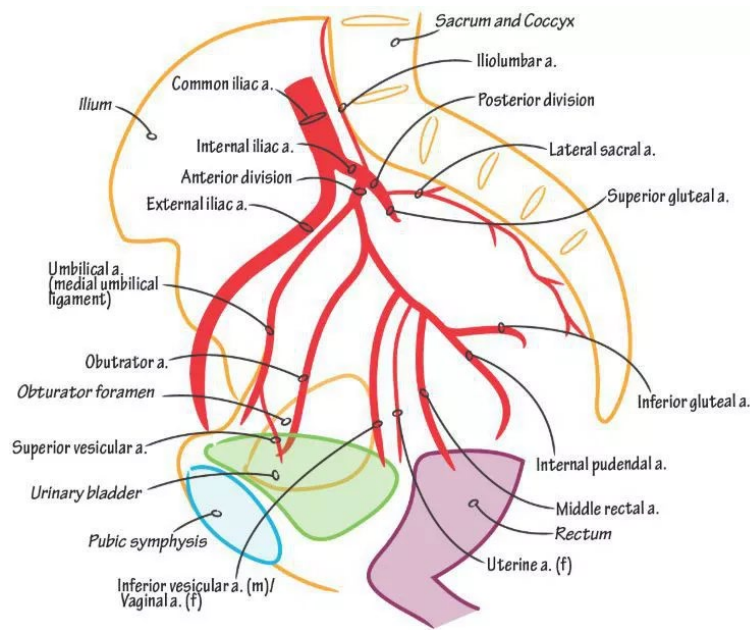


Figura 1.4. Vascularización de la pelvis femenina.

Blood supply of the pelvic - MEDizzy.

1.1.2. Histología y fisiología del suelo pélvico

1.1.2.1. Histología

El tejido conjuntivo de la pelvis consta de colágeno, elastina, músculo liso y microfibras que se sujetan en una matriz extracelular de polisacáridos. El tejido conjuntivo que reviste las vísceras pélvicas confiere gran soporte a los órganos pélvicos. Este tejido conjuntivo, junto con los ligamentos que rodean a los órganos pélvicos, es un sistema interdependiente y continuo, que fija las vísceras al músculo elevador del ano y a la pelvis ósea ¹⁴.

Una función clave del SP, es el soporte de los órganos ubicados en la pelvis. Tanto los músculos como la fascia actúan como elementos de soporte y apoyo ^{1,3,4}. En el caso de la MSP, el músculo elevador del ano es el principal músculo de soporte del suelo pélvico ¹⁵.

Se encontró que la composición, según el tipo de fibra muscular, a nivel del músculo elevador del ano era de: un 54.9% a un 70.3% de fibras lentas de tipo I y de un 29.7% a un 5.1% de fibras rápidas tipo II ¹⁶. Otros investigadores, analizaron la composición del músculo pubococcígeo diferenciando entre parte anterior y posterior en mujeres asintomáticas y mostraron entre un 67% y un 76% respectivamente, de fibras de contracción lenta, tipo I, y entre un 33% y un 24% de fibras tipo II ¹⁷. Lo que se observa es que la proporción de fibras de tipo I puede variar entre los distintos haces del

músculo elevador del ano. En otros estudios se evaluaron el haz pubovesical (músculo pubocígeo, haz anterior) con una proporción de 66% a 82%, y en el caso de los haces pubocígeos posteriores con un 90% de fibras tipo I. Por último, las fibras de los haces iliococígeos encontrando un 68% a un 69% de fibras tipo I ¹⁷⁻¹⁹.

Las fibras de tipo I, son fibras de contracción lenta y funcionan en modo oxidativo. Su principal característica es que desarrollan contracciones tónicas prolongadas. Esto contrasta con las fibras de tipo II, que funcionan esencialmente de forma anaeróbica y cuyas contracciones son rápidas y fácilmente fatigables. La elevada proporción de fibras tipo I es una característica del músculo elevador del ano en humanos y se debe probablemente a la posición erguida, que da lugar a presiones constantes por el peso de las vísceras pélvicas sobre el músculo ²⁰.

Estas características histológicas permiten un tono muscular casi constante en la musculatura del suelo pélvico permitiendo mantener la continencia urinaria, fecal y de gases ¹⁰.

1.1.2.2. Fisiología

El SP no trabaja de forma aislada, se ha observado que durante las contracciones voluntarias de la MSP hay un aumento de la presión intravaginal inferior que no es únicamente producto de la activación del SP, sino que implicaba una coordinación específica entre los MSP, el transverso del abdomen, recto del abdomen y los oblicuos internos ^{21,22}. La MSP trabaja de forma coordinada con otros grupos musculares, específicamente la musculatura abdominal y el diafragma torácico, desempeñando así una función postural y respiratoria ^{15,21}. Entre sus roles fundamentales, está la regulación de la presión intraabdominal (PIA), entendida como la presión dentro de la cavidad abdominal originada por la interacción entre la pared abdominal y los órganos internos a lo largo del ciclo respiratorio ²³⁻²⁵. Debido a su contribución a la modulación de la PIA y a la estabilidad de la cintura pélvica, los MSP contribuyen al control de la columna lumbar y la pelvis ^{3,26}. Los músculos del suelo pélvico actúan antes de que aumente la PIA, de forma refleja y anticipatoria, para mantener los órganos y la continencia urinaria y fecal ¹⁵.

La MSP constituye la base de la cavidad abdominal, situándose en posición opuesta al diafragma torácico, y se desplaza hacia abajo (caudalmente) cuando el diafragma se contrae durante la inspiración ²⁷. Además, como la PIA se modula durante la respiración, es probable que esto se acompañe de cambios en la actividad de la MSP ^{15,21,23}, contrayéndose durante los aumentos de PIA para mantener la función de soporte del SP ²⁸. En personas sanas, el soporte de los órganos pélvicos ocurre de manera automática durante la actividad física; sin embargo, en mujeres con síntomas, la MSP no reacciona de manera funcional, incluso con activación voluntaria ¹⁵.

Al contraerse los músculos del SP, se produce el cierre de la uretra, así como del ano y la vagina. Esta acción es crucial para prevenir la liberación involuntaria de orina o contenido fecal ^{3,4}, manteniendo

así la continencia. La actividad de los músculos pélvicos es esencial para mantener una condición tónica constante, aunque variable, y para contraerse o relajarse en determinadas circunstancias como la micción, la defecación y el coito ^{1,29}. Asimismo, los músculos del SP, en conjunto con los genitales y el sistema nervioso autónomo, juegan un papel esencial en la función sexual normal ¹.

1.2. DISFUNCIONES DEL SUELO PÉLVICO

El SP se compone de una estructura compleja e interconectada de tejido conectivo y músculos, cuya función es resistir las fuerzas de la gravedad y las presiones intraabdominales. Al mismo tiempo, proporciona soporte a los órganos abdominopélvicos y preserva la continencia uretral, anal y vaginal ³⁰⁻³². Si esta estructura resulta afectada, pueden aparecer trastornos del SP ³³.

La disfunción del suelo pélvico (DSP) se refiere a una gama de condiciones caracterizadas por una afectación, desde moderada hasta grave, de los músculos del suelo pélvico ³². La DSP puede causar problemas de continencia (orina, gases, heces) y evacuación, disfunciones sexuales, prolapso de órganos pélvicos (POP) y está relacionada con diversos síndromes de dolor pélvico ^{3,7,34}. Además, las DSP son trastornos frecuentes que se encuentran en un 32% de las mujeres, es decir, afectan alrededor a un tercio de la población adulta femenina ³⁵.

En la etiología de las DSP intervienen muchos factores, como el género, la edad, número de embarazos, número y tipo de parto, padecer sobrepeso u obesidad, menopausia, tener otras DSP, etc. ^{36,37}.

Se han encontrado diferentes formas de clasificación de las DSP. En función de la manifestación predominante, los trastornos de SP tradicionalmente se han clasificado en los que afectan al compartimento anterior, medio y posterior ³⁸. Y la *International Continence Society* propone una clasificación de la siguiente manera: síntomas del tracto urinario inferior, síntomas intestinales, función sexual, POP y dolor ⁴.

Algunas de las disfunciones más frecuentes son:

- **Síntomas del tracto urinario inferior:**

- Incontinencia urinaria (IU): pérdida involuntaria de orina ³⁹. Existen diferentes tipos:
 - Incontinencia urinaria de esfuerzo (IUE): es la pérdida involuntaria de orina, a través de la uretra, al realizar un esfuerzo o una actividad física (por ejemplo, actividades deportivas) o al estornudar o toser ^{39,40}.
 - Incontinencia urinaria de urgencia: pérdida involuntaria de orina, a través de la uretra, asociada a un deseo repentino e imperioso de orinar (urgencia) ³⁹. Los síntomas son causados por contracciones involuntarias al músculo detrusor.

- Incontinencia urinaria mixta (IUM): pérdida involuntaria de orina, a través de la uretra, asociada a urgencia y también a la realización de un esfuerzo ³⁹.
- Incontinencia urinaria atlética (IUA): pérdidas de orina que solo aparecen durante las actividades deportivas ⁴¹.
- Trastornos de urgencia y frecuencia miccional: la urgencia es la necesidad imperiosa de orinar por miedo a las fugas; y el aumento de la frecuencia miccional implica que la paciente orina ocho o más veces en 24 horas ⁴².
- Sensación de vaciado incompleto.
- **Síntomas intestinales:**
 - Incontinencia anal (IA): pérdida involuntaria de heces o gases ³⁹.
 - Estreñimiento funcional: conjunto de síntomas relacionados con la dificultad para defecar. Se incluyen heces duras o grumosas, esfuerzo excesivo, sensación de evacuación incompleta u obstrucción y, en algunos casos la necesidad de uso de maniobras manuales para facilitar la evacuación ⁴³.
 - Sensación de vaciado incompleto.
- **Prolapso de órganos pélvicos (POP):** se define como el descenso de la pared vaginal anterior, la pared vaginal posterior, el útero (cuello uterino), o el vértice de la vagina (ya sea la cúpula vaginal o la cicatriz del manguito poshisterectomía) ³⁹.
- **Función sexual:**
 - Dispareunia: se define como el dolor o malestar persistente o recurrente relacionado con el intento de penetración vaginal o la penetración vaginal completa ^{39,44}.
 - Vaginismo: contracción recurrente o persistente de los músculos de la vagina que obstaculiza la penetración vaginal ⁴⁴.
 - Disfunción orgásmica: se define como la dificultad, el retraso o la incapacidad para alcanzar el orgasmo durante la actividad sexual e incluye la reducción de la frecuencia y/o intensidad de la experiencia del orgasmo ⁴⁵.
- **Dolor:**
 - Dolor pélvico crónico: dolor persistente que dura más de 6 meses o episodios de dolor recurrente abdominal/pélvico, hipersensibilidad o malestar y disfunción sexual, a menudo en ausencia de etiología orgánica ⁴⁶.
 - Síndrome de dolor pélvico: se caracteriza por la presencia de dolor en la pelvis que es persistente o recurrente y episódico, vinculado a síntomas que indican una posible disfunción del tracto urinario inferior, sexual, intestinal o ginecológico, sin que exista una infección comprobada o cualquier otra patología clara ⁴⁰.

1.2.1. Prevalencia de las DSP

Las DSP son trastornos uro-ginecológicos que afectan a un tercio de las mujeres adultas ⁴⁷, que se presentan en mujeres de diferentes edades y orígenes culturales y que afectan a varias dimensiones de su vida ⁴⁸. Los datos demuestran que las DSP son un problema común y están fuertemente relacionados con el parto y el envejecimiento ⁴⁹.

La DSP afecta de manera adversa a la calidad de vida (CdV), la cual depende de la severidad de los síntomas. Las pacientes experimentan restricciones en su vida diaria, en las actividades deportivas, el sueño, la vida sexual y suelen presentar síntomas de angustia y depresión ^{48,50-52}.

Se observa, que hay una gran dificultad en establecer prevalencias para los diferentes tipos de disfunción, debido a la metodología usada en los estudios (definición de la disfunción estudiada, muestra, etc.), también se debe tener en cuenta que la MSP está adaptada a responder a señales hormonales y fisiológicas de forma única ^{53,54} y esto puede poner en riesgo estas estructuras cuando hay privación hormonal y/o envejecimiento ⁵⁵.

1.2.1.1. Prevalencia de IU

Con relación a la prevalencia de IU en población femenina varía mucho entre los estudios debido al uso de diferentes definiciones, la heterogeneidad de las diferentes poblaciones de estudio y los procedimientos de muestreo de la población ⁵⁶. Investigaciones poblacionales realizadas en varios países indican que la prevalencia de IU varía entre aproximadamente el 5% y el 70%, con la mayoría de estos estudios reportando una prevalencia de cualquier forma de IU en el rango del 25% al 45% ^{57,58}.

La prevalencia de IU se eleva con la edad, y en mujeres de 70 años o más, más del 40% de la población femenina se ve afectada. Existe una correlación directa entre la prevalencia de la IU y la edad de la mujer; así, con el incremento en la esperanza de vida promedio, se anticipa un aumento en la prevalencia general de la IU en mujeres en el futuro ⁵⁶.

1.2.1.2. Prevalencia de POP

La prevalencia de POP en la población femenina es muy variada según la literatura, y se encuentra entre el 3% y el 50% ^{36,59,60}. Estas grandes variaciones se deben a las diferencias en el diseño, los criterios de inclusión-exclusión y los síntomas utilizados entre los estudios ⁶¹, como pasa también con la IU. Aproximadamente el 3% de las mujeres estadounidenses presentan síntomas de POP ³⁷. La prevalencia de POP basada en los síntomas declarados fue mucho menor (3%-6%) que la prevalencia identificada mediante examen (41%-50%) ⁶². Esta discrepancia se debe probablemente a que muchas mujeres con POP son asintomáticas ⁶³ y teniendo en cuenta esto, es difícil estimar la prevalencia exacta de POP ⁶¹.

1.2.1.3. Prevalencia de IA

La prevalencia estimada de IA es del 2-4% ⁶⁴, y en mujeres jóvenes puede llegar a alcanzar un 2.6% hasta un 15.3% en mujeres a partir de los 70 años o más ⁶⁵. También se describe que en la mitad de las pacientes que sufren IA presentan IU, por lo tanto, puede observarse que presentan más de una DSP o que puede ser frecuente que aparezcan de forma combinada ⁶⁶.

En el estudio realizado con personal sanitario japonés, se encontró una prevalencia de IA del 34.4%. La IA se asoció con el género femenino, el grupo de edad más elevado, presencia de IU, estilo de micción y defecación en las mujeres, y la enfermedad colorrectal previa y/o la cirugía en los hombres ⁶⁷.

Es conocido y hay que poner de relieve que el parto es un factor de riesgo importante para el desarrollo de IA, pero hay trabajos desarrollados en población femenina nulípara de más de 40 años donde se encuentran datos que señalan que más del 50% de las mujeres de la muestra sufrían IU e IA ⁶⁸.

1.2.1.4. Prevalencia de disfunción sexual

Más del 40% de las mujeres experimentan un problema sexual a lo largo de su vida ⁴⁴. Se encontró que hasta el 45% de las mujeres con IU y/o síntomas del tracto urinario inferior manifestaron disfunción sexual, con un 34% que declaró deseo sexual hipoactivo, un 23% de trastornos de la excitación sexual, un 11% de deficiencia orgásmica, y un 44% de trastornos de dolor sexual (dispareunia o dolor genital no coital) ⁶⁹.

Al igual que con otras DSP, se observa una gran variación en las prevalencias; en un estudio se encontró que entre un 8% y un 16% de los casos reportan dispareunia y vaginismo ⁷⁰. Según distintas fuentes, se estima que la disfunción sexual femenina oscila entre un 25.8% y el 91%, siendo las mujeres de más edad las que sufren en mayor porcentaje este tipo de disfunción ⁴⁵.

1.2.1.5. Prevalencia de dolor pélvico crónico

La prevalencia mundial de dolor pélvico no cíclico varía considerablemente, oscilando entre el 4% y el 43.4% ⁷¹. En Estados Unidos, en mujeres de entre 18 y 50 años, se ha registrado una prevalencia del 15% ⁷², mientras que, en el Reino Unido, para mujeres de 12 a 70 años, esta cifra fue del 24% ⁷³. En algunos países asiáticos como India, Tailandia y Pakistán, las cifras fueron del 5.2%, 43.2% y 8.8% respectivamente ⁷⁴.

En artículos más recientes describen prevalencias generales que oscilan entre el 5.7% y el 26.6%, pero incidiendo en la falta de datos de muchos países y regiones ⁷⁵.



2. JUSTIFICACIÓN



2.JUSTIFICACIÓN

Las disfunciones de suelo pélvico en la población femenina tienen prevalencias importantes dentro de la población general, aunque no son problemáticas graves, sí que tienen una influencia muy importante sobre la calidad de vida de las mujeres que las sufren. Con esta tesis, se ha evaluado la calidad y las propiedades psicométricas de los cuestionarios para la evaluación de las disfunciones del suelo pélvico traducidos al español.

Se identificó un cuestionario que aunaba las diferentes disfunciones de suelo pélvico, pero que no estaba traducido ni validado al español, realizando su adaptación transcultural y posterior validación.

Y finalmente, se llevó a cabo una parte observacional poniendo en uso dicho cuestionario como una herramienta más a emplear dentro de las mediciones que se realizaron, a un grupo de corredoras para evaluar cómo influye la técnica de carrera y el calzado utilizado para dicha práctica sobre la fuerza de la musculatura de su suelo pélvico.



3. ESTUDIO I.

Cuestionarios españoles para la evaluación de las disfunciones del suelo pélvico en mujeres: Una revisión sistemática de las características estructurales y propiedades psicométricas

3. ESTUDIO I:

CUESTIONARIOS ESPAÑOLES PARA LA EVALUACIÓN DE LAS DISFUNCIONES DEL SUELO PÉLVICO EN MUJERES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS

Artículo 1:

Spanish Questionnaires for the Assessment of Pelvic Floor Dysfunctions in Women: A Systematic Review of the Structural Characteristics and Psychometric Properties.

Guallar-Bouloc M, Gómez-Bueno P, Gonzalez-Sanchez M, Molina-Torres G, Lomas-Vega R, Galán-Mercant A. Spanish Questionnaires for the Assessment of Pelvic Floor Dysfunctions in Women: A Systematic Review of the Structural Characteristics and Psychometric Properties. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Dec 6;18(23):12858. doi: 10.3390/ijer-ph182312858. PMID: 34886580; PMCID: PMC8657821.



4. ESTUDIO II

Adaptación española y validación del *Australian Pelvic Floor Questionnaire* en mujeres corredoras

4. ESTUDIO II:

ADAPTACIÓN ESPAÑOLA Y VALIDACIÓN DEL AUSTRALIAN PELVIC FLOOR QUESTIONNAIRE EN MUJERES CORREDORAS

Artículo 2:

Spanish cross-cultural adaptation and validation of the Australian Pelvic Floor Questionnaire in running women

Molina-Torres G, Guallar-Bouloc M, Galán-Mercant A, Kasper-Jędrzejewska M, Merchán-Baeza JA, Gonzalez-Sanchez M. Spanish cross-cultural adaptation and validation of the Australian Pelvic Floor Questionnaire in running women. *Sci Rep.* 2022 May 18;12(1):8325. doi: 10.1038/s41598-022-12043-5. PMID: 35585162; PMCID: PMC9117665.



5. ESTUDIO III.

Correlación entre la técnica de carrera y el calzado en el suelo pélvico de mujeres corredoras recreativas

5. ESTUDIO III.

CORRELACIÓN ENTRE LA TÉCNICA DE CARRERA Y EL CALZADO EN EL SUELO PÉLVICO DE MUJERES CORREDORAS RECREATIVAS

5.1. INTRODUCCIÓN

La carrera a pie, o más comúnmente llamado *running*, es una práctica deportiva de ocio accesible y de bajo coste extendida por el mundo entero ^{170,171}. Aunque la historia de la participación femenina en la carrera a pie, especialmente en el maratón, es una narrativa de lucha y superación contra las restricciones y estereotipos de género. En los Juegos Olímpicos (JJOO) modernos de 1896 en Atenas, las mujeres no tenían permitido competir. No fue hasta 1928 que se abolió esa prohibición y las mujeres participaron en algunas disciplinas de atletismo en los JJOO de Ámsterdam. La inclusión femenina fue lenta, sin embargo, los JJOO de Los Ángeles de 1984 marcaron un punto de inflexión, con la incorporación de todas las distancias en carrera, incluido el maratón ¹⁷²⁻¹⁷⁴.

La participación femenina en los diferentes tipos de carrera ha ido en aumento, según los datos recogidos, en 1986 había un 20% y en 2018 algo más del 50% en Estados Unidos ¹⁷⁵. En el año 2019 se ha visto que, en el conjunto de las diferentes carreras realizadas en Estados Unidos, por primera vez en la historia se puede encontrar más corredoras que corredores. Y considerando las distancias cortas, como por ejemplo los 5km, podemos encontrar que cerca de un 60% de los participantes son mujeres ¹⁷⁵.

Cuando se analiza la representación femenina en las carreras de montaña o *trail running*, se observa que en 1997 sólo el 13% de los corredores eran mujeres, y que hoy, las mujeres representan el 46%, casi la mitad, de todos los corredores de montaña, y que en las distancias inferiores a 10km, hay más mujeres que hombres. Los datos muestran que España se encuentra entre los 5 países con menor participación femenina en *trail*, respecto a la masculina, con un 21.55% ¹⁷⁶.

Como cabía esperar, cuanto mayor es la distancia, menor es el porcentaje de mujeres participantes: hay una diferencia del 45% en la participación femenina en las carreras de 5 km con respecto a las más largas. Aunque el porcentaje de mujeres en ultradistancia sigue siendo pequeño, es el más elevado hasta la fecha. En los últimos 23 años, el porcentaje de mujeres participantes en relación con los hombres ha aumentado un 64% ¹⁷⁷.

Existen diferencias en función del país que se considere, siendo en Australia, Canadá y Estados Unidos donde el porcentaje de mujeres ultracorredoras es muy superior a la media mundial de participación femenina en maratones. Es destacable mencionar que los países con el menor porcentaje de

mujeres ultracorredoras sean europeos, considerando que tienen una gran tradición en la práctica de la carrera a pie. Si se analizan los datos en España, en el año 2020, hubo una participación del 10% de mujeres en ultradistancia ¹⁷⁷.

Los estudios sugieren que el nivel socioeconómico puede influir significativamente en la participación en actividades deportivas como el *running*. La asociación entre un mayor nivel socioeconómico y una mayor participación en la carrera a pie podría estar relacionada con factores como el acceso a recursos, instalaciones deportivas y el tiempo disponible para el ejercicio, así como con diferencias en la promoción de la salud y la educación física ^{178,179}.

5.1.1. Disfunciones de suelo pélvico en mujeres corredoras

Las DSP, en población femenina, tienen una etiología multifactorial y se conocen bien los factores de riesgo que aumentan las probabilidades de sufrir este tipo de problemática, como puede ser el envejecimiento, la obesidad, los embarazos, el tipo de parto, la menopausia, las cirugías pélvicas y el estilo de vida, entre otras ¹⁸⁰⁻¹⁸². En el caso de las mujeres que hacen ejercicio físico o practican deporte se pueden encontrar algunas diferencias a nivel de las prevalencias de DSP, en función del tipo de deporte (impacto leve, moderado o alto), del nivel de práctica (amateur o profesional), el volumen y la intensidad de los entrenamientos, pero hay lagunas importantes en el conocimiento para comprender todas las implicaciones que tiene el ejercicio físico sobre el SP femenino ¹⁸³⁻¹⁸⁷.

La mayoría de las investigaciones y conocimientos que tratan sobre las DSP y el deporte o el ejercicio físico se han centrado en la IU ¹⁸⁶. La IU en mujeres que practican deporte es variable, ya que parece depender de la intensidad de las actividades, los movimientos y el impacto contra el suelo. El aumento de la presión abdominal parece ser la causa principal de IU en esta población, ya que los músculos abdominales se contraen sin que los MSP proporcionen apoyo a la vejiga y la uretra ^{181,188,189}.

La prevalencia de IU en el deporte puede ser muy variable, ya que se contemplan todas las prácticas deportivas. Se halló, que la prevalencia de IU en mujeres que practican deporte era del 25.9% hasta un 75.6% ¹⁹⁰. La IU puede ser un problema común, siendo la IU de esfuerzo la forma más frecuente de esta disfunción ¹⁹¹.

En el caso de mujeres corredoras, es complicado determinar la prevalencia concreta de IU en este grupo poblacional, ya que en los estudios categorizan a las mujeres en corredoras recreativas o profesionales, según la disciplina y distancia, según la edad, etc. Se estima que hay un 30.7% de mujeres corredoras recreativas que participan en distancia maratón, que sufren IU y que es una prevalencia similar a la que aparece en población general ¹⁸⁹. Cuando se comparan grupos de mujeres atletas y atletas corredoras, la prevalencia de IU es de 33.69% y de 31.02% respectivamente ¹⁹². Por otro lado,

cuando se recogen datos de carreras de resistencia o ultradistancia se observa un aumento de la incidencia de IU, se encontró un 45.54% de IUE en mujeres atletas élite de resistencia¹⁸⁵ y un 62.2% en mujeres que corren ultradistancia¹⁸⁸.

La prevalencia de síntomas de POP en mujeres corredoras es de un 12.7%, esta prevalencia fue recogida mediante cuestionarios¹⁴¹ y no con una evaluación que fuese objetiva, sería de interés desarrollar futuros estudios que identifiquen esta cifra. En relación al POP, la evidencia reciente ha establecido que el ejercicio extenuante aumenta los síntomas de prolapso y reduce el soporte que da el SP¹⁹³.

Se ha estimado que la IA está presente en el 14.8% de las mujeres que practican deporte de forma intensiva¹⁴³, pero estas prevalencias pueden variar mucho según la definición que usen en los diferentes estudios y si incluyen en ellas la pérdida o incontinencia de gases¹⁴¹. La prevalencia de IA, definida como cualquier síntoma de pérdida de heces bien formadas o sueltas o pérdida de gases, en mujeres corredoras es del 34%, y si solo se pregunta por la incontinencia de gases afecta a un 29.9% de ellas¹⁴¹.

Cabe destacar que los problemas gastrointestinales, en particular la diarrea, son bien conocidos en los corredores de resistencia o ultradistancia, siendo causados por la mecánica de impacto repetitiva, los efectos isquémicos en el tracto gastrointestinal, los factores nutricionales y de hidratación entre otros. Este tipo de problemas, son frecuentes, y a menudo van a perjudicar el rendimiento; los estudios sugieren que entre el 30 y el 50% de los atletas experimentan este tipo de molestias¹⁹⁴. En un estudio realizado en un grupo de corredores de ultramaratón se observó que el 44% de los corredores experimentaron episodios de diarrea durante la competición¹⁹⁵. No se han encontrado datos específicos para el género femenino.

El deporte y el ejercicio físico pueden ser factores de riesgo que alteren la función del SP y que también pueden afectar a la función sexual. El ejercicio físico de alta intensidad puede asociarse a una mejora del orgasmo, que puede explicarse por una mejor circulación sanguínea del clítoris y una mejor función de los músculos del SP, pero la relación entre la práctica de la carrera a pie y la función sexual necesita ser investigada en el futuro¹⁹⁶. Se ha establecido una correlación entre la distancia de carrera semanal y la intensidad del orgasmo, así que las corredoras recreativas que realizaban entrenamientos de mayor intensidad tenían orgasmos más intensos, así como también se estableció una correlación entre la distancia semanal de carrera y la intensidad de los orgasmos que experimentaron¹⁹⁶. Por el contrario, en el estudio realizado con atletas de fondo, vieron que correr mayor número de kilómetros a la semana era un factor predictivo de la disfunción orgásmica¹⁹⁷. No existe por tanto consenso respecto a esta relación entre la función sexual y el ejercicio de carrera a pie. En cuanto a la disfunción sexual y *running*, no hay datos de prevalencias específicas en los estudios revisados. Para el resto de DSP en corredoras no se han encontrado datos en la literatura científica consultada.

5.1.2. Biomecánica

La economía de carrera o *running economy*, se define como la tasa de oxígeno consumida a una velocidad submáxima determinada y se encuentra estrechamente ligada al rendimiento de un corredor^{198,199}. Las particularidades en la biomecánica de carrera de cada individuo desempeñan un papel crucial en este parámetro²⁰⁰.

La economía de carrera es un factor modificable susceptible de ser entrenado, esto sugiere que hay ciertos factores biomecánicos que son alterables, y se pueden dividir en factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos se relacionan directamente con la biomecánica de carrera individual, y son²⁰⁰:

- Parámetros espaciotemporales: relativos a los cambios o fases del ciclo de la zancada o *gait cycle*, que abarca el conjunto de movimientos que desde el inicio de una zancada hasta el inicio de la siguiente con el mismo pie. Ejemplos de estos parámetros son el tiempo de contacto con el suelo, la longitud de zancada y la cadencia.
- Parámetros cinemáticos: corresponden a los patrones de movimiento, como son los ángulos de las articulaciones del miembro inferior.
- Parámetros cinéticos: relativos a las fuerzas que causan el movimiento, como la fuerza de reacción del suelo (*Ground reaction force-GRF*).
- Parámetros neuromusculares: involucran interacciones entre nervios y músculos, como la activación y coactivación muscular.

Los factores extrínsecos, estos están vinculados con la interacción entre el calzado y la superficie sobre la que se corre y destacan:

- Calzado
- Ortesis plantares
- Superficie de carrera

En resumen, la economía de carrera brinda una herramienta esencial para discernir entre técnicas de carrera que son eficaces de las que no lo son.

La elección subconsciente en cuanto a la longitud y frecuencia de la zancada es un proceso automático en cada corredor²⁰¹. Generalmente, los corredores tienden a seleccionar de forma instintiva una zancada más corta, que suele ser la más económica en términos de consumo de oxígeno. Para cada velocidad existe una longitud de zancada óptima y, por ende, un consumo asociado de O₂. Además, los corredores entrenados, en su mayoría, optan por una combinación de longitud y frecuencia de zancada cercana a la condición ideal²⁰².

Por otro lado, al aumentar un 10-20% la frecuencia de paso por encima de la frecuencia instintivamente seleccionada, se logra una mejor atenuación del impacto. De hecho, el consumo óptimo de oxígeno y la frecuencia cardíaca se dan con una frecuencia de zancada que es un 10% mayor que la escogida de forma natural ²⁰³.

Estas adaptaciones son en parte debido a la capacidad del sistema musculoesquelético de mitigar el choque a través de procesos activos, como ajustar la rigidez articular y manipular la cinemática para posicionar los segmentos corporales en formas que amortiguan el impacto. Ejemplos de estos mecanismos incluyen la pronación subtalar y un incremento en la flexión de la rodilla ^{203,204}.

Se ha demostrado que la economía de carrera se maximiza cerca de la longitud de zancada seleccionada de forma natural. Sin embargo, las zancadas ligeramente más cortas (alrededor de un 2.9% menor que la zancada instintiva) pueden optimizar aún más la economía de carrera, ya que, a pesar de requerir una mayor activación muscular, disminuyen la carga en articulaciones clave como la cadera y la rodilla ²⁰⁵.

Por otro lado, la frecuencia de paso más eficiente se sitúa entre 170 y 180 pasos por minuto. Cambiar esta frecuencia puede impactar el almacenamiento y reutilización de energía elástica durante la fase de aterrizaje y despegue en la carrera ²⁰⁶. Bonacci et al. sugieren que las adaptaciones neuromusculares surgidas del entrenamiento juegan un papel crucial en la economía de carrera. Así, los corredores con más experiencia tienden a mostrar patrones de reclutamiento muscular más sofisticados ²⁰⁷. Contrariamente, los corredores novatos suelen tener una frecuencia de paso un 8% menor que la óptima, mientras que los corredores entrenados seleccionan una frecuencia cercana a la ideal y al mínimo consumo de oxígeno ²⁰⁸.

5.1.3. Calzado

Las intervenciones pasivas, como el calzado y las ortesis plantares, emergen como moduladores significativos en el control neuromuscular, del rendimiento y la economía de carrera ^{207,209}.

En la década de los años 70, se empieza a desarrollar lo que se conoce como calzado de carrera. La industria introdujo nuevos materiales para las suelas, diseñados para ofrecer mayor amortiguación mediante el engrosamiento del área del talón. Esto alteró la posición del pie, llevándolo hacia una colocación declinada y con una ligera flexión plantar. Este rediseño del calzado llevó posiblemente a los corredores a modificar su técnica de aterrizaje del pie con el suelo. Anteriormente, algunos corredores aterrizaron con la parte media del pie, de manera que el talón y la planta tocaban el suelo simultáneamente, mientras que otros utilizaban el antepié, haciendo que la planta o los dedos contactaran antes que el talón. Sin embargo, el nuevo diseño del calzado promovió una técnica en la que el talón es el primer punto de contacto con el suelo ^{210,211}.

Las distintas características del calzado inducen variaciones a nivel biomecánico en la carrera. Por tanto, es crucial clasificar el calzado, tarea para la cual se ha usado el índice minimalista (IM)²¹² y donde dicha clasificación incluye los siguientes parámetros:

- Peso (gramos).
- Grosor del talón (milímetros).
- Desnivel (*drop*, milímetros).
- Tecnologías de control de movimiento y estabilidad, tales como:
 - Mediosuela de múltiples densidades.
 - Refuerzos mediales de plástico.
 - Contrafuerte rígido.
 - Arco interno de la plantilla elevado o marcado .
 - Protección lateral: ajuste del pie, dándole solidez y envoltura.
 - Expansión medial del talón.
- Flexibilidad longitudinal.
- Flexibilidad torsional.

Esta clasificación ayuda a diferenciar entre calzado tradicional, con mayor grosor de suela, peso y tecnologías, que tendrá un porcentaje más próximo al 0% en el IM, y el calzado minimalista, más ligero, con menos tecnologías y mayor flexibilidad, que se acercará al 100% en el IM. El calzado minimalista es aquel que proporciona una mínima interferencia con el movimiento natural del pie debido a su gran flexibilidad, mínima o nula diferencia entre la altura del talón y los dedos, ausencia de control de movimiento y sistemas de control de la estabilidad²¹².

5.1.4. Mecanotransducción

El SP, es una estructura compleja que depende en gran medida de la integridad del tejido conectivo, que experimenta una serie de transformaciones y adaptaciones en respuesta a fuerzas mecánicas. Componentes cruciales como el colágeno y la elastina, presentes en la vagina y tejidos de sostén, determinan en gran medida la flexibilidad y resistencia de estos tejidos, proporcionando soporte y resistiendo la tensión²¹³. Esta resistencia es producto de un delicado equilibrio entre síntesis y degradación del colágeno. Las propiedades mecánicas de estas células son fundamentales para la percepción y respuesta a señales mecánicas, un proceso conocido como mecanotransducción^{214,215}. El ejercicio físico, en particular la carrera a pie, ejerce estímulos mecánicos que pueden desencadenar adaptaciones en las estructuras del SP¹⁸³. Estudios han señalado cambios en la musculatura del SP en atletas, posiblemente atribuidos a deportes de alto impacto²¹⁶. Es crucial entender la relación dosis-respuesta de tales estímulos, ya que hay evidencia de adaptaciones beneficiosas a largo plazo dependiendo de la intensidad y duración del estímulo²¹⁶.

5.2. OBJETIVO E HIPÓTESIS

El objetivo principal del presente capítulo es analizar la relación entre la técnica de carrera, el calzado y la fuerza muscular del SP en mujeres que practican la carrera a pie de forma recreativa.

5.2.1. Hipótesis principal

Diferentes combinaciones en la técnica de carrera, junto con el tipo de calzado utilizado en mujeres corredoras recreativas, alterarán el nivel de la fuerza en la MSP.

5.2.2. Hipótesis secundaria

En mujeres que tengan técnicas de carrera eficaces se encontrarán mejores valores de fuerza de su SP. En función del tipo de calzado utilizado, mayor índice minimalista (IM), se verán diferencias en la técnica de carrera, siendo más eficaces, y, por lo tanto, se observarán mejores valores de la fuerza de la MSP.

5.3. METODOLOGÍA

5.3.1. Participantes

Se reclutaron corredoras de todo el territorio español de diferentes niveles, clubes y federaciones. Los criterios de inclusión fueron:

- Mujeres mayores de 18 años, nativas españolas.
- Corredoras recreativas.
- Con más de 6 meses de experiencia practicando la carrera a pie.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron:

- Participantes que abandonaron el estudio sin responder a alguna de las preguntas de los cuestionarios.
- Mujeres con deterioro cognitivo que no les permitiera completar los formularios.
- Mujeres con alergia a alguno de los componentes de los materiales de medición.
- Participantes que estuvieran cursando algún proceso infeccioso.
- Participantes que hubieran tenido alguna cirugía abdominal y/o perineal reciente.

5.3.2. Diseño del estudio

Se desarrolló un estudio observacional descriptivo transversal para llevar a cabo la evaluación de la fuerza del SP, la técnica de carrera y la evaluación del calzado de carrera utilizado en mujeres corredoras recreativas españolas. Este estudio se dividió en dos fases principales:

- Recogida de datos a través de formulario online:
 - Datos sociodemográficos.
 - Otros datos.
 - Cuestionarios específicos.
- - Fase de mediciones:
 - Recogida de datos de talla y peso.
 - Medición de las características del calzado.
 - Medición de la fuerza del SP.
 - Medición de las variables relacionadas con la técnica de carrera.

5.3.3. Consideraciones éticas

Este estudio, se desarrolló siguiendo las recomendaciones de la Declaración de Helsinki de acuerdo con los principios éticos para la investigación en seres humanos, y los datos se utilizaron de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de datos de Carácter Personal y garantía de los derechos digitales. Todas las participantes firmaron un consentimiento informado para formar parte del estudio (**anexo 2**). Además, el Comité de Ética de una universidad española (Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya) aprobó la realización de este estudio, con el número de protocolo UVIC-CCC 81/2019 (**anexo 1**).

5.3.4. Procedimientos, recogida de datos y mediciones

El reclutamiento se realizó desde octubre del 2020 hasta octubre del 2021, se contactó con las 584 mujeres que participaron en la primera fase del estudio (Estudio I), para pasar a la fase de mediciones. De la muestra inicial, noventa de ellas solicitaron pasar a la siguiente fase y 45 de ellas fueron finalmente reclutadas cumpliendo todos los criterios de selección.

Antes de la fase de medición se les hizo llegar vía mail la hoja de información relacionada con los procedimientos a los cuales se iban a someter, el consentimiento informado, el cual debían firmar todas las participantes para pasar a la fase de mediciones, y un formulario online para la recogida de los siguientes datos:

- Otros datos:
 - Ciclo menstrual.
 - Número de embarazos y características del parto.
 - Entrenamientos de carrera a pie: número de entrenos por semana, horas semanales de *running*, volumen semanal de kilómetros, experiencia, superficie de entreno. Competición y nivel de competición.
 - Otras prácticas deportivas.
 - Trabajo específico de SP.
- Cuestionarios:
 - APFQ-Sp.
 - SF-12.
 - IPAQ.

La fase de mediciones se realizó en Granada en diciembre del 2021, en la pista de atletismo del Estadio de la Juventud. Y en Barcelona en enero del 2022 en la pista de atletismo de la Zona Deportiva Municipal de Can Jofresa de Terrassa. Se buscó realizar las mediciones de la técnica de carrera en pista para tener homogeneidad en cuanto a superficie y distancia, ambas pistas son de tartán y tienen una longitud de 400 metros.

Se tomaron las medidas de talla y peso, y a continuación se realizó la evaluación del calzado aportado por cada participante. Se les pidió que el calzado fuera el que usaran en la mayoría de sus entrenamientos. Para ello se registraron los siguientes datos y se realizaron las siguientes mediciones:

- Marca y modelo.
- Talla (tallaje europeo).
- Peso (gramos).
- Grosor del talón (milímetros).
- Desnivel (*drop*, milímetros).
- Tecnologías de control de movimiento y estabilidad:
 - Mediosuela de múltiples densidades.
 - Refuerzos mediales de plástico.
 - Contrafuerte rígido.
 - Arco interno de la plantilla elevado o marcado.
 - Protección lateral: ajuste del pie, dándole solidez y envoltura.
 - Expansión medial del talón.
- Flexibilidad longitudinal.
- Flexibilidad torsional.

La medición del calzado fue realizada por la misma investigadora en todo el estudio para evitar el error de medida y variabilidad interobservador. Posteriormente, con todos los datos recogidos del calzado, se realizó el cálculo del IM del calzado de cada participante ²¹².

5.3.5. Evaluación

La evaluación de la MSP se realizó mediante palpación digital ²¹⁷ y posteriormente con dinamometría instrumentalizada. Una fisioterapeuta, experta en reeducación de SP, instruyó a las participantes en cómo realizar una correcta activación de la MSP, dando las mismas instrucciones a todas las integrantes del estudio. Se les pidió que hicieran 5 repeticiones para activar la musculatura antes de empezar a medir.

Se indicó a las participantes que tuvieran la vejiga vacía para la examinación. La posición para la valoración fue en decúbito supino con los pies apoyados en la camilla, las rodillas flexionadas y los brazos relajados ¹⁹⁷. La examinadora realizó una evaluación bidigital (dedo índice y medio) ubicándose en el tercio medio del canal vaginal y solicitó una contracción máxima voluntaria (CMV) con la instrucción de realizar un movimiento de cierre y ascenso, buscando una dirección cráneo-ventral, con la mayor fuerza posible, sin hacer apnea respiratoria y sin mover la pelvis ni contraer otros grupos musculares durante la valoración ²¹⁸. La fisioterapeuta se aseguró en la primera exploración física que las participantes entendieron correctamente las instrucciones y las ejecutaban en la forma indicada.

La fuerza de la MSP, según la palpación vaginal, se clasificó de acuerdo con la escala modificada de Oxford (*Modified Oxford Scale – MOS*) ²¹⁹. Mediante el esquema PERFECT, se realizó la evaluación de los principales componentes de la contracción voluntaria del SP, como son: fuerza máxima voluntaria, resistencia, número de repeticiones que se puede mantener la CMV y número de contracciones rápidas con CMV. Viendo también si se daba elevación del periné, evitando contracciones de musculatura parasitaria y la respuesta involuntaria de la MSP ^{219–222}.

Una vez realizada la valoración manual y haber obtenido los datos correspondientes, se dieron 3 minutos de descanso, y se pasó a la dinamometría instrumentalizada. Para la medición se usó un dinamómetro que comprende un espéculo en el que un sensor de desplazamiento inductivo (LV-DTSM210.10.2.KTmodel, Schreiber) se une a un resorte de rigidez constante ²²³.

Se introdujo el espéculo, lubricado, a nivel de la cavidad vaginal, buscando la misma profundidad para tener un mismo brazo de palanca en todas las lecturas, se midió la resistencia basal y se pidió una CMV, este proceso se repitió 3 veces con 10 segundos de descanso entre las mediciones. Se realizó una pausa de 5 minutos, retirando el espéculo del dinamómetro de la cavidad vaginal y tras el descanso, se repitió el mismo proceso, medición basal y CMV 3 veces consecutivas. La unidad de registro fueron los Newtons (N) ²²³.

En la siguiente fase del proceso, las participantes se vistieron para correr, usando el calzado que se había medido, para pasar a la pista y a la toma de datos biomecánicos. Se usaron los captosres RunScribe®²²⁴⁻²²⁶ y HMR-Run de Garmin®^{227,228} y un mismo evaluador realizó la colocación de los sensores. Una vez introducidos los datos (peso, altura y edad) de las participantes en la aplicación de Garmin®, se colocó la cinta justo por debajo del pecho, y los sensores RunScribe® en la lazada^{229,230} de las zapatillas buscando siempre una misma colocación en todas las participantes. En cada uso se hacía una calibración previa al registro de variables biomecánicas siguiendo las indicaciones del protocolo de recogida de datos, descrito en los estudios de validación²²⁴⁻²²⁶.

Se pidió a las participantes que corrieran 15 minutos de carrera continua a un ritmo cómodo y asumible, que les permitiera poder conversar y los sensores eran activados de manera simultánea. Para el análisis estadístico se descartaron los 5 primeros minutos de registro en todas las participantes.

5.3.6. Instrumentos y herramientas

APFQ:

El APFQ utilizado en este estudio consta de 42 preguntas sobre los síntomas de las DSP. Tiene cuatro dominios: función vesical (P1-15), función intestinal (P16-27), síntomas de prolapso (P28-32) y función sexual (P33-42). Las puntuaciones resultantes se dividieron por el número de preguntas relevantes de cada ámbito y se multiplicaron por 10, lo que dio un valor entre 0 y 10 para cada uno de los cuatro dominios y una puntuación global de 40 para la disfunción de suelo pélvico²³¹.

SF-12:

Quality of Life SF-12. El SF-12v2 consiste en un conjunto de 12 ítems sobre la calidad de vida relacionada con la salud (*Health Related Quality of Life-HRQOL*), que muestra dos puntuaciones reducidas: por un lado, el estado del componente físico (*state of the physical component-PCS*) y, por otro lado, el estado del componente mental (*state of mental component-MCS*), en una escala de 0 a 100. También cuenta con ocho dominios adicionales (funcionamiento físico, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, funcionamiento social, rol emocional y salud mental). Tanto los dominios adicionales como las puntuaciones de resumen se calcularon mediante algoritmos en los que cada respuesta de los ítems tiene un peso individual en la puntuación total. Las puntuaciones más altas indican una mejor percepción de la calidad de vida relacionada con la salud (*HRQOL*)¹⁵⁸.

IPAQ:

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Es un cuestionario que evalúa la actividad física relacionada con el trabajo, transporte, actividad en casa, tiempo libre y determina los grados de actividad física en función de los equivalentes metabólicos (MET) consumidos durante dicha

actividad ²³². La versión corta puede ser usada para estudios de prevalencia de actividad física como monitorización poblacional, pero no permite establecer una valoración detallada de actividad física en cada uno de los ámbitos de la vida cotidiana, pero integra aspectos de todos ellos, permitiendo registrar los valores en tiempo total y consumo calórico. Y evalúa tres características específicas de actividad como son: la intensidad (leve, moderada o vigorosa), la frecuencia (medida en días por semana) y la duración (medida en tiempo por día) ²³³. Se ha decidido integrar este cuestionario porque las mujeres deportistas que practican ejercicio de alta intensidad medidos en equivalentes metabólicos (MET) usando el IPAQ, tienen mayor probabilidad de sufrir IUE que las no deportistas ²³⁴.

Tallímetro:

Se ha usado el tallímetro portátil SECA 213 para la medición de la altura de las participantes.

Báscula:

Para el peso de las corredoras se ha usado la báscula de suelo CLASSIC XL 150kg.

Balanza:

El peso del calzado se ha obtenido usando la Balanza SPX.

Pinza:

Para la medición del grosor de suela, en talón y antepie se ha usado la pinza Fowler Xtra-value external electronic caliper.

MOS:

La escala modificada de Oxford, es el *gold standard* para la medición de la correcta contracción de la MSP, mediante palpación vaginal, entre los fisioterapeutas especialistas en rehabilitación del SP. A pesar de ser un método subjetivo ²²³, hay estudios que demuestran que los valores obtenidos tienen una buena fiabilidad ^{235,236}.

La escala comprende valores del 0 al 5, donde ^{237,238}:

- 0 = sin contracción muscular.
- 1 = contracción muscular muy débil o fluctuante.
- 2 = contracción muscular débil.
- 3 = contracción muscular moderada.
- 4 = buena contracción muscular.
- 5 = fuerte contracción muscular.

PERFECT:

PERFECT es un acrónimo usado por los profesionales sanitarios para evaluar los principales componentes de la contractilidad de la MSP. Este esquema de evaluación se desarrolló para proporcionar un método simple y fiable de evaluación que incluye los siguientes componentes ^{219,220}:

- *Power*: mide la fuerza de la contracción máxima voluntaria de 0 a 5 según la MOS.
- *Endurance*: mide la resistencia. Duración de tiempo en la que puede mantenerse la CMV antes de que la fuerza se reduzca en un 35% o más. Se calcula hasta 10 segundos.
- *Repetitions*: número de repeticiones que es capaz de aguantar la CMV mantenida, con descansos de 4 segundos entre ellas, hasta un máximo de 10 veces.
- *Fast*: número de CMV rápidas (contraer y relajar) seguidas que puede hacer.
- ECT: *every contraction timed*.
 - E (*elevation of perineum*): elevación del periné (sí/no).
 - C (*co-contraction*): co-contracción de musculatura parasitaria (sí/no).
 - T (*timing*): contracción involuntaria o respuesta de la MSP en el test de la tos (sí/no).

Dinamómetro:

Dinamómetro que comprende un espéculo adaptado, Bexen medical estéril y de un solo uso, en el que un sensor de desplazamiento inductivo (LVDTSM210.10.2.KTmodel, Schreiber) se une a un resorte de rigidez constante, y permite una valoración precisa de la fuerza de la MSP en Newtons (N) ^{223,239}. Actualmente distribuido por DPM con el nombre comercial PelviBex Strength.

	Valores				
PelviBex (N)	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
Contracción	Contracción mínima	Muy débil	Débil	Moderada - Buena	Fuerte

Runscribe®:

El RunScribe® Plus, version 2.4.0 (300) (Scribe Labs, Inc., Half Moon Bay, CA, USA) es un dispositivo portátil de pequeño tamaño, comercializado para medir la biomecánica de la carrera a pie y que puede colocarse en la zapatilla del corredor, permitiendo que no haya interferencias en la biomecánica natural. Este dispositivo recoge datos cinemáticos, cinéticos y espaciotemporales de cada paso de forma individual, válida y fiable ^{224,230,240}

Garmin®:

Reloj: Garmin® Forerunner 245.

Cinta: HRM-Run.

Son dos dispositivos, que permiten el registro y el análisis de diferentes variables de la biomecánica de carrera. El reloj dispone de un sistema de GPS y la correa es un pulsómetro inalámbrico con acelerómetro integrado que permite registrar el tiempo de contacto con el suelo, la oscilación vertical y la cadencia en intervalos de un segundo de forma fiable ^{227,228}.

5.3.7. Análisis estadístico

Se comprobó la normalidad de todas las variables mediante procedimientos gráficos y estadísticos para ver su nivel de concordancia con la distribución paramétrica o no paramétrica, mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias entre las variables cuantitativas directas como las características físicas, obstétricas, del calzado, biomecánicas y de entrenamiento se examinaron aplicando la prueba T de Student. Para ello, se segmentaron a las participantes en 2 grupos según la presencia o ausencia de incontinencia urinaria y se analizó la interacción entre variables.

Para las variables cualitativas como el ciclo menstrual, la duración en la práctica deportiva, la superficie de entrenamiento, el nivel y la antigüedad en competición, la práctica de otros deportes, el trabajo específico para el suelo pélvico y ciertas características del calzado se utilizó la prueba de Chi Cuadrado, buscando encontrar diferencias entre mujeres con y sin incontinencia urinaria, proporcionando una perspectiva sobre cómo estos factores cualitativos pueden influir en la salud del SP.

Finalmente, se realizó un análisis de regresión lineal para analizar la asociación entre la puntuación del APFQ-Sp, la MOS y la dinamometría instrumentalizada con las variables antropométricas, obstétricas, características del calzado, biomecánicas y de entrenamiento. Por último, para cada modelo de regresión, se recalcularon los análisis de normalidad de los residuos de los modelos.

Todos los análisis se realizaron con el programa STATA para Windows versión 13.0. El nivel de significación se fijó en $p < 0.05$.

5.4. RESULTADOS

Características generales de la muestra:

La distribución de las variables llevada a estudio, se ajustaron a una distribución normal. Para el total de las 45 corredoras que finalmente se incluyeron en el presente estudio, se observaron las siguientes características: un promedio de edad de 40.51 ± 7.70 años, peso de 57.08 ± 7.04 kg, y altura de 1.63 ± 0.06 m. El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 21.34 ± 2.21 kg/m². En cuanto al calzado, el tamaño promedio fue de 38.93 ± 1.38 según la escala europea, con un peso promedio de 225.0 ± 44.76 gramos y un índice minimalista medio, reflejo del diseño del calzado, situado en $27.24 \pm 17.95\%$.

Características obstétricas:

La media en el número de embarazos fue de 1.11 ± 1.26 , con un promedio de 0.24 ± 0.53 cesáreas y 0.73 ± 1.01 partos vaginales por mujer. Las participantes reportaron una media de 0.20 ± 0.46 partos con desgarros y 0.09 ± 0.29 partos con fórceps. Un dato notable fue que el uso de ventosa en los partos fue significativamente mayor en las mujeres con incontinencia ($p < 0.001$).

Características biomecánicas y de entrenamiento:

Se registró un ritmo medio de carrera de 6.61 ± 2.84 min/km y una cadencia media de 175.8 ± 9.13 pasos por minuto. La longitud media de zancada fue de 1.11 ± 0.14 m. En términos de entrenamiento, las mujeres practicaban running una media de 3.35 ± 1.28 sesiones a la semana, dedicando un promedio de 4.13 ± 2.27 horas semanales a este deporte. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables biomecánicas entre mujeres con y sin IU.

Características del calzado:

El 75.6% de las participantes utilizaba calzado con mediasuela de múltiples densidades y el 60% con refuerzos mediales de plástico. En cuanto a la flexibilidad, el 40% presentaba una resistencia muy alta a la flexión longitudinal y el 48.9% una resistencia muy alta a la torsión. Estas características del calzado no mostraron diferencias significativas en función de la IU.

Variables cualitativas:

En relación con el ciclo menstrual, el 77.8% de las participantes estaba en la fase de menorrea. La mayoría de las mujeres (35.6%) entrenaban en montaña y el 48.9% competía en eventos de running, siendo un 17.8% a nivel provincial. Respecto al entrenamiento complementario, un 68.9% combinaba diferentes tipos de deportes. Un 40% de las mujeres realizaba trabajo específico para el SP. Estas variables cualitativas no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre mujeres con y sin IU, excepto en el nivel de competición, donde se observó una diferencia significativa ($p = 0.024$).

Análisis comparativo por incontinencia urinaria:

Los resultados mostraron algunas variaciones entre mujeres con incontinencia (n=27) y sin incontinencia (n=18), aunque la mayoría de las características físicas, obstétricas, del calzado, biomecánicas y de entrenamiento no revelaron diferencias estadísticamente significativas. Los valores relevantes se resaltan en negrita en las **tablas 5.1 y 5.2**.

Tabla 5.1. Características de la muestra por incontinencia urinaria en mujeres. Variables cuantitativas.

Variables	Total n=45	Incontinencia n=27	No-incontinencia n=18	Sig.
Características físicas				
Edad (años)	40.51±7.70	40.26±7.06	40.89±7.70	0.522
Peso (kg)	57.08±7.04	58.07±7.40	55.58±6.37	0.860
Altura (m)	1.63±0.06	1.63±0.06	1.64±0.05	0.203
Índice de masa corporal (kg·m ⁻²)	21.34±2.21	21.74±2.10	20.75±2.31	0.414
Características obstétricas				
Número de embarazos	1.11±1.26	1.37±1.36	0.72±1.02	0.509
Número de cesáreas	0.24±0.53	0.30±0.54	0.17±0.51	0.191
Número de partos vaginales	0.73±1.01	0.85±1.03	0.56±0.98	0.813
Número de partos con desgarros	0.20±0.46	0.22±0.42	0.17±0.51	0.613
Número de partos con fórceps	0.09±0.29	0.11±0.32	0.06±0.24	0.201
Número de partos con ventosa	0.09±0.29	0.15±0.36	0.00±0.00	<0.001
Número de partos con episiotomía	0.24±0.53	0.26±0.53	0.22±0.55	0.762
Características del calzado				
Talla	38.93±1.38	38.93±1.55	38.94±1.12	0.057
Peso del calzado (g)	225.0±44.76	258.3±51.82	250.1±32.20	0.127
Índice minimalista (%)	27.24±17.95	29.93±21.22	23.22±10.81	0.133
Grosor del talón (mm)	24.85±7.92	24.21±8.80	25.81±6.49	0.262
Desnivel del talón a la punta (mm)	16.93±4.72	16.53±5.08	17.52±4.19	0.583
Características biomecánicas				
Ritmo (min/km)	6.61±2.84	6.32±2.35	7.04±3.49	0.061
Frecuencia de pasos (p/min) - RunScribe	176.6±9.05	178.1±10.31	174.39±6.38	0.016
Cadencia media (pasos por minuto) - Garmin	175.8±9.13	177.4±10.26	173.3±6.59	0.037
Rigidez media del resorte de la pierna (kN/m)	10.44±3.15	10.40±3.20	10.51±3.17	0.867

VARIABLES	Total n=45	Incontinencia n=27	No-incontinencia n=18	Sig.
Rigidez media del resorte vertical (kN/m)	20.62±2.98	20.89±3.32	20.22±2.41	0.470
Longitud de zancada (m)	1.95±0.59	1.96±0.53	1.93±0.68	0.318
Longitud media de zancada (m) - Garmin	1.11±0.14	1.10±0.14	1.13±0.16	0.277
Longitud media del paso (m) - RunScribe	0.97±0.29	0.97±0.26	0.96±0.34	0.315
Gs de Frenado (Amplitud) media (G)	6.25±1.88	6.27±1.85	6.22±1.96	0.810
Gs Medios laterales media (G)	4.59±2.45	4.48±2.50	4.75±2.42	0.835
Amplitud media de Gs de Impacto (G)	7.45±2.27	7.63±2.32	7.18±2.24	0.964
Gs de Impacto media (G)	10.81±2.71	11.14±2.70	10.30±2.71	0.536
Impacto medio (G)	13.85±1.96	14.17±1.95	13.37±1.94	0.718
Tipo de pisada promedio	8.65±2.91	8.37±2.91	9.06±3.99	0.053
Promedio de excursión de la pronación (°)	-13.74±7.19	-14.11±4.08	-13.18±10.38	0.019
Características de los programas de entrenamiento				
Sesiones de entrenamiento <i>running</i> / semana	3.35±1.28	3.14±1.16	3.67±1.41	0.246
Número de horas/semana de <i>running</i>	4.13±2.27	3.85±1.92	4.56±2.72	0.026
¿Cuánto tiempo llevas practicando este deporte?	3.93±1.09	3.81±1.21	4.11±0.90	0.262

Los valores se presentan como media ± desviación estándar. Se aplicó la prueba T de Student. Los valores estadísticamente significativos, con valores $p < 0.05$, entre los grupos de continencia e incontinencia urinaria se resaltaron en negrita.

Tabla 5.2. Características de la muestra por incontinencia urinaria en mujeres. Variables cualitativas.

Variable	Tipo	Total (%) N=45	IU (%) N=27	No IU (%) N=18	Significación
Ciclo menstrual	Menorrea	77,8	81,5	72,2	0,597
	Premenopausia	6,7	3,7	11,1	
	Menopausia	15,6	14,8	16,7	
¿Cuánto tiempo llevas practicando este deporte?	De 6 meses a 1 año	4,4	7,4	0,0	0,824
	Entre 1-2 años	6,7	7,4	5,6	
	Entre 2-5 años	15,6	14,8	16,7	
	Entre 5-10 años	37,8	37	38,9	
	Más de 10 años	35,6	33,3	38,9	
Superficie en la que entrena	Montaña/camino	35,6	37	33,3	0,911
	Asfalto	13,3	11,1	16,7	
	Tartán	8,9	7,4	11,1	
	Mixto	42,2	44,4	38,9	
¿Compites?	Sí	48,9	51,9	44,4	0,626
	No	51,1	48,1	55,6	
¿A qué nivel compite?	Provincial	17,8	25,9	5,6	0,024
	Autonómico	15,6	22,2	5,6	
	Nacional	13,3	3,7	27,8	
	No compito	53,3	48,1	61,1	
¿Cuánto tiempo lleva compitiendo?	Entre 6 meses y 1 año	4,4	3,7	5,6	0,673
	Entre 1-2 años	6,7	7,4	5,6	
	Entre 2-5 años	11,1	14,8	5,6	
	Entre 5-10 años	13,3	18,5	5,6	
	Más de 10 años	17,8	14,8	22,2	
	No compito	46,7	40,7	55,6	
¿Practica otro deporte?	Trabajo de fuerza	6,7	11,1	0,0	0,277
	Cardio	13,3	18,5	5,6	
	Flexibilidad	8,9	7,4	11,1	
	Entrenamiento funcional	2,2	3,7	0,0	
	Combinación de los diferentes grupos mencionados	68,9	59,3	83,3	
¿Realiza algún trabajo específico para su SP?	Sí	40	37	44,4	0,619
	No	60	63	55,6	

Variable	Tipo	Total (%) N=45	IU (%) N=27	No IU (%) N=18	Significación
Características del calzado					
Mediosuela de múltiples densidades	Sí	75,6	70,4	83,3	0,322
	No	24,4	29,6	16,7	
Refuerzos mediales de plástico	Sí	60	51,9	72,2	0,172
	No	40	48,1	27,8	
Contrafuerte rígido	Sí	73,3	66,7	83,3	0,215
	No	26,7	33,3	16,7	
Arco interno de la plantilla elevado	Sí	84,4	81,5	88,9	0,502
	No	15,6	18,5	11,1	
Protección lateral	Sí	51,1	40,7	66,7	0,088
	No	48,9	59,3	33,3	
Expansión medial del talón	Sí	60	59,3	61,1	0,901
	No	40	40,7	38,9	
Flexibilidad longitudinal	Resistencia extrema a la flexión longitudinal	2,2	0,0	5,6	0,340
	Resistencia muy alta a la flexión longitudinal	40	40,7	38,9	
	Alta resistencia a la flexión longitudinal	31,1	33,3	27,8	
	Resistencia moderada a la flexión longitudinal	20	14,8	27,8	
	Resistencia mínima a la flexión longitudinal	6,7	11,1	0,0	
Flexibilidad torsional	Resistencia extrema a la torsión	2,2	0,0	5,6	0,419
	Resistencia muy alta a la torsión	48,9	48,1	50	
	Alta resistencia a la torsión	24,4	25,9	22,2	
	Resistencia moderada a la torsión	17,8	14,8	22,2	
	Resistencia mínima a la torsión	6,7	11,1	0,0	

Los valores se presentan como porcentajes. Se aplicó la prueba Chi Cuadrado. Los valores estadísticamente significativos, con valores $p < 0.05$, entre los grupos de continencia e incontinencia urinaria se resaltaron en negrita.

En el análisis detallado de los predictores independientes y la varianza explicada de la puntuación obtenida del cuestionario APFQ-Sp en la muestra total, se detectaron varios factores que podrían tener una influencia sobre la DSP en relación con la carrera a pie. Entre estos factores, los partos por cesárea y la expansión medial del talón del calzado mostraron una relación estadísticamente significativa con la puntuación del APFQ-Sp, con valores p de 0.016 y 0.013 respectivamente. Específicamente, el número de partos por cesárea exhibió un coeficiente positivo de 0.356, sugiriendo que la puntuación del APFQ-Sp aumenta con el número de cesáreas. De manera similar, la tecnología de expansión medial del talón del calzado presentó un coeficiente positivo de 0.367, estableciendo una correlación directa con la puntuación del APFQ-Sp. Si bien otros factores, como la IU, exhibieron coeficientes relativamente altos ($\beta = -0.513$), estos no llegaron a alcanzar significación estadística ($p = 0.110$).

En lo que respecta a las características asociadas a la carrera a pie, ninguna mostró una relación estadísticamente significativa con la puntuación del APFQ-Sp. No obstante, es relevante destacar que la expansión medial del talón del calzado y el número de partos por cesárea registraron los valores r^2 más elevados, lo que indica que explican una mayor proporción de la variabilidad en la puntuación del APFQ-Sp en comparación con otros factores. La varianza total explicada por todos los predictores en el modelo alcanzó el 38% (tabla 5.3).

Tabla 5.3. Predictores independientes y varianza explicada del APFQ-Sp (puntuación) de la muestra global.

	β	r^2	p value
Edad (años)	-0.020	0.01	0.895
Incontinencia urinaria (Sí/No)	-0.513	0.06	0.110
Partos por cesárea (Número)	0.356	0.12	0.016
Embarazos (Número)	0.124	0.02	0.416
Expansión medial del talón	0.367	0.14	0.013
Mediosuela de múltiples densidades	-0.178	0.03	0.243
Índice minimalista (%)	-0.120	0.01	0.432
Flexibilidad longitudinal	-0.114	0.01	0.455
Rigidez media del resorte de la pierna (kN/m)	-0.172	0.03	0.257
Frecuencia de pasos (p/min) - RunScribe	-0.165	0.03	0.277
Rigidez media del resorte vertical (kN/m)	-0.152	0.02	0.318
Ritmo (min/km)	-0.151	0.02	0.322
Longitud de zancada (m)	0.129	0.02	0.398
Longitud media de zancada (m) - Garmin	0.125	0.02	0.413
Gs de frenado media (G)	0.123	0.02	0.417
Cadencia media (pasos por minuto) - Garmin	-0.122	0.02	0.425
Varianza total explicada		0.38	

Los valores estadísticamente significativos se muestran en negrita. β , coeficiente estandarizado; r^2 , R-cuadrado ajustado.

La exploración de los predictores independientes y la varianza explicada de la escala modificada de Oxford (MOS) en la muestra total reveló varios factores con potencial influencia en la DSP vinculada a la carrera a pie. Del análisis, el IM, la flexibilidad torsional y el contrafuerte rígido del calzado se mostraron significativamente relacionados con la puntuación de la MOS, con valores *p* de 0.024, 0.015 y 0.030 respectivamente. Particularmente, el IM presentó un coeficiente negativo de -0.336, apuntando que, al incrementar el IM, la puntuación de la MOS disminuye. Tanto la flexibilidad torsional como el contrafuerte rígido del calzado ofrecieron coeficientes negativos de -0.360 y 0.323 respectivamente, denotando una relación inversa y directa con la puntuación de la MOS.

Otros elementos, como la IU y la duración de la práctica deportiva, mostraron coeficientes relativamente altos ($\beta = 0.275$ y 0.238), pero no alcanzaron significación estadística.

En relación con las características propias de la carrera a pie, la flexibilidad longitudinal y las sesiones de entrenamiento de carrera por semana establecieron una conexión estadísticamente significativa con la puntuación de la MOS, con valores *p* de 0.040 y 0.041. La varianza total explicada por todos los predictores en este modelo se situó en el 43% (**tabla 5.4**).

Tabla 5.4. Predictores independientes y varianza explicada de la puntuación MOS de la muestra general.

	β	r^2	<i>p value</i>
Edad (años)	0.209	0.04	0.167
Incontinencia urinaria (Sí/No)	0.275	0.08	0.067
Número de partos con desgarro	-0.170	0.03	0.263
¿Realiza algún trabajo específico para su SP?	0.167	0.03	0.272
Índice minimalista (%)	-0.336	0.11	0.024
Flexibilidad torsional	-0.360	0.13	0.015
Contrafuerte rígido	0.323	0.10	0.030
Flexibilidad longitudinal	-0.308	0.09	0.040
Sesiones de entrenamiento <i>running</i> /semana	0.305	0.09	0.041
¿Cuánto tiempo llevas practicando este deporte?	0.238	0.06	0.114
Número de horas/semana de <i>running</i>	0.230	0.05	0.127
Gs de Impacto media (G)	-0.228	0.05	0.131
Gs Medios laterales media (G)	0.187	0.04	0.218
Longitud media de zancada (m) - Garmin	0.126	0.02	0.408
Promedio de excursión de la pronación (°)	-0.126	0.02	0.408
Ritmo (min/km)	0.113	0.01	0.460
Varianza total explicada		0.43	

Los valores estadísticamente significativos se muestran en negrita. β , coeficiente estandarizado; r^2 , R-cuadrado ajustado.

En el análisis de los predictores independientes y la varianza explicada de la dinamometría instrumentalizada, medida en Newtons, en la muestra completa, varios factores emergieron como posibles influencias en la fuerza del SP en relación con la carrera a pie. Los factores que mostraron una relación estadísticamente significativa con la medida dinamométrica incluyeron el número de embarazos, los partos vaginales con fórceps, los partos vaginales, la protección lateral del calzado y el peso del zapato, con valores p de <0.001 , 0.050 , 0.008 , 0.011 y 0.026 respectivamente. En particular, el número de embarazos registró el coeficiente más alto ($\beta = 0.520$), indicando una fuerte correlación directa con la medida dinamométrica.

Adicionalmente, factores como la edad y los partos con fórceps mostraron coeficientes relativamente elevados ($\beta = 0.302$ y 0.290) y alcanzaron o se aproximaron a la significación estadística.

En cuanto a las características vinculadas al calzado de carrera, la protección lateral del calzado y el peso del zapato evidenciaron una relación estadísticamente significativa con la medida dinamométrica, con valores p de 0.011 y 0.026 . La varianza total explicada por todos los predictores en este modelo ascendió al 58% (**tabla 5.5**).

Tabla 5.5. Predictores independientes y varianza explicada de la dinamometría instrumentalizada (N) de la muestra general.

	β	r^2	p value
Edad (años)	0.302	0.09	0.043
Incontinencia urinaria (Sí/No)	-0.022	0.01	0.886
Embarazos (Número)	0.520	0.27	<0.001
Partos vaginales con fórceps (Número)	0.290	0.09	0.050
Partos por cesárea (Número)	0.253	0.06	0.093
Partos vaginales (Número)	0.389	0.15	0.008
¿Compite?	0.042	0.01	0.785
Protección lateral	-0.375	0.14	0.011
Refuerzos mediales de plástico	-0.233	0.05	0.123
Peso del calzado (g)	0.331	0.11	0.026
Talla del calzado (tallaje europeo)	0.225	0.05	0.137
Grosor del talón (mm)	0.233	0.05	0.123
Impacto medio (G)	-0.142	0.02	0.349
Promedio de excursión de la pronación (°)	0.102	0.02	0.405
Gs de Impacto media (G)	-0.150	0.02	0.325
Tipo de pisada promedio	-0.127	0.02	0.407
Varianza total explicada		0.58	

Los valores estadísticamente significativos se muestran en negrita. β , coeficiente estandarizado; r^2 , R-cuadrado ajustado.

Al examinar la varianza explicada por las distintas herramientas utilizadas en este estudio, se puede observar una gradación progresiva que resulta reveladora de la naturaleza intrínseca de cada herramienta. Comenzando con el APFQ-Sp, cuya varianza es del 38%, refleja la subjetividad inherente a los cuestionarios autoadministrados por el paciente, en donde las percepciones individuales pueden variar ampliamente. Posteriormente, la MOS, a pesar de ser el “*gold standard*” en la medición de la fuerza del SP, aún retiene un grado de subjetividad en su evaluación, lo cual se ve reflejado en una varianza del 43%. Por último, la dinamometría instrumentalizada, con una varianza del 58%, destaca como herramienta más objetiva de las tres. Este instrumento elimina en gran medida la interpretación subjetiva y proporciona una medida directa y cuantificable, lo que le confiere una mayor precisión y confiabilidad en comparación con los otros métodos. Esta gradación en las varianzas ilustra la transición gradual desde la subjetividad interpretativa hasta la objetividad cuantitativa en la evaluación del SP.

5.5. DISCUSIÓN

5.5.1. Introducción

El propósito de este estudio fue explorar la relación entre la fuerza del SP en mujeres corredoras, sus posibles disfunciones, los patrones de carrera a pie y las características del calzado utilizado en la práctica deportiva. La presente investigación buscó explorar las correlaciones significativas entre diferentes variables, de diferente naturaleza, durante la fase de medición, con especial atención en identificar parámetros comunes que vinculen la técnica de carrera y el tipo de calzado con las mediciones de fuerza (MOS), dinamometría instrumentalizada, y la puntuación obtenida en el cuestionario APFQ-Sp.

La hipótesis principal del estudio se enfoca en la posibilidad de encontrar alteraciones a nivel de la fuerza de la MSP en función de la técnica de carrera y del tipo de calzado utilizado. Paralelamente, una hipótesis secundaria sostiene que las mujeres que presentan patrones de carrera eficaz, es decir con una mejor economía de carrera, y utilizan calzado con un IM elevado tendrán una mayor fuerza en el SP. A través de esta investigación, se espera arrojar luz sobre estos ámbitos particulares, ofreciendo una perspectiva única y valiosa que podría tener implicaciones significativas en la comprensión y el tratamiento de los problemas relacionados con el SP en mujeres corredoras.

Con estas premisas, se llevó a cabo un análisis meticuloso que abarcó tanto los aspectos físicos, biomecánicos y del calzado. Se examinaron las características de 45 mujeres corredoras, de las cuales 27 tenían IU y 18 no la presentaban. Las características generales mostraron una media de edad de 40.51 años y un IMC de 21.34 kg·m⁻², siendo unos valores de normo peso, por lo tanto, no hubo una influencia negativa sobre la MSP, ya que el sobrepeso y la obesidad son los factores de riesgo mejor establecidos y más potencialmente modificables en el desarrollo de la IU ²⁴¹.

Gran parte de las características físicas y biomecánicas no mostraron diferencias entre las mujeres con y sin IU. Sin embargo, se identificó una correlación entre el número de cesáreas, la expansión medial del talón del calzado y las DSP (valores de p de 0.016 y 0.013, respectivamente).

El IM, la flexibilidad torsional, el contrafuerte rígido del calzado y las sesiones de entrenamiento de carrera por semana se relacionaron significativamente con la puntuación de la MOS.

En cuanto a la dinamometría instrumentalizada, se observó que factores obstétricos, como el número de embarazos y partos vaginales, tienen un impacto notable en la fuerza del SP. Por otro lado, aspectos relacionados con el calzado, como la protección lateral y el peso del zapato resultaron ser significativamente influyentes.

En síntesis, este estudio resalta factores obstétricos y características específicas del calzado asociados a las DSP en corredoras. Particularmente, se evidencia la influencia de los partos por cesárea, pero también se destaca el impacto del número de embarazos y los tipos de parto. La identificación de estos factores ofrece una comprensión más amplia y detallada de los elementos que pueden comprometer la salud del SP en las mujeres corredoras.

5.5.2. Análisis comparativo de la muestra y variaciones en los datos recolectados

5.5.2.1. Relación con los partos con ventosa

Uno de los hallazgos más significativos fue la prevalencia de IU en relación con el método de parto. Las participantes que experimentaron partos asistidos por ventosa mostraron una mayor incidencia de IU, con un valor de significancia de $p < 0.001$. Este resultado es coherente con estudios previos que indican una prevalencia del 30.2% de IU de nueva aparición en el grupo sometido a parto con ventosa²⁴².

El parto vaginal, especialmente cuando es instrumental, ha sido identificado como un factor de riesgo significativo para el desarrollo de IU en etapas posteriores de la vida^{243,244}. Los partos instrumentados se han asociado con lesiones en el SP y afectaciones en los sistemas urinario, genital y gastrointestinal. Sin embargo, los estudios muestran resultados variables en cuanto al impacto específico del parto con ventosa sobre la prevalencia de IU²⁴⁵.

Moosdorff-Steinhauser et al. y Dai et al. destacan la multifactorialidad de la IU, señalando variables como el tipo de parto, edad materna, peso neonatal y antecedentes de patología urológica^{246,247}. En la muestra utilizada, la ausencia de datos detallados sobre el desarrollo del parto limita inferencias definitivas sobre la causalidad, pero ilumina la importancia de considerar el método de parto como un factor determinante en la salud del SP de mujeres corredoras.

5.5.2.2. *Relación con la frecuencia de pasos o cadencia*

Continuando con el análisis detallado de la muestra, y referido a la relación entre la cadencia o frecuencia de pasos y la presencia de IU en mujeres corredoras, el estudio reveló diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros biomecánicos entre los grupos con y sin IU. Las mujeres del grupo con IU registraron una mayor frecuencia de pasos (178.1 ± 10.26 s/min) en comparación con el grupo sin IU (174.39 ± 6.38 s/min), con un valor de significancia de 0.016.

Este hallazgo podría resultar en primer término contradictorio, dado que una cadencia más alta, generalmente asociada con biomecánicas más eficientes y protectoras, se observó en el grupo con IU. Sin embargo, esta observación podría sugerir que las mujeres con IU han adoptado de manera natural biomecánicas protectoras, posiblemente como un mecanismo adaptativo para reducir los síntomas, aumentando el número de pasos por minuto.

Estudios anteriores respaldan la idea de que aumentar la cadencia puede ser un método efectivo para reducir las fuerzas de impacto durante la carrera, lo que a su vez disminuye el riesgo de lesiones²⁴⁸⁻²⁵⁰. Musgjerd et al. encontraron que un aumento promedio del 7% en la cadencia resultó en una disminución de la fuerza máxima de impacto durante la carrera²⁵¹. Además, Wang et al. observaron que esta cadencia aumentada reducía efectivamente el pico de impacto y las tasas de carga vertical promedio e instantáneas²⁵².

Dado el estrecho vínculo entre las variables de fuerza de impacto y las lesiones relacionadas con la carrera a pie, el incremento de la cadencia como método de reentrenamiento podría reducir potencialmente el riesgo de lesiones. Sin embargo, en el contexto del presente estudio, la mayor cadencia observada en mujeres con IU sugiere que, además de ser un potencial mecanismo de protección contra lesiones, también podría ser una respuesta adaptativa a la DSP.

Esta relación entre una mayor cadencia y la IU en corredoras, destaca la complejidad de las interacciones entre la biomecánica de la carrera y la salud del SP. Por otro lado, indica la necesidad de un enfoque holístico en el entrenamiento y rehabilitación de corredoras, considerando no solo la prevención de lesiones musculoesqueléticas, sino también la gestión y prevención de DSP.

5.5.2.3. *Relación con la media de la excursión de pronación*

Otro aspecto destacado en el estudio es la relación entre la excursión de pronación y la IU en mujeres corredoras. La excursión de pronación se refiere al movimiento del pie que implica una combinación de eversión, abducción y dorsiflexión durante la fase de apoyo en la carrera. En la muestra, se observa una diferencia estadísticamente significativa en la excursión media de pronación entre los grupos con IU (-14.11 ± 4.08 grados) y sin IU (-13.18 ± 10.38 grados), con un valor de significancia de 0.019.

La pronación del pie es un aspecto biomecánico crucial en la carrera, ya que actúa como un mecanismo natural de amortiguación durante el impacto del pie contra el suelo. Una pronación excesiva o insuficiente puede influir en la distribución de las fuerzas a través de las extremidades inferiores y, por ende, en el resto del cuerpo. Estudios previos han mostrado que una pronación inadecuada puede estar asociada con diversas lesiones musculoesqueléticas en corredores ^{253,254}.

En el contexto de la IU, la relación con la excursión de pronación puede ser interpretada desde varias perspectivas. La mayor excursión de pronación observada en el grupo con IU podría indicar un mecanismo compensatorio o una alteración en la mecánica de carrera. Es posible que las mujeres con IU modifiquen su forma de correr, consciente o inconscientemente, para ajustarse a las sensaciones o molestias relacionadas con su condición.

Además, la pronación del pie está vinculada con la alineación y la mecánica de la pelvis ^{255,256}. Por lo tanto, una variación en la excursión de pronación podría reflejar o incluso contribuir a cambios en la función o la fuerza del SP. Específicamente, una pronación alterada durante la carrera podría afectar la activación muscular y la estabilidad pélvica, lo cual es relevante en el contexto de la IU.

5.5.2.4. Relación con las horas a la semana de entrenamiento

Se observa una diferencia estadísticamente significativa en el número de horas semanales dedicadas a correr entre mujeres con IU y aquellas sin esta condición. Las mujeres del grupo con IU reportaron una media de 3.85 ± 1.92 horas por semana, mientras que el grupo sin IU reportó 4.56 ± 2.72 horas, con un valor de significancia de 0.026.

La literatura científica sugiere que el ejercicio físico, incluyendo el *running*, tiene un impacto complejo en la salud del suelo pélvico. Por un lado, el ejercicio regular puede fortalecer los músculos del SP, potencialmente reduciendo el riesgo de IU y otros trastornos pélvicos ¹⁸³. Sin embargo, actividades de impacto mal dosificadas pueden debilitar el SP y contribuir a la IU.

Además, el *running* implica fuerzas repetitivas que se transmiten a través de las extremidades inferiores y la pelvis. Esta carga repetitiva puede tener efectos tanto positivos como negativos en la salud del SP. Por un lado, puede mejorar la resistencia y la fuerza muscular, pero por otro, puede llevar a la fatiga muscular y el debilitamiento de los tejidos, lo que potencialmente contribuye a la IU ^{183,216,257}.

En el caso de este estudio, la menor cantidad de horas de *running* reportadas por el grupo con IU podría reflejar una adaptación a la sintomatología o una tendencia a evitar actividades que exacerbaban los síntomas ²⁵⁸⁻²⁶⁰. Por otro lado, el mayor tiempo dedicado al *running* en el grupo sin IU podría indicar una mejor salud general del SP o una mayor capacidad para manejar las fuerzas implicadas en esta actividad.

Es importante destacar que estos hallazgos deben interpretarse con cautela. La relación entre el *running* y la salud del SP es influenciada por múltiples factores, incluyendo la técnica de carrera, el tipo de calzado, la historia obstétrica, y la presencia de entrenamiento específico del SP. Además, la correlación observada en el presente estudio no implica necesariamente una relación de causalidad.

En conclusión, los resultados sugieren que las horas dedicadas al *running* podrían estar relacionadas con la salud del SP en mujeres. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para comprender mejor esta relación y para desarrollar recomendaciones específicas para corredoras, tanto en términos de prevención como de manejo de la IU.

5.5.2.5. Relación con nivel de competición

El estudio ha revelado una relación estadísticamente significativa entre el nivel de competición en *running* y la presencia de IU en mujeres. Los resultados indican diferencias notables en la prevalencia de IU en función del nivel competitivo, siendo más frecuente en atletas que compiten a nivel provincial (25.9%) comparado con aquellas que no compiten (48.1%) o compiten a nivel nacional (3.7%).

Estas observaciones sugieren varios puntos de discusión:

- **Impacto del Entrenamiento Intensivo:** La mayor incidencia de IU en corredoras a nivel provincial podría estar relacionada con la intensidad y el volumen del entrenamiento. Las atletas que compiten a este nivel podrían estar sometidas a rutinas de entrenamiento rigurosas que ejercen una mayor carga sobre el SP^{144,192,261}. Esto podría explicar la mayor prevalencia de IU en este grupo en comparación con las corredoras que no compiten o aquellas a nivel nacional, donde el entrenamiento podría estar mejor estructurado y equilibrado.
- **Recursos y Conciencia:** Las atletas que compiten a nivel nacional podrían tener un mejor acceso a recursos como entrenamiento especializado, fisioterapia y orientación sobre la salud del SP, lo que podría contribuir a una menor prevalencia de IU. En contraste, las corredoras a nivel provincial podrían no tener el mismo nivel de apoyo o conciencia sobre la importancia del entrenamiento del SP.
- **Adaptación y Prevención:** Es posible que las corredoras a nivel nacional hayan desarrollado mejores técnicas de carrera^{179,262} y estrategias de prevención para proteger su SP, mientras que las corredoras a nivel provincial aún estén en proceso de adaptación y aprendizaje sobre cómo manejar el impacto del *running* en su salud pélvica.

En conclusión, estos resultados subrayan la importancia de considerar el nivel de competición como un factor influyente en la salud del SP en mujeres corredoras. Destacan la necesidad de una mayor conciencia y recursos para el entrenamiento del SP, especialmente para aquellas que compiten a niveles más bajos, donde el riesgo de IU parece ser más alto. Este conocimiento podría ser

vital para desarrollar programas de entrenamiento y prevención más efectivos para las atletas en todos los niveles de competición.

5.5.3. Implicaciones clínicas

La etiología de las DSP es reconocida por su complejidad y naturaleza multifactorial. Factores como la predisposición genética, el estilo de vida, el IMC, el envejecimiento, los embarazos y el tipo de parto tienen un papel relevante en el desarrollo de problemas a nivel del SP²⁶³⁻²⁶⁷. A lo largo de la gestación, se identifican varios factores de riesgo para desarrollar DSP, entre ellos el aumento de peso de la gestante, el incremento de peso uterino, el estreñimiento, la alteración del tejido conjuntivo por la impregnación hormonal, los cambios mecánicos y el peso fetal al nacer^{267,268}. Aunque la cesárea puede percibirse como una medida protectora contra el desarrollo de DSP, no se considera totalmente exenta de riesgo²⁶⁹. Tal como concluye el estudio de Colla et al., no se encontró que el tipo de parto estuviera asociado con diferencias en el desarrollo de DSP a corto plazo en el período de postparto²⁷⁰.

El estudio de Huser et al., muestra que para el POP e IA, las puntuaciones de los cuestionarios administrados a mujeres que tuvieron parto vaginal o por cesárea resultaron ser bastante similares. Sin embargo, se observaron diferencias notables a nivel de la IU, siendo puntuaciones más elevadas en el grupo de parto vaginal²⁷¹. A pesar de que la muestra del presente estudio no es amplia y que el APFQ-Sp aborda todas las áreas dentro de las DSP, no se pudo observar esta tendencia en los datos. Sin embargo, se deduce que el parto por cesárea influye en la puntuación del APFQ-Sp, elevándola, y es posible que se observe una tendencia similar con otros tipos de parto.

Efectos biomecánicos y adaptaciones relacionadas con el tipo de calzado

Dentro de la muestra de 45 mujeres que participaron en la fase de mediciones, se encuentra una preponderancia de corredoras que utilizan calzado amortiguado. De hecho, más del 95% de la muestra emplea calzado con un IM bajo, lo que significa que esencialmente utilizan calzado tradicional con un 25% de IM, aparte de las dos corredoras que usaron zapatillas minimalistas. Es conocido que el tipo de calzado puede influir en diversos parámetros biomecánicos^{200,272}. Por ejemplo, el calzado minimalista puede fomentar una técnica de carrera más eficiente, dirigiendo la colocación del pie hacia delante²⁷³. Esta adaptación a su vez puede llevar a un aumento en la cadencia, una disminución de la fuerza vertical máxima y cambios en la cinemática, entre otros factores biomecánicos que afectan las extremidades inferiores^{274,275}.

Además, la elección de calzado puede tener implicaciones directas sobre la activación de la MSP. Diversos estudios han evidenciado que la carrera a pie desencadena una activación anticipatoria y refleja de la MSP, antes y después del impacto del pie contra el suelo²⁷⁶. De manera notable,

García-Arrabé et al. encontraron que las mujeres corredoras que utilizaban zapatillas minimalistas tenían un aumento en la activación del MSP en comparación con aquellas que usaban calzado tradicional, sugiriendo que el uso de calzado minimalista podría ser un factor preventivo contra las disfunciones de la MSP ²⁷⁷.

Sin embargo, en el estudio, la relación entre el tipo de calzado y las DSP no es definitiva. Algunos resultados indican contradicciones en la manera en que ciertas características del calzado afectan las DSP. Por ejemplo, algunos elementos del calzado parecen aumentar las probabilidades de DSP, mientras que otros parecen influir en los valores de fuerza, ya sea aumentándolos o disminuyéndolos. Una muestra más amplia, en la que se pudieran segmentar grupos de mujeres usando calzado tradicional y minimalista, ofrecería una perspectiva más clara. Observando únicamente el IM, se apreció que un IM más bajo correlaciona con una mayor fuerza en la MOS. Esta observación podría explicarse a través de la mecanotransducción, aunque el calzado tradicional podría no permitir una modulación óptima de la carga, esa carga adicional podría actuar como un estímulo para el tejido, forzando su adaptación y mejorando su condición.

Mecanotransducción y su influencia en la función del SP

Las DSP pueden surgir cuando las estructuras conectivas y de sostén se dañan. Las fibras de colágeno, específicamente el colágeno tipo I y III, presentes en la vagina y en sus tejidos de sostén, son determinantes clave para la resistencia y flexibilidad de estos tejidos. Juntamente con la elastina, estas fibras controlan la rigidez y resisten la tensión en la matriz extracelular. Es el equilibrio entre la síntesis y degradación de este colágeno lo que garantiza la integridad del tejido y la resistencia a la tracción en el proceso de remodelación ²¹³.

Las propiedades mecánicas de las células y su capacidad para interpretar y responder a señales mecánicas se vinculan intrínsecamente con múltiples funciones biológicas ²¹⁴. Esta habilidad de convertir estímulos mecánicos en respuestas bioquímicas y moleculares se conoce como mecanotransducción ²¹³. En efecto, las fuerzas mecánicas, cargas y tensiones actúan como reguladores primordiales de la estructura y función celular ²¹⁵.

Existen evidencias que han demostrado cómo el tejido humano responde a cargas específicas. Kruger et al., por ejemplo, examinaron mediante resonancia magnética el músculo elevador del ano en mujeres atletas y encontraron diferencias en el área muscular de este grupo comparado con mujeres no atletas. Esta variación puede ser atribuida a la participación prolongada en deportes de alto impacto, que incrementan la presión intraabdominal, posiblemente conduciendo a una adaptación funcional del tejido en forma de hipertrofia ²¹⁶.

De manera similar, el estudio de Mitchell et al. mostró que los corredores de resistencia de mediana edad presentan un deterioro menos pronunciado en sus discos intervertebrales lumbares,

siendo este efecto más notorio en aquellos que han corrido por más años o distancias más extensas por semana ²⁷⁸.

Por último, es importante destacar que el ejercicio físico actúa como un estímulo para las estructuras del SP, induciendo adaptaciones según las cargas impuestas ¹⁸³. La carrera a pie, por ejemplo, parece provocar una preactivación previa al golpe de talón y una subsiguiente activación refleja, lo cual sugiere que podría complementar favorablemente un entrenamiento del SP, en particular cuando se enfoca en la mejora de la potencia muscular ²⁷⁶.

Relación entre la frecuencia de carrera y la fuerza muscular del SP

El hallazgo principal de esta investigación señala que a un mayor número de sesiones de *running* por semana se corresponden mejores valores de fuerza. Esta observación puede entenderse a través de la lente de la mecanotransducción. Las fuerzas mecánicas, como las generadas por la carrera a pie, actúan como reguladores primordiales de la estructura y función celular ²¹⁵. Esta habilidad del tejido de convertir estímulos mecánicos en respuestas bioquímicas y moleculares es fundamental para adaptarse y fortalecerse ²¹³.

Por lo tanto, la frecuencia de las sesiones de *running* puede ofrecer una “dosis” continua y regulada de estímulos mecánicos al SP, optimizando la mecanotransducción y resultando en una mejor adaptación y fortaleza del tejido. Esto resalta la importancia de una dosis moderada pero frecuente para obtener una respuesta adaptativa óptima del tejido del SP.

Dinamometría instrumentalizada

Los resultados de la dinamometría instrumentalizada presentados en este estudio generan ciertas dudas. Si bien se observan correlaciones entre variables como la edad, embarazos y la dinamometría del SP, las relaciones establecidas no son congruentes con el consenso científico prevalente sobre la fuerza de los MSP. Específicamente, las correlaciones observadas, ya sean directas o inversamente proporcionales, difieren de lo que tradicionalmente se esperaría basándonos en investigaciones anteriores.

Una posible explicación podría residir en el diseño del aparato utilizado para las mediciones. La mayoría de los dinamómetros con espéculo abren sus ramas en paralelo, mientras que el dinamómetro utilizado en esta investigación abre en ángulo, ejerciendo mayor presión sobre los tejidos vaginales profundos. Esto podría generar discrepancias en las mediciones, especialmente al comparar los resultados aquí hallados con otros estudios ²⁷⁹.

Además, es crucial señalar la disposición única del sensor de fuerza del dinamómetro usado en el estudio, lo cual podría haber afectado la precisión de las mediciones ^{280,281}. A pesar de los reportes de alta precisión y fiabilidad de este instrumento en otros estudios, no se pudieron corroborar

estas afirmaciones^{223,239}. Y es relevante considerar que dichos estudios de fiabilidad y validez provienen del mismo grupo que creó este instrumento.

La evidencia científica existente indica claramente que factores como el envejecimiento y los embarazos afectan las propiedades del tejido pélvico. El proceso natural de envejecimiento, por ejemplo, provoca cambios en los tejidos, reduciendo su resistencia y afectando directamente la generación de fuerza muscular^{53-55,282}. De igual manera, se ha documentado el impacto negativo de los embarazos y partos, especialmente aquellos con el uso de fórceps, en la fuerza muscular del SP^{283,284}.

Dadas estas inconsistencias y considerando el extenso cuerpo de literatura que examina la relación entre dinamometría instrumentalizada y factores pélvicos, es fundamental ser cautelosos al interpretar los resultados. Las correlaciones observadas, aunque relevantes, pueden no ser indicativas del verdadero impacto de estas variables en la función del SP, lo que subraya la necesidad de futuras investigaciones en este ámbito.

5.6. CONCLUSIONES

La comprensión de los factores que inciden en la fuerza del SP femenino constituye un desafío considerable, dada la naturaleza multifactorial de las disfunciones en esta estructura. A través de este estudio, se ha buscado esclarecer las correlaciones entre varios parámetros biomecánicos de la carrera a pie y las características del calzado en relación con la fuerza del SP y los síntomas asociados, tal y como se reflejan en el cuestionario APFQ-Sp.

Es evidente que ciertas características del calzado guardan una relación estadísticamente significativa con la fuerza del SP. Sin embargo, serán necesarios estudios adicionales con una diversidad más amplia en el tipo de calzado para poder terminar de entender y clarificar estas correlaciones.

Un hallazgo particularmente relevante es la relación positiva entre la frecuencia semanal de entrenamientos de *running* y la fuerza del SP. Este resultado sugiere que un régimen de entrenamiento frecuente puede ser un medio eficaz para potenciar la fuerza del SP en mujeres corredoras.

Sin embargo, para una comprensión integral, es esencial realizar investigaciones adicionales segmentando a las poblaciones por diferentes etapas de la vida, tales como adolescencia, menopausia y postparto. Esta "segmentación por etapas vitales" permitirá determinar cómo la práctica de carrera a pie, sus características biomecánicas y el tipo de calzado influyen en cada fase crucial de la vida de una mujer.

5.7. LIMITACIONES

Contexto pandémico:

Es importante subrayar que la ejecución de este estudio tuvo lugar en el marco de la pandemia de Covid-19. Esta situación sin precedentes acarrió diversas complicaciones logísticas y operativas, resultando en una pérdida significativa de la muestra durante la fase de mediciones. En concreto, aproximadamente un 50% de la muestra inicial se vio afectada por las olas de contagios, lo que nos lleva a trabajar con un conjunto de datos potencialmente menos robusto y representativo de lo que se había anticipado inicialmente.

Heterogeneidad del calzado:

La muestra presente mostró una variabilidad limitada en cuanto al tipo de calzado utilizado por las participantes. Esta homogeneidad puede influir en la generalización de los resultados a poblaciones más diversas. Futuras investigaciones deberían contemplar una selección más heterogénea de calzado, facilitando así un análisis más exhaustivo y revelador sobre la interacción entre el calzado y los factores estudiados.

Instrumentación y medición:

El dinamómetro empleado para medir la fuerza presenta una particularidad en su diseño: utiliza un espejo con dos ramas unidas en la zona proximal del cuerpo del aparato. En comparación con dinamómetros que cuentan con dos ramas que se abren en paralelo, este diseño puede introducir ciertos sesgos. Pequeñas variaciones en la colocación del espejo pueden influir en las mediciones, lo que podría generar una variabilidad adicional no contemplada en el estudio. Es importante señalar que, a pesar de estas potenciales variaciones, todas las mediciones de fuerza en este estudio fueron realizadas por la misma investigadora, lo que eliminó cualquier variación interevaluador.





6. CONCLUSIONES



6. CONCLUSIONES

A lo largo de esta tesis doctoral, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de los diversos cuestionarios, traducidos y validados al español, que evalúan las distintas disfunciones del SP en mujeres. Esta revisión reveló herramientas de notable calidad, con sólidas características estructurales y psicométricas, idóneas tanto para la evaluación clínica como para su implementación en investigación.

Durante este proceso, se descubrió un cuestionario aún no traducido ni validado en español, pero que destacaba por incluir en un solo documento cuatro dominios de las DSP: función vesical, función defecatoria, síntomas de prolapso y función sexual. Se tomó la iniciativa de traducirlo y validarlo al español, ofreciendo así una herramienta integral y confiable a la comunidad científica y profesional.

La versión en español del APFQ-Sp se empleó en la última etapa de la tesis. El objetivo era evaluar la sintomatología y la fuerza del SP en mujeres corredoras y buscar posibles correlaciones entre estos factores, la técnica de carrera y el tipo de calzado usado. Si bien se encontraron relaciones con ciertas características del calzado, el hallazgo más significativo fue la clara conexión entre la frecuencia semanal de entrenamientos de *running* y un aumento en la fuerza del SP. Esto sugiere que al estimular con mayor frecuencia el tejido del SP, se obtiene una mejor respuesta tisular y, por ende, una mayor fortaleza.



7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Eickmeyer SM. Anatomy and Physiology of the Pelvic Floor. Vol. 28, Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. W.B. Saunders; 2017. p. 455–60.
2. Roch M, Gaudreault N, Cyr MP, Venne G, Bureau NJ, Morin M. The female pelvic floor fascia anatomy: A systematic search and review. Vol. 11, Life. MDPI; 2021.
3. Quaghebeur J, Petros P, Wyndaele JJ, De Wachter S. Pelvic-floor function, dysfunction, and treatment. Vol. 265, European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology. Elsevier Ireland Ltd; 2021. p. 143–9.
4. Messelink B, Benson T, Berghmans B, Bø K, Corcos J, Fowler C, et al. Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: Report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*. 2005;24(4):374–80.
5. Giraudet G, Patrouix L, Fontaine C, Demondion X, Cosson M, Rubod C. Three dimensional model of the female perineum and pelvic floor muscles. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2018 Jul 1;226:1–6.
6. Bharucha AE. Pelvic floor: Anatomy and function. Vol. 18, Neurogastroenterology and Motility. 2006. p. 507–19.
7. Wallace SL, Miller LD, Mishra K. Pelvic floor physical therapy in the treatment of pelvic floor dysfunction in women. Vol. 31, Current Opinion in Obstetrics and Gynecology. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 485–93.
8. Hull M, Corton MM. Evaluation of the levator ani and pelvic wall muscles in levator ani syndrome [Internet]. 2009. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/26778689>
9. Quaghebeur J, Petros P, Wyndaele JJ, De Wachter S. The innervation of the bladder, the pelvic floor, and emotion: A review. Vol. 235, Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical. Elsevier B.V.; 2021.
10. Chai TC, Steers WD. Neurophysiology of Micturition and Continence in Women. Vol. 8, *Int Urogynecol J*. 1997.
11. Barber MD, Bremer RE, Thor KB, Dolber PC, Kuehl TJ, Coates KW. Innervation of the female levator ani muscles. *Am J Obstet Gynecol*. 2002 Jul 1;187(1):64–71.
12. Crumbie L, Goffin J. Pelvic arteries [Internet]. [cited 2021 Apr 3]. Available from: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/arterial-supply-of-the-pelvis>
13. Bordoni B, Sugumar K, Leslie SW. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Pelvic Floor. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan- [Internet]. [cited 2022 Aug 28]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482200/>
14. Hoffman B, Schorge J, Bradshaw K, Halvorson L, Schaffer J, Corton M. Williams. Ginecología. 3ª edición. McGraw-Hill Education; 2017. 543 p.
15. Sapsford R. The Pelvic Floor. *Physiotherapy*. 2001 Dec;87(12):620–30.
16. Zhu L, Lang JH, Chen J, Chen J. Morphologic study on levator ani muscle in patients with pelvic organ prolapse and stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J*. 2005 Oct 9;16(5):401–4.
17. Gilpin SA, Gosling JA, Smith ARB, Warrell DW. The pathogenesis of genitourinary prolapse and stress incontinence of urine. A histological and histochemical study. *BJOG*. 1989 Jan;96(1):15–23.
18. Critchley HOD, Dixon JS, Gosling JA. Comparative Study of the Periurethral and Perianal Parts of the Human Levator ani Muscle. *Urol Int*. 1980;35(3):226–32.

19. Gosling JA, Dixon JS, Critchley HOD, Thompson SA. A Comparative Study of the Human External Sphincter and Periurethral Levator Ani Muscles. *Br J Urol*. 1981 Feb;53(1):35–41.
20. Yiou R, Costa P, Haab F, Delmas V. Anatomie fonctionnelle du plancher pelvien. *Progrès en Urologie*. 2009 Dec;19(13):916–25.
21. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn*. 2007;26(3):362–71.
22. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(7):722–30.
23. Constantinou CE. Pelvic Floor Function in the Female. *Open J Obstet Gynecol*. 2014;04(14):826–31.
24. Cheatham ML. Abdominal compartment syndrome: pathophysiology and definitions. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009 Mar 2;17:10.
25. Malbrain M. Abdominal compartment syndrome. *F1000 Med Rep*. 2009 Nov 16;1.
26. Stafford RE, Ashton-Miller JA, Sapsford R, Hodges PW. Activation of the striated urethral sphincter to maintain continence during dynamic tasks in healthy men. *Neurourol Urodyn*. 2012 Jan;31(1):36–43.
27. Emerich Gordon K, Reed O. The Role of the Pelvic Floor in Respiration: A Multidisciplinary Literature Review. Vol. 34, *Journal of Voice*. Mosby Inc.; 2020. p. 243–9.
28. Messelink B, Benson T, Berghmans B, Bø K, Corcos J, Fowler C, et al. Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: Report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*. 2005;24(4):374–80.
29. Rossetti SR. Functional anatomy of pelvic floor. Vol. 88, *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*. Edizioni Scripta Manent s.n.c.; 2016. p. 28–37.
30. Hoyte L, Damaser M. Biomechanics of the Female Pelvic Floor [Internet]. 1st Edition, 2016. Elsevier, editor. Amsterdam, The Netherlands; 2016 [cited 2022 Mar 6]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128032282/biomechanics-of-the-female-pelvic-floor>
31. Peng Y, He J, Khavari R, Boone TB, Zhang Y. Functional mapping of the pelvic floor and sphincter muscles from high-density surface EMG recordings. *Int Urogynecol J*.
32. Kruger JA, Murphy BA, Heap SW. Alterations in levator ani morphology in elite nulliparous athletes: a pilot study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2005 Feb;45(1):42–7.
33. Easley DC, Abramowitch SD, Moalli PA. Female pelvic floor biomechanics: Bridging the gap. Vol. 27, *Current Opinion in Urology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 262–7.
34. Tosun G, Peker N, Tosun ÖÇ, Yeniel ÖA, Ergenoğlu AM, Elvan A, et al. Pelvic floor muscle function and symptoms of dysfunctions in midwives and nurses of reproductive age with and without pelvic floor dysfunction. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2019 Jul 1;58(4):505–13.
35. Kenne KA, Wendt L, Brooks Jackson J. Prevalence of pelvic floor disorders in adult women being seen in a primary care setting and associated risk factors. *Sci Rep*. 2022 Dec 1;12(1).
36. Nygaard I, Barber MD, Burgio KL, Kenton K, Meikle S, Schaffer J, et al. Prevalence of Symptomatic Pelvic Floor Disorders in US Women. *JAMA*. 2008 Sep 17;300(11):1311.
37. Wu JM, Vaughan CP, Goode PS, Redden DT, Burgio KL, Richter HE, et al. Prevalence and Trends of Symptomatic Pelvic Floor Disorders in U.S. Women. *Obstetrics & Gynecology*. 2014 Jan;123(1):141–8.
38. Kiff ES, Barnes PRH, Swash M. Evidence of pudendal neuropathy in patients with perineal descent and chronic straining at stool. *Gut*. 1984;25(11):1279–82.

39. Haylen BT, De Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J*. 2010;21(1):5–26.
40. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*. 2002;21(2):167–78.
41. Araujo MP de, Sartori MGF, Girão MJBC. Athletic Incontinence: Proposal of a New Term for a New Woman. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017 Sep;39(9):441–2.
42. Weber AM, Abrams P, Brubaker L, Cundiff G, Davis G, Dmochowski RR, et al. The standardization of terminology for researchers in female pelvic floor disorders. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2001;12(3):178–86.
43. Aziz I, Whitehead WE, Palsson OS, Törnblom H, Simrén M. An approach to the diagnosis and management of Rome IV functional disorders of chronic constipation. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2020 Jan 2;14(1):39–46.
44. Rogers RG, Pauls RN, Thakar R, Morin M, Kuhn A, Petri E, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the assessment of sexual health of women with pelvic floor dysfunction. Vol. 37, *Neurourology and Urodynamics*. John Wiley and Sons Inc.; 2018. p. 1220–40.
45. Clayton AH, Valladares Juarez EM. Female Sexual Dysfunction. *Medical Clinics of North America*. 2019 Jul;103(4):681–98.
46. Doggweiler R, Whitmore KE, Meijlink JM, Drake MJ, Frawley H, Nordling J, et al. A standard for terminology in chronic pelvic pain syndromes: A report from the chronic pelvic pain working group of the international continence society. *Neurourol Urodyn*. 2017 Apr;36(4):984–1008.
47. Parden AM, Griffin RL, Hoover K, Ellington DR, Gleason JL, Burgio KL, et al. Prevalence, Awareness, and Understanding of Pelvic Floor Disorders in Adolescent and Young Women. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2016;22(5):346–54.
48. Hadizadeh-Talasaz Z, Khadivzadeh T, Ebrahimipour H, Khadem Ghaebi N. The Experiences of Women who Live with Pelvic Floor Disorders: A Qualitative Study. *Int J Community Based Nurs Midwifery*. 2021 Apr;9(2):159–71.
49. Kepenekci I, Keskinilic B, Akinsu F, Cakir P, Elhan AH, Erkek AB, et al. Prevalence of pelvic floor disorders in the female population and the impact of age, mode of delivery, and parity. *Dis Colon Rectum*. 2011 Jan;54(1):85–94.
50. Ramón Musibay E, Santiago Borges Sandrino Hospital Clínico Quirúrgico R, Finlay CJ, Habana L. Quality of life questionnaires for women with pelvic floor dysfunction [Internet]. Vol. 42, *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*. 2016. Available from: <http://scielo.sld.cu>
51. Segedi LM, Ilić KP, Ćurčić A, Višnjevac N. Kvalitet života žena sa oštećenom funkcijom karličnog dna. *Vojnosanit Pregl*. 2011 Nov;68(11):940–7.
52. Ghetti C, Skoczylas LC, Oliphant SS, Nikolajski C, Lowder JL. The Emotional Burden of Pelvic Organ Prolapse in Women Seeking Treatment. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2015 Nov;21(6):332–8.
53. Burnett LA, Boscolo FS, Laurent LC, Wong M, Alperin M. Uncovering changes in proteomic signature of rat pelvic floor muscles in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Aug;221(2):130.e1–130.e9.
54. Alperin M, Cook M, Tuttle LJ, Esparza MC, Lieber RL. Impact of vaginal parity and aging on the architectural design of pelvic floor muscles. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Sep;215(3):312.e1–9.
55. Burnett LA, Cook M, Shah S, Michelle Wong Ms, Kado DM, Alperin M. Age-associated changes in the mechanical properties of human cadaveric pelvic floor muscles. *J Biomech*. 2020 Jan;98:109436.

56. Milsom I, Gyhagen M. The prevalence of urinary incontinence. Vol. 22, *Climacteric*. Taylor and Francis Ltd; 2019. p. 217–22.
57. Hannestad YS, Rortveit G, Sandvik H, Hunskaar S, Norwegian EPINCONT study. Epidemiology of Incontinence in the County of Nord-Trøndelag. A community-based epidemiological survey of female urinary incontinence: the Norwegian EPINCONT study. *Epidemiology of Incontinence in the County of Nord-Trøndelag. J Clin Epidemiol*. 2000 Nov;53(11):1150–7.
58. Thom D. Variation in estimates of urinary incontinence prevalence in the community: effects of differences in definition, population characteristics, and study type. *J Am Geriatr Soc*. 1998 Apr;46(4):473–80.
59. Tegerstedt G, Maehle-Schmidt M, Nyrén O, Hammarström M. Prevalence of symptomatic pelvic organ prolapse in a Swedish population. *Int Urogynecol J*. 2005 Dec 29;16(6):497–503.
60. Swift SE, Tate SB, Nicholas J. Correlation of symptoms with degree of pelvic organ support in a general population of women: what is pelvic organ prolapse? *Am J Obstet Gynecol*. 2003 Aug;189(2):372–7.
61. Weintraub AY, Gliner H, Marcus-Braun N. Narrative review of the epidemiology, diagnosis and pathophysiology of pelvic organ prolapse. *International Braz J Urol*. 2020 Jan 1;46(1):5–14.
62. Barber MD, Maher C. Epidemiology and outcome assessment of pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*. 2013 Nov 19;24(11):1783–90.
63. *Pelvic Organ Prolapse*. Vol. 25, *Female Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 397–408.
64. Bharucha AE, Dunivan G, Goode PS, Lukacz ES, Markland AD, Matthews CA, et al. Epidemiology, pathophysiology, and classification of fecal incontinence: state of the science summary for the National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) workshop. *Am J Gastroenterol*. 2015 Jan;110(1):127–36.
65. Whitehead WE, Borrud L, Goode PS, Meikle S, Mueller ER, Tuteja A, et al. Fecal incontinence in US adults: epidemiology and risk factors. *Gastroenterology*. 2009 Aug;137(2):512–7, 517.e1–2.
66. Matthews CA, Whitehead WE, Townsend MK, Grodstein F. Risk factors for urinary, fecal, or dual incontinence in the Nurses' Health Study. *Obstetrics and gynecology*. 2013 Sep;122(3):539–45.
67. Maeda K, Koide Y, Katsuno H, Hanai T, Masumori K, Matsuoka H, et al. Prevalence and Risk Factors of Anal and Fecal Incontinence in Japanese Medical Personnel. *J Anus Rectum Colon*. 2021 Oct 28;5(4):386–94.
68. Okeahialam NA, Thakar R, Ilcyszyn A, Sultan AH. Anal and urinary incontinence in nulliparous women – Prevalence and associated risk factors. *Post Reprod Health*. 2021 Jun 1;27(2):89–97.
69. Salonia A, Zanni G, Nappi RE, Briganti A, Dehò F, Fabbri F, et al. Sexual dysfunction is common in women with lower urinary tract symptoms and urinary incontinence: results of a cross-sectional study. *Eur Urol*. 2004 May;45(5):642–8; discussion 648.
70. Engman M, Lindehammar H, Wijma B. Surface electromyography diagnostics in women with partial vaginismus with or without vulvar vestibulitis and in asymptomatic women. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*. 2004 Jan 7;25(3–4):281–94.
71. Latthe P, Latthe M, Say L, Gülmezoglu M, Khan KS. WHO systematic review of prevalence of chronic pelvic pain: a neglected reproductive health morbidity. *BMC Public Health*. 2006 Dec 6;6(1):177.
72. Mathias S. Chronic Pelvic Pain: Prevalence, Health-Related Quality of Life, and Economic Correlates. *Obstetrics & Gynecology*. 1996 Mar;87(3):321–7.
73. Zondervan KT, Yudkin PL, Vessey MP, Dawes MG, Barlow DH, Kennedy SH. Prevalence and incidence of chronic pelvic pain in primary care: evidence from a national general practice database. *Br J Obstet Gynaecol*. 1999 Nov;106(11):1149–55.

74. Thongkrajai P, Pengsaa P, Lulitanond V. An epidemiological survey of female reproductive health status: gynecological complaints and sexually-transmitted diseases. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1999 Jun;30(2):287-95.
75. Ahangari A. Prevalence of Chronic Pelvic Pain Among Women: An Updated Review. *Pain Physician*. 2014 Mar 14;2;17(2;3):E141-7.
76. Grimes W, Stratton M. *Pelvic Floor Dysfunction*. Treasure Island: StatPearls Publishing, editor. FL, USA; 2021.
77. Papa Petros' PE, Ulmsten2 UI. A N INTEGRAL THEORY OF FEMALE URINARY INCONTINENCE Experimental and clinical considerations. Vol. 69, *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1990.
78. Han L, Wang L, Wang Q, Li H, Zang H. Association between pelvic organ prolapse and stress urinary incontinence with collagen. *Exp Ther Med*. 2014 May;7(5):1337-41.
79. Davis K, Kumar D. Pelvic floor dysfunction: a conceptual framework for collaborative patient-centred care. *J Adv Nurs*. 2003 Sep;43(6):555-68.
80. Sánchez-Sánchez B, Torres-Lacomba M, Yuste-Sánchez MJ, Navarro-Brazález B, Pacheco-da-Costa S, Gutiérrez-Ortega C, et al. Cultural adaptation and validation of the Pelvic Floor Distress Inventory Short Form (PFDI-20) and Pelvic Floor Impact Questionnaire Short Form (PFIQ-7) Spanish versions. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2013 Sep;170(1):281-5.
81. Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*. 1977 Apr 8;196(4286):129-36.
82. Cruz AC, Pedreira M da LG. Patient-and Family-Centered Care and Patient Safety: reflections upon emerging proximity. *Rev Bras Enferm*. 2020 Sep 7;73(6):e20190672.
83. Carrió FB. El modelo biopsicosocial en evolución. *Med Clin*. 2002;119:175-9.
84. Forget N, Higgins J. Comparison of generic patient-reported outcome measures used with upper extremity musculoskeletal disorders: Linking process using the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). *J Rehabil Med*. 2014;46(4):327-34.
85. Barber MD. Questionnaires for women with pelvic floor disorders. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2007 Apr;18(4):461-5.
86. Pons ME, Crespo MF, Pascual Amorós MA, Alvarez PR, Soto MP. Validación de la versión en español del cuestionario "Epidemiology of Prolapse and Incontinence Questionnaire-EPIQ." *Actas Urol Esp*. 2009 Jan 1;33(6):646-53.
87. Sánchez-Sánchez B, Navarro-Brazález B, Arranz-Martín B, Sánchez-Méndez Ó, De La Rosa-Díaz I, Torres-Lacomba M. The Female Sexual Function Index: Transculturally Adaptation and Psychometric Validation in Spanish Women. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(994). Available from: www.mdpi.com/journal/ijerph
88. Patient Safety and Quality Improvement Service. *Guide to Informed in Health Care; Patient Safety and Quality Improvement Service*: Brisbane. QLD, Australia; 2017.
89. Guerra J, Bagur C, Girabent M. Adaptación al castellano y validación del cuestionario sobre práctica basada en la evidencia en fisioterapeutas. *Fisioterapia*. 2012 Mar 1;34(2):65-72.
90. Instituto Cervantes. Los Hablantes de Español Han Aumentado un 30% en la Última Década. 2020. [Internet]. Instituto Cervantes. [cited 2021 Oct 15]. Available from: <https://www.cervantes.es>
91. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 2021 Sep 1;74(9):790-9.
92. Mookkink LB, Boers M, Van Der Vleuten CPM, Bouter LM, Alonso J, Patrick DL, et al. COSMIN Risk of Bias tool to assess the quality of studies on reliability or measurement error of outcome measurement instruments: a Delphi study. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12874-020-01179-5>

93. Kyte DG, Calvert M, van der Wees PJ, ten Hove R, Tolan S, Hill JC. An introduction to patient-reported outcome measures (PROMs) in physiotherapy. *Physiotherapy*. 2015 Jun;101(2):119–25.
94. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev [Internet]*. 2016;5:210. Available from: <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>
95. Espuña Pons M, Rebollo Álvarez P, Puig Clota M. Validación de la versión española del International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form. Un cuestionario para evaluar la incontinencia urinaria. *Med Clin (Barc)*. 2004 Jan 1;122(8):288–92.
96. Espuña Pons M, Puig Clota M, Rebollo Álvarez P. Validación de la versión en español del “Cuestionario de Autoevaluación del Control de la Vejiga (CACV). Un nuevo instrumento para detectar pacientes con disfunción del tracto urinario inferior. *Actas Urol Esp*. 2006 Jan 1;30(10):1017–24.
97. Espuña Pons M, Puig Clota M, González Aguilón M, Zardain PC, Rebollo Álvarez P. Cuestionario para evaluación de la función sexual en mujeres con prolapso genital y/o incontinencia. Validación de la versión española del “Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire (PISQ-12).” *Actas Urol Esp*. 2008 Jan 1;32(2):211–9.
98. Ruiz de Viñaspre Hernandez R, Tomás Aznar C, Rubio Aranda E. Validación de la versión española de las formas cortas del Urogenital Distress Inventory (UDI-6) y del Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7) en mujeres embarazadas. *Gac Sanit*. 2011 Sep 1;25(5):379–84.
99. Medrano Sánchez EM, Serrano CMS, De La M, Almeida C, Mohedo ED, Chilló N Martínez R. Spanish Version of the Broome Pelvic Muscle Self-Efficacy Scale: Validity and Reliability [Internet]. 2013. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/93/12/1696/2735409>
100. Mestre M, Lleberia J, Pubill J, Espuña-Pons M. Spanish version of the Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire IUGA-Revised (PISQ-IR): Transcultural validation. *Int Urogynecol J*. 2017 Dec 8;28(12):1865–73.
101. Pérez-Herrezuelo I, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Aibar-Almazán A, Cruz-Díaz D, Wangenstein R, et al. The female sexual function index: reliability and validity in Spanish postmenopausal women. *Menopause*. 2019 Apr;26(4):401–8.
102. Sánchez-Sánchez B, Yuste-Sánchez MJ, Arranz-Martín B, Navarro-Brazález B, Romay-Barrero H, Torres-Lacomba M. Quality of Life in POP: Validity, Reliability and Responsiveness of the Prolapse Quality of Life Questionnaire (P-QoL) in Spanish Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article [Internet]*. 2020;17(1690). Available from: www.mdpi.com/journal/ijerph
103. Sánchez-Sánchez B, Arranz-Martín B, Navarro-Brazález B, Vergara-Pérez F, Bailón-Cerezo J, Torres-Lacomba M. How Do We Assess Patient Skills in a Competence-Based Program? Assessment of Patient Competences Using the Spanish Version of the Prolapse and Incontinence Knowledge Questionnaire and Real Practical Cases in Women with Pelvic Floor Disorders. *Public Health*. 2021;18:2377.
104. Ruiz De Viñaspre-Hernández R, Garrido-Santamaria R, Urrea-Martínez R, Sáenz-Cabredo P, Martínez-Tofe J, Burgos-Esteban A, et al. Transcultural Adaptation and Validation of the Spanish Version of the Sexual Satisfaction Scale for Women (SSS-W-E). *Public Health*. 2021;18:9663.
105. Ma Y, Xu T, Zhang Y, Mao M, Kang J, Zhu L. Validation of the Chinese version of the Pelvic Floor Distress Inventory-20 (PFDI-20) according to the COSMIN checklist. *Int Urogynecol J*. 2019 Jul 4;30(7):1127–39.
106. Telemann P, Stenzelius K, Iorizzo L, Jakobsson U. Validation of the Swedish short forms of the Pelvic Floor Impact Questionnaire (PFIQ-7), Pelvic Floor Distress Inventory (PFDI-20) and Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire (PISQ-12).
107. Kaplan PB, Sut N, Sut HK. Validation, cultural adaptation and responsiveness of two pelvic-floor-specific quality-of-life questionnaires, PFDI-20 and PFIQ-7, in a Turkish population. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2012 Jun;162(2):229–33.

108. Henn EW, Richter BW, Marokane MMP. Validation of the PFDI-20 and PFIQ-7 quality of life questionnaires in two African languages. *Int Urogynecol J*. 2017 Dec 4;28(12):1883–90.
109. Barber MD, Walters MD, Bump RC. Short forms of two condition-specific quality-of-life questionnaires for women with pelvic floor disorders (PFDI-20 and PFIQ-7). *Am J Obstet Gynecol*. 2005 Jul;193(1):103–13.
110. Takahashi M, Inokuchi T, Watanabe C, Saito T, Kai I. The Female Sexual Function Index (FSFI): Development of a Japanese Version. *J Sex Med*. 2011 Aug;8(8):2246–54.
111. Trutnovsky G, Nagele E, Ulrich D, Aigmüller T, Dörfler D, Geiss I, et al. German translation and validation of the Pelvic Organ Prolapse/Incontinence Sexual Questionnaire-IUGA revised (PISQ-IR).
112. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): A Multidimensional Self-Report Instrument for the Assessment of Female Sexual Function D'Agostino (2000) The Female Sexual Function Index (FSFI): A Multidimensional Self-Report Instrument for the Assessment of Female Sexual Function. *J Sex Marital Ther [Internet]*. 2011;26(2):191–208. Available from: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=usmt20>
113. Babakhanian M, Ghazanfarpour M, Najafi MN, Dizavandi FR, Khadivzadeh T, Safaei M, et al. Psychometric properties of Persian language version of the Female Sexual Function Index (P-FSFI) among postmenopausal women. *Journal of the Turkish-German Gynecological Association*. 2018 Jun 5;
114. Filocamo MT, Serati M, Li Marzi V, Costantini E, Milanese M, Pietropaolo A, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): Linguistic Validation of the Italian Version. *J Sex Med*. 2014 Feb;11(2):447–53.
115. Digesu GA, Khullar V, Cardozo L, Robinson D, Salvatore S. P-QOL: a validated questionnaire to assess the symptoms and quality of life of women with urogenital prolapse. *Int Urogynecol J*. 2005 Jun 21;16(3):176–81.
116. Brandt C, Van Rooyen C, Cronje H. Validation of the prolapse quality of life questionnaire (P-QOL): an Afrikaans version in a South African population. *S Afr J Obstet Gynaecol*. 2016 Dec 12;22(2):38.
117. Veit-Rubin N, Digesu A, Swift S, Khullar V, Kaelin Gambirasio I, Dällenbach P, et al. Validation of the French version of the P-QoL questionnaire. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2015 Sep;192:10–6.
118. Cam C, Sakalli M, Ay P, Aran T, Cam M, Karateke A. Validation of the prolapse quality of life questionnaire (P-QOL) in a Turkish population. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2007 Nov;135(1):132–5.
119. de Oliveira MS, Tamanini JTN, de Aguiar Cavalcanti G. Validation of the Prolapse Quality-of-Life Questionnaire (P-QoL) in Portuguese version in Brazilian women. *Int Urogynecol J*. 2009 Oct 4;20(10):1191–202.
120. Claerhout F, Moons P, Ghesquiere S, Verguts J, De Ridder D, Deprest J. Validity, reliability and responsiveness of a Dutch version of the prolapse quality-of-life (P-QoL) questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2010 May 16;21(5):569–78.
121. Manchana T, Bunyavejchevin S. Validation of the Prolapse Quality of Life (P-QOL) questionnaire in Thai version. *Int Urogynecol J*. 2010 Aug 11;21(8):985–93.
122. Svihrova V, Digesu GA, Svihra J, Hudeckova H, Kliment J, Swift S. Validation of the Slovakian version of the P-QOL questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2010 Jan 11;21(1):53–61.
123. Scarlato A, Souza CCC, Fonseca ESM, Sartori MGF, de Castello Girão MJB, Castro RA. Validation, reliability, and responsiveness of Prolapse Quality of Life Questionnaire (P-QOL) in a Brazilian population. *Int Urogynecol J*. 2011 Jun 28;22(6):751–5.
124. Chuang FC, Chu LC, Kung FT, Huang KH. Validation of the traditional Chinese version of the prolapse quality of life questionnaire (P-QOL) in a Mandarin-speaking Taiwanese population. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2016 Oct;55(5):680–5.

125. Lukacz ES, Lawrence JM, Buckwalter JG, Burchette RJ, Nager CW, Lubner KM. Epidemiology of prolapse and incontinence questionnaire: validation of a new epidemiologic survey. *Int Urogynecol J*. 2005 Aug 26;16(4):272–84.
126. Shah AD, Massagli MP, Kohli N, Rajan SS, Braaten KP, Hoyte L. A reliable, valid instrument to assess patient knowledge about urinary incontinence and pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*. 2008 Sep 15;19(9):1283–9.
127. Toprak Celenay S, Akbayrak T, Kaya S, Ekici G, Beksac S. Validity and reliability of the Turkish version of the Pelvic Floor Distress Inventory-20. *Int Urogynecol J*. 2012 Aug 29;23(8):1123–7.
128. Rzepka J, Zalewski K, Stefanowicz A, Khullar V, Swift S, Digesu GA. Validation of the Polish version of P-QoL questionnaire. *Ginekol Pol*. 2016 Jul 29;87(7):477–83.
129. Flores-Espinoza C, Araya AX, Pizarro-Berdichevsky J, Santos V, Ferrer M, Garin O, et al. Validation of the Spanish-language version of the Prolapse Quality of Life Questionnaire in Chilean women. *Int Urogynecol J*. 2015 Jan 16;26(1):123–30.
130. Tamanini JTN, Dambros M, D’Ancona CAL, Palma PCR, Rodrigues Netto Jr N. Validação para o português do “International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form” (ICIQ-SF). *Rev Saude Publica*. 2004 Jun;38(3):438–44.
131. Broome BA. Psychometric analysis of the Broome Pelvic Muscle Self-Efficacy Scale in African-American women with incontinence. *Urol Nurs*. 2001 Aug;21(4):289–97.
132. Sánchez BS, Torres Lacomba M, Navarro Brazález B, Cerezo Téllez E, Pacheco Da Costa S, Gutiérrez Ortega C. Responsiveness of the Spanish Pelvic Floor Distress Inventory and Pelvic Floor Impact Questionnaires Short Forms (PFDI-20 and PFIQ-7) in women with pelvic floor disorders. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2015 Jul;190:20–5.
133. Mandimika CL, Murk W, Mühlhäuser McPencow A, Lake A, Wedderburn T, Collier CH, et al. Knowledge of pelvic floor disorders in a population of community-dwelling women. *Am J Obstet Gynecol*. 2014 Feb;210(2):165.e1-9.
134. Woodley SJ, Boyle R, Cody JD, Mørkved S, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Dec 22;12(12):CD007471.
135. Lipschuetz M, Cohen SM, Liebergall-Wischnitzer M, Zbedat K, Hochner-Celnikier D, Lavy Y, et al. Degree of bother from pelvic floor dysfunction in women one year after first delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2015 Aug;191:90–4.
136. Dieter AA, Wilkins MF, Wu JM. Epidemiological trends and future care needs for pelvic floor disorders. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2015 Oct;27(5):380–4.
137. Kolberg Tennfjord M, Hilde G, Staer-Jensen J, Siafarikas F, Engh ME, Bø K. Effect of postpartum pelvic floor muscle training on vaginal symptoms and sexual dysfunction-secondary analysis of a randomised trial. *BJOG*. 2016 Mar;123(4):634–42.
138. Skinner EM, Barnett B, Dietz HP. Psychological consequences of pelvic floor trauma following vaginal birth: a qualitative study from two Australian tertiary maternity units. *Arch Womens Ment Health*. 2018 Jun;21(3):341–51.
139. Hagen S, Elders A, Stratton S, Sergenson N, Bugge C, Dean S, et al. Effectiveness of pelvic floor muscle training with and without electromyographic biofeedback for urinary incontinence in women: multi-centre randomised controlled trial. *BMJ*. 2020 Oct 14;m3719.
140. Chmielewska D, Stania M, Kucab-Klich K, Błaszczak E, Kwaśna K, Smykla A, et al. Electromyographic characteristics of pelvic floor muscles in women with stress urinary incontinence following sEMG-assisted biofeedback training and Pilates exercises. *PLoS One*. 2019;14(12):e0225647.

141. Forner LB, Beckman EM, Smith MD. Do women runners report more pelvic floor symptoms than women in CrossFit®? A cross-sectional survey. *Int Urogynecol J*. 2021 Feb;32(2):295–302.
142. Verbeek M, Hayward L. Pelvic Floor Dysfunction And Its Effect On Quality Of Sexual Life. *Sex Med Rev*. 2019 Oct 1;7(4):559–64.
143. Vitton V, Baumstarck-Barrau K, Brardjanian S, Caballe I, Bouvier M, Grimaud JC. Impact of high-level sport practice on anal incontinence in a healthy young female population. *J Womens Health (Larchmt)*. 2011 May;20(5):757–63.
144. Cerruto MA, Balzarro M, Rubilotta E, Processali T, Latini MT, Porcaro AB, et al. Lower urinary tract and gastrointestinal dysfunction in sportswomen: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Minerva Urol Nefrol*. 2020 Dec;72(6):698–711.
145. Cabral PUL, Canário ACGMD, Spyrides MHC, Uchôa SA da C, Eleutério Júnior J, Giraldo PC, et al. Physical activity and sexual function in middle-aged women. *Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2014;60(1):47–52.
146. Baessler K, O'Neill SM, Maher CF, Battistutta D. Australian pelvic floor questionnaire: a validated interviewer-administered pelvic floor questionnaire for routine clinic and research. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2009 Feb;20(2):149–58.
147. Argirović A, Tulić C, Kadija S, Soldatović I, Babić U, Nale D. Cross-cultural adaptation and validation of the Serbian version of the Australian pelvic floor questionnaire. *Int Urogynecol J*. 2015 Jan;26(1):131–8.
148. Hou Y, Hou D. Validation of the Australian Pelvic Floor Questionnaire in Chinese pregnant and postpartum women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020 Feb;245:102–6.
149. Malaekah H, Al Medbel HS, Al Mowallad S, Al Asiri Z, Albadrani A, Abdullah H. Arabic translation, cultural adaptation, and validation of Australian Pelvic Floor Questionnaire in a Saudi population. *BMC Womens Health*. 2021;21(1):6.
150. Saribrahim Astepe B, Köleli I. Translation, cultural adaptation, and validation of Australian pelvic floor questionnaire in a Turkish population. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2019 Mar;234:71–4.
151. United Nations. Shaping our future together. Official languages [Internet]. 2014. Available from: <https://www.un.org/en/sections/about-un/ofcial-languages/index.html>
152. Cervantes I, Bonet JM, General S, Rodríguez-Ponga R, Director De Gabinete S, María Martínez J, et al. EL ESPAÑOL: UNA LENGUA VIVA Informe 2018 Instituto Cervantes Créditos: Elaboración del informe.
153. Ruiz-Zambrana j. La situación actual de la lengua española en el mundo, en *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 2009; Available from: <https://www.eumed.net/rev/cccss/05/jrz.htm>
154. Muñiz J, Elosua P, Hambleton RK. Directrices para la traducción y adaptación de los tests: Segunda edición. *Psicothema*. 2013;25(2):151–7.
155. Mental Health and Substance Use. Whoqol. The World Health Organization Quality of Life (WHOQOL). World Health Organization, editor. Vol. 03. 2012.
156. Kelleher CJ, Cardozo LD, Khullar V, Salvatore S. A new questionnaire to assess the quality of life of urinary incontinent women. *Br J Obstet Gynaecol*. 1997 Dec;104(12):1374–9.
157. Romero-Cullerés G, Sánchez-Raya J, Conejero-Sugrañes J, González-Viejo MÁ. Validación de la versión española del cuestionario King's Health para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la incontinencia urinaria en pacientes con lesión medular. *Med Clin (Barc)*. 2011 Oct;137(11):491–4.
158. Ware JE, Kosinski M, Turner-Bowker DM, Gandek B. How to Score Version 2 of the SF-12 Health Survey (with a Supplement Documenting Version 1). QualityMetric Incorporated, Health Assessment Lab. 2002;
159. López-Alonso SR, Navarro-Casado F, González-Rojo J, Martínez-Sánchez CM, Romero-Cañadillas AB. Validez, fiabilidad y convergencia de COOP/WONCA y EUROQoL, administrados telefónicamente, en población con osteoartrosis de cadera y rodilla. *Index Enferm*. 2009 Sep;18(3).

160. Marx RG, Menezes A, Horovitz L, Jones EC, Warren RF. A comparison of two time intervals for test-retest reliability of health status instruments. *J Clin Epidemiol*. 2003 Aug;56(8):730–5.
161. Paiva CE, Barroso EM, Carneseca EC, de Pádua Souza C, Dos Santos FT, Mendoza López RV, et al. A critical analysis of test-retest reliability in instrument validation studies of cancer patients under palliative care: a systematic review. *BMC Med Res Methodol*. 2014 Jan 21;14:8.
162. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull*. 1979 Mar;86(2):420–8.
163. Stratford P. Assessing Disability and Change on Individual Patients: A Report of a Patient Specific Measure. *Physiotherapy Canada*. 1995 Oct;47(4):258–63.
164. Costello AB, Osborne JW. Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Pract Assess Res Eval*. 2005;10(1–9).
165. Field A. *Discovering Statistics Using SPSS*. 2009.
166. Hou Y, Tong B. Three-year follow-up of a self-administered Australian pelvic floor questionnaire validated in Chinese pregnant and postpartum women. *Int Urogynecol J*. 2022 Jan 17;
167. Schoenfeld M, Fuermetz A, Muenster M, Ennemoser S, von Bodungen V, Friese K, et al. Sexuality in German urogynecological patients and healthy controls: is there a difference with respect to the diagnosis? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013 Oct;170(2):567–70.
168. Guallar-Bouloc M, Gómez-Bueno P, Gonzalez-Sanchez M, Molina-Torres G, Lomas-Vega R, Galán-Mercant A. Spanish Questionnaires for the Assessment of Pelvic Floor Dysfunctions in Women: A Systematic Review of the Structural Characteristics and Psychometric Properties. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23).
169. Gray TG, Vickers H, Krishnaswamy P, Jha S. A systematic review of English language patient-reported outcome measures for use in urogynaecology and female pelvic medicine. *Int Urogynecol J*. 2021;32(8):2033–92.
170. Napier C, Willy RW, Hannigan BC, McCann R, Menon C. The Effect of Footwear, Running Speed, and Location on the Validity of Two Commercially Available Inertial Measurement Units During Running. *Front Sports Act Living*. 2021 Apr 26;3.
171. Urbaneja JS, Farias EI. El trail running (carreras de o por montaña) en España. Inicios, evolución y (actual) estado de la situación Trail running in Spain. Origin, evolution and current situation; natural areas [Internet]. Vol. 33. 2018. Available from: www.retos.org
172. La evolución de la mujer en el deporte [Internet]. [cited 2023 Dec 31]. Available from: <https://ebone.es/evolucion-de-la-mujer-en-el-deporte/>
173. Juan Ignacio Sampedro Martínez. La mujer y el atletismo. Un largo camino hacia la paridad [Internet]. 2005 [cited 2023 Dec 31]. Available from: <https://efdeportes.com/efd86/mujer.htm>
174. Juan Rojas. La historia de la mujer en el maratonismo [Internet]. [cited 2023 Dec 31]. Available from: <https://soymaratonista.com/la-historia-de-la-mujer-en-el-maratonismo/>
175. Jakob Andersen J. The State of Running 2019 [Internet]. [cited 2023 May 7]. Available from: <https://runrepeat.com/state-of-running#women-in-running>
176. Jakob Andersen J. The State of Trail Running 2022 [Internet]. [cited 2023 May 7]. Available from: <https://runrepeat.com/the-state-of-trail-running-2022#womens-representation-in-trail-running>
177. Ronto P, Nikolova V. The State of Ultra Running 2020 [Internet]. [cited 2023 May 7]. Available from: <https://runrepeat.com/state-of-ultra-running#use-of-content>
178. Richard V, Piumatti G, Pullen N, Lorthe E, Guessous I, Cantoreggi N, et al. Socioeconomic inequalities in sport participation: pattern per sport and time trends – a repeated cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2023 Apr 28;23(1):785.

179. Haugen T, Sandbakk Ø, Seiler S, Tønnessen E. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. *Sports Med Open*. 2022 Dec 1;8(1):46.
180. Nygaard I, Shaw J, Egger MJ. Exploring the association between lifetime physical activity and pelvic floor disorders: Study and design challenges. *Contemp Clin Trials*. 2012 Jul;33(4):819–27.
181. Lousquy R, Jean-Baptiste J, Barranger E, Hermieux JF. Incontinence urinaire chez la femme sportive. *Gynecol Obstet Fertil*. 2014 Sep;42(9):597–603.
182. Goldstick O, Constantini N. Urinary incontinence in physically active women and female athletes. *Br J Sports Med*. 2014 Feb;48(4):296–8.
183. Bø K, Nygaard IE. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? A Narrative Review. Vol. 50, *Sports Medicine*. Springer; 2020. p. 471–84.
184. Nygaard IE, Shaw JM. Physical activity and the pelvic floor. Vol. 214, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Mosby Inc.; 2016. p. 164–71.
185. Poświata A, Socha T, Opara J. Prevalence of Stress Urinary Incontinence in Elite Female Endurance Athletes. *J Hum Kinet*. 2014 Dec 1;44(1):91–6.
186. Louis-Charles K, Biggie K, Ainsly Wolfenbarger ;, Wilcox B, Kienstra CM. Pelvic Floor Dysfunction in the Female Athlete [Internet]. 2019. Available from: <http://journals.lww.com/acsm-csmr>
187. Rodríguez-López ES, Acevedo-Gómez MB, Romero-Franco N, Basas-García Á, Ramírez-Parenteau C, Calvo-Moreno SO, et al. Urinary Incontinence Among Elite Track and Field Athletes According to Their Event Specialization: A Cross-Sectional Study. *Sports Med Open*. 2022 Dec 1;8(1).
188. Araújo MP de, Oliveira E de, Zucchi EVM, Trevisani VFM, Girão MJBC, Sartori MGF. Relação entre incontinência urinária em mulheres atletas corredoras de longa distância e distúrbio alimentar. *Rev Assoc Med Bras*. 2008 Apr;54(2):146–9.
189. Abitteboul Y, Leonard F, Mouly L, Riviere D, Oustric S. Incontinence urinaire chez des coureuses de loisir de marathon. *Progrès en Urologie*. 2015 Sep;25(11):636–41.
190. Pires T, Pires P, Moreira H, Viana R. Prevalence of Urinary Incontinence in High-Impact Sport Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Hum Kinet*. 2020 Jul 21;73(1):279–88.
191. Teixeira RV, Colla C, Sbruzzi G, Mallmann A, Paiva LL. Prevalence of urinary incontinence in female athletes: a systematic review with meta-analysis. *Int Urogynecol J*. 2018 Dec 13;29(12):1717–25.
192. de Mattos Lourenco TR, Matsuoka PK, Baracat EC, Haddad JM. Urinary incontinence in female athletes: a systematic review. *Int Urogynecol J*. 2018 Dec 1;29(12):1757–63.
193. Bø K, Anglès-Acedo S, Batra A, Brækken IH, Chan YL, Jorge CH, et al. Strenuous physical activity, exercise, and pelvic organ prolapse: a narrative scoping review. *International Urogynecology Journal*. Institute for Ionics; 2023.
194. de Oliveira EP, Burini RC, Jeukendrup A. Gastrointestinal Complaints During Exercise: Prevalence, Etiology, and Nutritional Recommendations. *Sports Medicine*. 2014 May 3;44(S1):79–85.
195. Stuempfle KJ, Hoffman MD, Hew-Butler T. Association of Gastrointestinal Distress in Ultramarathoners With Race Diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2013 Apr;23(2):103–9.
196. Sade S, Naor I, Rotem R, Kravits DZ, Weintraub AY. The association between amateur running with varying degrees of effort and sexual function among women. *Int Urogynecol J*. 2022 Jun 1;33(6):1659–65.
197. de Melo Silva R, Da Roza TH, Secchi LLB, da Silva Serrão PRM, Resende APM. Can running influence women's sexual function? *Int Urogynecol J*. 2022 Apr 1;
198. Conley DL, Krahenbuhl GS. Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12(5):357–60.

199. Daniels JT. A physiologist's view of running economy. *Med Sci Sports Exerc.* 1985 Jun;17(3):332–8.
200. Moore IS. Is There an Economical Running Technique? A Review of Modifiable Biomechanical Factors Affecting Running Economy. Vol. 46, *Sports Medicine.* Springer International Publishing; 2016. p. 793–807.
201. Cavanagh PR, Williams KR. The effect of stride length variation on oxygen uptake during distance running. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(1):30–5.
202. Hogberg P. How do stride length and stride frequency influence the energy-output during running? *Arbeitsphysiologie.* 1952;14(6):437–41.
203. Hamill J, Derrick TR, Holt KG. Shock attenuation and stride frequency during running. *Hum Mov Sci.* 1995 Jun;14(1):45–60.
204. Holt KG, Hamill J, Andres RO. Predicting the minimal energy costs of human walking. *Med Sci Sports Exerc.* 1991 Apr;23(4):491–8.
205. Connick MJ, Li FX. Changes in timing of muscle contractions and running economy with altered stride pattern during running. *Gait Posture.* 2014 Jan;39(1):634–7.
206. Hunter I, Smith GA. Preferred and optimal stride frequency, stiffness and economy: changes with fatigue during a 1-h high-intensity run. *Eur J Appl Physiol.* 2007 Jul 27;100(6):653–61.
207. Bonacci J, Chapman A, Blanch P, Vicenzino B. Neuromuscular Adaptations to Training, Injury and Passive Interventions. *Sports Medicine.* 2009 Nov;39(11):903–21.
208. de Ruyter CJ, Verdijk PWL, Werker W, Zuidema MJ, de Haan A. Stride frequency in relation to oxygen consumption in experienced and novice runners. *Eur J Sport Sci.* 2014 Apr 3;14(3):251–8.
209. Esculier JF, Charlton JM, Krowchuk NM, De Pieri J, Hunt MA. Immediate Effects of Manipulating Footwear or Cadence on the Lower Limb Biomechanics of Female Masters Runners. *J Appl Biomech.* 2022 Oct 1;38(5):312–9.
210. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, Daoud AI, D'Andrea S, Davis IS, et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature.* 2010 Jan 27;463(7280):531–5.
211. Perl DP, Daoud AI, Lieberman DE. Effects of Footwear and Strike Type on Running Economy. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Jul;44(7):1335–43.
212. Esculier JF, Dubois B, Dionne CE, Leblond J, Roy JS. A consensus definition and rating scale for minimalist shoes. *J Foot Ankle Res.* 2015 Aug 19;8(1).
213. Ferreira J, Parente M, Mascarenhas T, Damaser M, Jorge RN. Cellular modelling in functional tissue engineering: review oriented for pelvic floor dysfunctions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications.* 2016 Feb 1;230(1):5–17.
214. Zhu C, Bao G, Wang N. Cell Mechanics: Mechanical Response, Cell Adhesion, and Molecular Deformation. *Annu Rev Biomed Eng.* 2000 Aug;2(1):189–226.
215. Janmey PA, McCulloch CA. Cell Mechanics: Integrating Cell Responses to Mechanical Stimuli. *Annu Rev Biomed Eng.* 2007 Aug 15;9(1):1–34.
216. Kruger JA, Murphy BA, Heap SW. Alterations in levator ani morphology in elite nulliparous athletes: A pilot study. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2005 Feb;45(1):42–7.
217. Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol.* 1948 Aug;56(2):238–48.
218. Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. *Phys Ther.* 2005 Mar;85(3):269–82.
219. Laycock J, Jerwood D. Pelvic Floor Muscle Assessment: The PERFECT Scheme. *Physiotherapy.* 2001 Dec;87(12):631–42.

220. Santana El dos R, Borgéa LM da S, Freitas MM de, Eufrásio LS, Lial LRB, Ribeiro NC, et al. Evaluation of pelvic floor muscles and sexual function in pregnant women: cross-sectional research. *Research, Society and Development*. 2021 Nov 2;10(14):e297101421637.
221. Schvartzman R, Schvartzman L, Ferreira CF, Vettorazzi J, Bertotto A, Wender MCO. Physical Therapy Intervention for Women With Dyspareunia: A Randomized Clinical Trial. *J Sex Marital Ther*. 2019 Jul 4;45(5):378–94.
222. da Silva JB, de Godoi Fernandes JG, Caracciolo BR, Zanello SC, de Oliveira Sato T, Driusso P. Reliability of the PERFECT scheme assessed by unidigital and bidigital vaginal palpation. *Int Urogynecol J*. 2021 Dec 8;32(12):3199–207.
223. Romero-Cullerés G, Peña-Pitarch E, Jané-Feixas C, Arnau A, Montesinos J, Abenoza-Guardiola M. Intra-rater reliability and diagnostic accuracy of a new vaginal dynamometer to measure pelvic floor muscle strength in women with urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2017 Feb;36(2):333–7.
224. Koldenhoven RM, Hertel J. Validation of a Wearable Sensor for Measuring Running Biomechanics. *Digit Biomark*. 2018 Aug 2;2(2):74–8.
225. Cartón-Llorente A, Roche-Seruendo LE, Jaén-Carrillo D, Marcen-Cinca N, García-Pinillos F. Absolute reliability and agreement between Stryd and RunScribe systems for the assessment of running power. *Proc Inst Mech Eng P J Sport Eng Technol*. 2021 Sep 4;235(3):182–7.
226. DeJong AF, Hertel J. Validation of Foot-Strike Assessment Using Wearable Sensors During Running. *J Athl Train*. 2020 Dec 1;55(12):1307–10.
227. Smith CP, Fullerton E, Walton L, Funnell E, Pantazis D, Lugo H. The validity and reliability of wearable devices for the measurement of vertical oscillation for running. *PLoS One*. 2022 Nov 17;17(11):e0277810.
228. Lorimer A V., Wader M, Pearson SN. Validation of contact time, step rate, and vertical oscillation as determined by the Garmin HRM-Run system. 2016 Oct.
229. García-Pinillos F, Chicano-Gutiérrez JM, Ruiz-Malagón EJ, Roche-Seruendo LE. Influence of RunScribe™ placement on the accuracy of spatiotemporal gait characteristics during running. *Proc Inst Mech Eng P J Sport Eng Technol*. 2020 Mar 25;234(1):11–8.
230. Napier C, Willy RW, Hannigan BC, McCann R, Menon C. The Effect of Footwear, Running Speed, and Location on the Validity of Two Commercially Available Inertial Measurement Units During Running. *Front Sports Act Living*. 2021 Apr 26;3.
231. Molina-Torres G, Guallar-Bouloc M, Galán-Mercant A, Kasper-Jędrzejewska M, Merchán-Baeza JA, Gonzalez-Sanchez M. Spanish cross-cultural adaptation and validation of the Australian Pelvic Floor Questionnaire in running women. *Sci Rep*. 2022 Dec 1;12(1).
232. Zhang-Xu A, Vivanco M, Zapata F, Málaga G, Loza C. Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el “International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Global physical activity in outpatients with cardiovascular risk factor applying “International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Vol. 22, *Rev Med Hered*. 2011.
233. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2007 Jan;10(1):48–52.
234. Hagovska M, Svihra J, Bukova A, Horbacz A, Svihrova V. The impact of physical activity measured by the International Physical Activity questionnaire on the prevalence of stress urinary incontinence in young women. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2018 Sep;228:308–12.
235. Isherwood PJ, Rane A. Comparative assessment of pelvic floor strength using a perineometer and digital examination. *BJOG*. 2000 Aug;107(8):1007–11.

236. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bø K. Reliability of pelvic floor muscle strength assessment using different test positions and tools. *Neurourol Urodyn.* 2006;25(3):236–42.
237. Newman DK, Laycock J. Clinical Evaluation of the Pelvic Floor Muscles. In: *Pelvic Floor Re-education.* London: Springer London; 2008. p. 91–104.
238. Schüssler B, Laycock J, Hesse U, Hilton P, Kölbl H, Debus-Thiede G, et al. Evaluation of the Pelvic Floor. In: *Pelvic Floor Re-education.* London: Springer London; 1994. p. 37–101.
239. Romero-Cullerés G, Peña-Pitarch E, Jané-Feixas C, Vilaseca-Grané A, Montesinos J, Arnau A. Reliability and Diagnostic Accuracy of a New Vaginal Dynamometer to Measure Pelvic Floor Muscle Strength. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2020 Aug 1;26(8):514–9.
240. De Fontenay BP, Roy JS, Dubois B, Bouyer L, Esculier JF. Validating Commercial Wearable Sensors for Running Gait Parameters Estimation. *IEEE Sens J.* 2020 Jul 15;20(14):7783–91.
241. Hunskaar S. A systematic review of overweight and obesity as risk factors and targets for clinical intervention for urinary incontinence in women. *Neurourol Urodyn.* 2008 Nov;27(8):749–57.
242. Sng LS, Yip WH, Hong SYC, Fook-Chong SMC, Tan WKA, Kanagalingam D, et al. Comparison of postpartum incontinence outcomes after vacuum-assisted and forceps-assisted deliveries in a tertiary maternity unit. *Int Urogynecol J.* 2022 Jun 12;33(6):1529–37.
243. de Leeuw JW, Daly JO. Forceps and vacuum: one goal, two entities. *Int Urogynecol J.* 2021 Sep 2;32(9):2349–52.
244. Deane RP. Operative vaginal delivery and pelvic floor complications. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019 Apr;56:81–92.
245. Thom DH, Rortveit G. Prevalence of postpartum urinary incontinence: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010 Dec 5;89(12):1511–22.
246. Moosdorff-Steinhauser HFA, Berghmans BCM, Spaanderman MEA, Bols EMJ. Prevalence, incidence and bothersomeness of urinary incontinence between 6 weeks and 1 year post-partum: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J.* 2021 Jul 17;32(7):1675–93.
247. Dai S, Chen H, Luo T. Prevalence and factors of urinary incontinence among postpartum: systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2023 Oct 28;23(1):761.
248. Heiderscheid BC, Chumanov ES, Michalski MP, Wille CM, Ryan MB. Effects of Step Rate Manipulation on Joint Mechanics during Running. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Feb;43(2):296–302.
249. Lenhart RL, Thelen DG, Wille CM, Chumanov ES, Heiderscheid BC. Increasing Running Step Rate Reduces Patellofemoral Joint Forces. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Mar;46(3):557–64.
250. Schubert AG, Kempf J, Heiderscheid BC. Influence of Stride Frequency and Length on Running Mechanics. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach.* 2014 May 23;6(3):210–7.
251. Musgjerd T, Anason J, Rutherford D, Kernozek TW. Effect of Increasing Running Cadence on Peak Impact Force in an Outdoor Environment. *Int J Sports Phys Ther.* 2021 Aug 1;16(4).
252. Wang J, Luo Z, Dai B, Fu W. Effects of 12-week cadence retraining on impact peak, load rates and lower extremity biomechanics in running. *PeerJ.* 2020 Aug 24;8:e9813.
253. Nielsen RO, Buist I, Parner ET, Nohr EA, Sørensen H, Lind M, et al. Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2014 Mar;48(6):440–7.
254. Cheung RTH, Ng GYF. Efficacy of motion control shoes for reducing excessive rearfoot motion in fatigued runners. *Physical Therapy in Sport.* 2007 May;8(2):75–81.
255. Khamis S, Dar G, Peretz C, Yizhar Z. The Relationship Between Foot and Pelvic Alignment While Standing. *J Hum Kinet.* 2015 Jun 1;46(1):85–97.

256. Yazdani F, Razeghi M, Karimi MT, Raeisi Shahraki H, Salimi Bani M. The influence of foot hyperpronation on pelvic biomechanics during stance phase of the gait: A biomechanical simulation study. *Proc Inst Mech Eng H*. 2018 Jul 31;232(7):708–17.
257. Bérubé M, McLean L. Pelvic Floor Muscle Mechanical Properties in Female Runners With and Without Running-Induced Urinary Incontinence: a Preliminary Analysis. . Vol. Session S23, International Continence Society Meeting . 2020.
258. Nygaard I, Girts T, Fultz NH, Kinchen K, Pohl G, Sternfeld B. Is Urinary Incontinence a Barrier to Exercise in Women? *Obstetrics & Gynecology*. 2005 Aug;106(2):307–14.
259. Casey EK, Temme K. Pelvic floor muscle function and urinary incontinence in the female athlete. Vol. 45, *Physician and Sportsmedicine*. Taylor and Francis Ltd.; 2017. p. 399–407.
260. Jean-Baptiste J, Hermieu JF. Fuites urinaires et sport chez la femme. *Progrès en Urologie*. 2010 Jul;20(7):483–90.
261. Culleton-Quinn E, Bø K, Fleming N, Mockler D, Cusack C, Daly D. Elite female athletes' experiences of symptoms of pelvic floor dysfunction: A systematic review. Vol. 33, *International Urogynecology Journal*. Institute for Ionics; 2022. p. 2681–711.
262. Folland JP, Allen SJ, Black MI, Handsaker JC, Forrester SE. Running Technique is an Important Component of Running Economy and Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2017 Jul;49(7):1412–23.
263. Carley ME, Turner RJ, Scott DE, Alexander JM. Obstetric history in women with surgically corrected adult urinary incontinence or pelvic organ prolapse. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*. 1999 Feb;6(1):85–9.
264. MacLennan AH, Taylor AW, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG*. 2000 Dec;107(12):1460–70.
265. Foldspang A, Mommsen S, Djurhuus JC. Prevalent urinary incontinence as a correlate of pregnancy, vaginal childbirth, and obstetric techniques. *Am J Public Health*. 1999 Feb;89(2):209–12.
266. Memon H, Handa VL. Pelvic floor disorders following vaginal or cesarean delivery. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2012 Oct;24(5):349–54.
267. Lukacz ES, Lawrence JM, Contreras R, Nager CW, Lubner KM. Parity, Mode of Delivery, and Pelvic Floor Disorders. *Obstetrics & Gynecology*. 2006 Jun;107(6):1253–60.
268. Stroeder R, Radosa J, Clemens L, Gerlinger C, Schmidt G, Sklavounos P, et al. Urogynecology in obstetrics: impact of pregnancy and delivery on pelvic floor disorders, a prospective longitudinal observational pilot study. *Arch Gynecol Obstet*. 2021 Aug 22;304(2):401–8.
269. Van Geelen H, Ostergard D, Sand P. A review of the impact of pregnancy and childbirth on pelvic floor function as assessed by objective measurement techniques. *Int Urogynecol J*. 2018 Mar 13;29(3):327–38.
270. Colla C, Paiva LL, Ferla L, Trento MJB, de Vargas IMP, dos Santos BA, et al. Pelvic floor dysfunction in the immediate puerperium, and 1 and 3 months after vaginal or cesarean delivery. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2018 Oct;143(1):94–100.
271. Huser M, Janku P, Hudecek R, Zbozinkova Z, Bursa M, Unzeitig V, et al. Pelvic floor dysfunction after vaginal and cesarean delivery among singleton primiparas. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2017 May;137(2):170–3.
272. Fuller JT, Bellenger CR, Thewlis D, Tsiros MD, Buckley JD. The Effect of Footwear on Running Performance and Running Economy in Distance Runners. *Sports Medicine*. 2015 Mar 18;45(3):411–22.
273. Lieberman DE, Castillo ER, Otarola-Castillo E, Sang MK, Sigei TK, Ojiambo R, et al. Variation in Foot Strike Patterns among Habitually Barefoot and Shod Runners in Kenya. *PLoS One*. 2015 Jul 8;10(7):e0131354.

274. Santuz A, Ekizos A, Janshen L, Baltzopoulos V, Arampatzis A. The Influence of Footwear on the Modular Organization of Running. *Front Physiol.* 2017 Nov 22;8.
275. Sinclair J. The effects of conventional and minimalist footwear on hip and knee joint kinetics during maximal depth jump. *Balt J Health Phys Act.* 2018 Dec 31;89-96.
276. Leitner M, Moser H, Eichelberger P, Kuhn A, Radlinger L. Evaluation of pelvic floor muscle activity during running in continent and incontinent women: An exploratory study. *Neurourol Urodyn.* 2017 Aug;36(6):1570-6.
277. García-Arrabe M, García-Fernández P, Ruiz-Ruiz B, del Prado-Álvarez R, Romero-Morales C, Díaz-Arribas MJ. Effects of minimalist shoes on pelvic floor activity in nulliparous women during running at different velocities: a randomized cross-over clinical trial. *Sci Rep.* 2022 Dec 1;12(1).
278. Mitchell UH, Bowden JA, Larson RE, Belavy DL, Owen PJ. Long-term running in middle-aged men and intervertebral disc health, a cross-sectional pilot study. *PLoS One.* 2020 Feb 21;15(2):e0229457.
279. El-Sayegh B, Cacciari LP, Primeau FL, Sawan M, Dumoulin C. The state of pelvic floor muscle dynamometry: A scoping review. *Neurourol Urodyn.* 2023 Feb 7;42(2):478-99.
280. Boissy P, Bourbonnais D, Gravel D, Arsenault AB, Leblanc M. A static dynamometer measuring simultaneous torques exerted at the upper limb. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering.* 1998;6(3):309-15.
281. Morin M, Binik YM, Bourbonnais D, Khalifé S, Ouellet S, Bergeron S. Heightened Pelvic Floor Muscle Tone and Altered Contractility in Women with Provoked Vestibulodynia. *J Sex Med.* 2017 Apr 1;14(4):592-600.
282. Cook MS, Bou-Malham L, Esparza MC, Alperin M. Age-related alterations in female obturator internus muscle. *Int Urogynecol J.* 2017 May 4;28(5):729-34.
283. Friedman S, Blomquist JL, Nugent JM, McDermott KC, Muñoz A, Handa VL. Pelvic Muscle Strength After Childbirth. *Obstetrics & Gynecology.* 2012 Nov;120(5):1021-8.
284. Handa VL, Blomquist JL, Knoepp LR, Hoskey KA, McDermott KC, Muñoz A. Pelvic Floor Disorders 5-10 Years After Vaginal or Cesarean Childbirth. *Obstetrics & Gynecology.* 2011 Oct;118(4):777-84.





8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1



CER
Comitè d'Ètica
de la Recerca
UVic-UCC

Informe dictamen favorable
Proyecto de investigación
Código interno: 81/2019
12 de abril de 2019

Dr. Jordi Collet Sabé
Presidente del Comité de Ética de la Investigación de la UVic-UCC

CERTIFICA

Que el CER de la UVic-UCC en la reunión del día 4 de febrero de 2019, ha evaluado el proyecto de investigación:

Título: Influencia de la técnica de carrera y el calzado en el suelo pélvico en corredores recreativas.

Código interno: 81/2019.

IP: Marina Guallar Bouloc.

Considera que:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad en relación a los objetivos y el diseño metodológico.
- Se cumplen los requisitos éticos, tanto en la obtención del consentimiento informado como en los aspectos vinculados a la confidencialidad.
- La competencia de los IP y los medios disponibles son apropiados para desarrollar el estudio.

Por lo cual el CER emite un **DICTAMEN FAVORABLE**¹.

12/04/2019

Firma del presidente

¹ Un dictamen favorable comporta para el investigador principal las siguientes obligaciones:

- a) Presentar, si es necesario, el proyecto a convocatorias externas (competitivas o no) con los mismos elementos esenciales que han estado evaluados favorablemente por el CER.
- b) Desarrollar, si es necesario, el proyecto con los mismos elementos esenciales que han estado evaluados favorablemente por el CER.
- c) Presentar una memoria justificativa completa del proyecto a su finalización, incluyendo un resumen de máximo 5000 caracteres y todos los documentos que se consideren necesarios entregar al CER. Este material se conservará en los archivos de la UVic-UCC para futuras revisiones.

8.2. ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL APFQ:

DECLARO QUE:

He recibido la información sobre el proyecto “**Adaptación española y validación del *Australian Pelvic Floor Questionnaire* en mujeres corredoras.**” y por el cual se solicita mi participación. He entendido su significado, me han aclarado las dudas y me han expuesto las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos con respecto a la gestión de datos personales que conlleva el proyecto y las garantías dadas en cumplimiento de la Ley orgánica 3/2018, del 5 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y el Reglamento general (UE) 2016/679, del 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD), así como otra normativa de desarrollo.

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme en cualquier momento, revocando este consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en ningún caso. En caso de retirada, tengo derecho a que no se sigan recogiendo datos, pero se seguirán conservando en el fichero del estudio los recogidos previamente.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO SOBRE TÉCNICA DE CARRERA, CALZADO Y SUELO PÉLVICO:

DECLARO QUE:

He recibido la información sobre el proyecto **“Correlación entre la técnica de carrera y el calzado en el suelo pélvico de mujeres corredoras recreativas”** y por el cual se solicita mi participación. He entendido su significado, me han aclarado las dudas y me han expuesto las acciones que se derivan del mismo. Se me ha informado de todos los aspectos relacionados con la confidencialidad y protección de datos con respecto a la gestión de datos personales que conlleva el proyecto y las garantías dadas en cumplimiento de la Ley orgánica 3/2018, del 5 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y el Reglamento general (UE) 2016/679, del 27 de abril de 2016, de protección de datos (RGPD), así como otra normativa de desarrollo.

Mi colaboración en el proyecto es totalmente voluntaria y tengo derecho a retirarme en cualquier momento, revocando este consentimiento, sin que esta retirada pueda influir negativamente en mi persona en ningún caso. En caso de retirada, tengo derecho a que no se sigan recogiendo datos, pero se seguirán conservando en el fichero del estudio los recogidos previamente.

Así mismo, renuncio a cualquier beneficio económico, académico o de cualquier naturaleza que pudiera derivarse del proyecto o de sus resultados.

8.3. ANEXO 3

APFQ-Sp. Australian Pelvic Floor Questionnaire versión española.

PACIENTE: _____

PROBLEMA PRINCIPAL: _____

SECUNDARIO: _____

FECHA: _____

Inicio de los síntomas: _____

Sección tracto urinario:	P 1 - 15	Puntuación___ / 45 = ___
1.Frecuencia miccional ¿Cuántas veces orina al día? (0) Hasta 7 veces (1) Entre 8 -10 veces (2) Entre 11 - 15 veces (3) Más de 15 veces	2.Nocturia ¿Cuántas veces se levanta por la noche para orinar? (0) 0 - 1 vez (1) 2 veces (2) 3 veces (3) Más de 3 veces	3.Enuresis nocturna ¿Cuándo se despierta tiene la cama mojada? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) Siempre, cada noche
4.Urgencia ¿Necesita ir con rapidez a orinar cuando tiene ganas? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	5.Incontinencia de urgencia ¿Tiene pérdidas de orina cuando le urge ir al baño? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	6.Incontinencia de esfuerzo ¿Tiene pérdidas de orina tosiendo, estornudando, riendo, haciendo ejercicio? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario
7.Chorro débil ¿Es su chorro de orina débil/ prolongado/lento? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	8.Vaciado incompleto vesical ¿Tiene sensación de vaciado incompleto de la vejiga? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	9.Esfuerzo evacuatorio ¿Tiene que forzar para vaciar su vejiga? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario

<p>10. Uso de compresas ¿Necesita usar compresas?</p> <p>(0) No, nunca (1) Por precaución (2) En el ejercicio/durante los resfriados (3) A diario</p>	<p>11. Ingesta reducida de líquidos ¿Limita su ingesta de líquidos para disminuir las pérdidas?</p> <p>(0) Nunca (1) Antes de salir de casa (2) Moderadamente (3) A diario</p>	<p>12. ITU (infección del tracto urinario) recurrente ¿Tiene infecciones de orina frecuentes?</p> <p>(0) No (1) 1 - 3 infecciones/año (2) 4 - 12 infecciones/año (3) Más de 1 infección/mes</p>
--	---	--

<p>13. Disuria ¿Tiene dolor cuando orina? U otros síntomas como hematuria, dolor, etc.</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>	<p>14. Impacto en la vida social ¿Las pérdidas de orina afectan a sus actividades cotidianas (recreacional, compras, etc.)?</p> <p>(0) De ningún modo (1) Ligeramente (2) Moderadamente (3) Mucho</p>	<p>15. ¿Cuánto le preocupa su problema urinario?</p> <p>(0) Sin problema (1) Ligeramente (2) Moderadamente (3) Mucho</p>
--	--	---

Sección tracto intestinal	P 16-27	Puntuación ___ /34 = ___
<p>16. Frecuencia defecatoria ¿Con que frecuencia defeca?</p> <p>(2) Menos de 1 vez/semana (1) Menos de 1 vez cada 3 días (0) Menos de 3 veces/semana o a diario (0) Más de 1/día</p>	<p>17. Consistencia de las heces ¿Cómo es la consistencia habitual de sus heces?</p> <p>(0) Blandas (0) Firmes (1) Duras/bolitas (2) Acuosas (1) Variable</p>	<p>18. Esfuerzo de defecación ¿Tiene que hacer mucho esfuerzo para vaciar defecar?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>
<p>19. Uso de laxantes ¿Usa laxantes para defecar?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>	<p>20. ¿Se siente estreñida?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>	<p>21. Incontinencia de gases Cuando tiene gases, ¿tiene fugas?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>
<p>22. Urgencia fecal/defecatoria ¿Tiene una sensación imperiosa de urgencia para defecar?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>	<p>23. Incontinencia fecal con diarrea ¿Tiene fugas de heces acuosas?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>	<p>24. Incontinencia fecal con heces normales ¿Tiene fugas de heces de consistencia normal?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario</p>

25. Vaciado intestinal incompleto

¿Tiene la sensación de un vaciado intestinal incompleto? U **otros síntomas** como dolor, secreción mucosa, prolapso rectal, etc.

- (0) Nunca
- (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana
- (2) Frecuentemente, una o más veces/semana
- (3) A diario

26. Obstrucción defecatoria

¿Usa la presión de sus dedos para ayudarse a defecar?

- (0) Nunca
- (1) Ocasionalmente - menos de 1 vez/semana
- (2) Frecuentemente, una o más veces/semana
- (3) A diario

27. ¿Cuánto le preocupa o molesta

su problema intestinal?

- (0) Sin problema
- (1) Ligeramente
- (2) Moderadamente
- (3) Mucho

Sección prolapso	P 28 - 32	Puntuación ___ / 15 = ___
28. Sensación de prolapso ¿Nota algún bulto a nivel de su orificio vaginal? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	29. Presión vaginal o pesadez ¿Experimenta presión vaginal o pesadez? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	30. Reducción del prolapso ¿Necesita recolocar el prolapso? (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario
31. Reducción del prolapso para defecar ¿Tiene que recolocar su prolapso para defecar? U otros síntomas como problemas para sentarse/ caminar, dolor, sangrado vaginal, etc. (0) Nunca (1) Ocasionalmente, menos de 1 vez/semana (2) Frecuentemente, una o más veces/semana (3) A diario	32. ¿Cuánto le preocupa su prolapso? (0) Sin problema (1) Ligeramente (2) Moderadamente (3) Mucho	
Sección función sexual	P 33 - 42	Puntuación ___ / 21 = ___
33. Actividad sexual ¿Es usted sexualmente activa? Si NO es sexualmente activa, por favor responda solo las preguntas 34 y 42 ___ No ___ Menos de 1 vez/semana ___ Uno o más veces/semana ___ Casi todos los días/a diario Esta pregunta NO puntúa	34. Si NO, porque: ___ Sin pareja ___ Pareja incapaz ___ Sequedad vaginal ___ Demasiado doloroso (prolapso) ___ Vergüenza (prolapso/ incontinencia) ___ Otros 18	35. Suficiente lubricación ¿Tiene suficiente lubricación durante el coito? (0) Sí (1) No

<p>36. Durante el coito la sensación vaginal es:</p> <p>(0) Normal/placentera (1) Mínima (1) Dolorosa (3) Ninguna</p>	<p>37. Laxitud vaginal ¿Tiene la sensación de que su vagina es demasiado floja?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente (2) Frecuentemente (3) Siempre</p>	<p>38. Opresión vaginal/vaginismo ¿Siente que su vagina está demasiado prieta?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente (2) Frecuentemente (3) Siempre</p>
<p>39. Dispareunia ¿Siente dolor durante el coito?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente (2) Frecuentemente (3) Siempre</p>	<p>40. Localización de la dispareunia ¿Dónde aparece el dolor? U otros síntomas como aires vaginales o incontinencia fecal, vaginismo, etc.</p> <p>(0) No hay dolor (1) En la entrada de la vagina (1) En el fondo/en la pelvis (2) Ambos</p>	<p>41. Incontinencia coital ¿Tiene pérdidas de orina durante el sexo?</p> <p>(0) Nunca (1) Ocasionalmente (2) Frecuentemente (3) Siempre</p>
<p>42. ¿Cuánto le preocupan estos problemas sexuales?</p> <p>(0) No hay problema (1) Problema pequeño (2) Problema moderado (3) Gran problema</p>		

TOTAL Disfunción del suelo pélvico puntuación: _____/40

Como puntúa el Australian Pelvic Floor Questionnaire (APFQ):

- La puntuación del APFQ se puede realizar por secciones, para poder tener una visión de la afectación urinaria, coloproctológica y sexual de las pacientes. Así como obtener una puntuación final en la cual se encuentran todas las secciones aunadas.
- PUNTUACIÓN POR SECCIONES:
 - Sección tracto urinario: (suma de las puntuaciones de las preguntas 1 a 15/45)*10
 - Sección tracto intestinal: (suma de las puntuaciones de las preguntas 16 a 27/34)*10
 - Sección prolapso: (suma de las puntuaciones de las preguntas 28 a 32/15)*10
 - Sección función sexual:
 - Si NO es sexualmente activa: solo responder la pregunta 34 (puntuación 0 o 18) y 42
 - Si es sexualmente activa: responder de la pregunta 35 a la 42
 - En ambos casos: (suma de las puntuaciones de las preguntas correspondientes/21)*10
- PUNTUACIÓN TOTAL: (suma de la puntuación de las 4 secciones/40)*10
- La puntuación, sea de las secciones o la final, será entre 0 y 10. Siendo 0 la puntuación que indica que la mujer no tiene ninguna problemática a nivel del suelo pélvico, y 10, la puntuación que nos indica la máxima disfunción a nivel perineal.

