

Romero, Marina Silvia

# Efectos de los ejercicios terapéuticos en el dolor lumbopélvico durante el embarazo y puerperio

2019

*Instituto: Ciencias de la Salud*

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y  
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

*Cita recomendada:*

Romero, M. S. (2019) Efectos de los ejercicios terapéuticos en el dolor lumbopélvico durante el embarazo y puerperio [tesis de grado Universidad Nacional Arturo Jauretche]

Disponible en RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital UNAJ <https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>



**Universidad Nacional Arturo Jauretche**

**Instituto de Ciencias de la Salud**

**Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría**

**Tesina**

**Revisión bibliográfica**

**“Efectos de los ejercicios terapéuticos  
en el dolor lumbopélvico durante el  
embarazo y puerperio”**

Autora: Romero, Marina Silvia.

Legajo: 5693.

Directora: Lic. Rodal, Verónica.

Fecha de entrega: 25 de noviembre, 2019



## Agradecimientos

A la Licenciada Verónica Rodal, por aceptar ser directora de esta tesina y acompañarme durante su desarrollo.

A Adriana Politano, por su predisposición y calidez para conmigo y cada uno de los alumnos.

A la Universidad Nacional Arturo Jauretche y a cada uno de sus docentes por su excelencia y humanismo.

A mis compañeras y compañeros por hacer esta carrera aún más linda de lo que es.

A mi mamá Beatriz, a su marido Daniel, a mi papá Antonio y a mi hermana Johanna, porque sin su ayuda no hubiera podido llegar a estas instancias.

Y fundamentalmente a mi hija Delfina, quien con solo dos años me dio la fuerza y motivación necesarias para concluir este desafío.

Índice

Agradecimientos .....	1
Índice de tablas .....	5
Índice de imágenes .....	6
Índice de fotos.....	6
Abreviaturas.....	8
I. Introducción.....	9
II. Objetivos .....	11
III. Justificación .....	11
IV. Material y método.....	12
V. Marco teórico .....	13
V.1. Definiciones .....	13
V.2. Historia.....	15
V. 3. Consideraciones anatómicas .....	18
VI. 3. 1. Columna lumbar.....	18
V. 3. 1. 1. Lordosis lumbar .....	19
V. 3. 1. 2. Articulaciones lumbares .....	19
V. 3. 1. 2. 1. Ligamentos lumbares .....	20
V. 3. 1. 3. Musculatura a nivel lumbar .....	20
V. 3. 2. Abdomen .....	21
V. 3. 2 .1. Músculos abdominales.....	21
V. 3. 3. Pelvis .....	22
V. 3. 3. 1. Pelvis mayor y pelvis menor.....	22
V. 3. 3. 2. Piso pélvico.....	23
V. 3. 3. 2. 1. Músculos del piso pélvico .....	23
V. 3. 3. 3. Articulaciones pélvicas .....	24

V. 3. 3. 3. 1. Ligamentos pélvicos.....	24
V. 3. 3. 4. Músculos pélvicos.....	26
V. 3. 3. 5. Pelvis femenina y masculina.....	27
V. 3. 4. Aparato reproductor femenino .....	28
V. 3. 4. 1. Órganos genitales externos .....	28
V. 3. 4. 2. Órganos genitales internos.....	28
V. 4. Adaptaciones físicas durante el embarazo .....	29
V. 4. 1. Modificaciones anatomofisiológicas .....	29
V. 4. 1. 1. Sistema reproductor .....	29
V. 4. 1. 2. Sistema cardiovascular .....	30
V. 4. 1. 3. Sistema endocrino.....	32
V. 4. 1. 3. 1. Cuerpo lúteo .....	32
V. 4. 1. 3. 2. Hormonas placentarias .....	32
V. 4. 1. 3. 2. 1. Hormonas proteicas .....	32
V. 4. 1. 3. 2. 2. Hormonas esteroideas.....	33
V. 4. 1. 3. 3. Hipófisis .....	33
V. 4. 1. 3. 4. Glándula tiroides .....	33
V. 4. 1. 3. 5. Glándula paratiroides .....	34
V. 4. 1. 3. 6. Glándula suprarrenal .....	34
V. 4. 1. 4. Sistema respiratorio .....	34
V. 4. 1. 5. Sistema renal y urinario .....	36
V. 4. 1. 6. Sistema gastrointestinal .....	37
V. 4. 2. Modificaciones físicas y biomecánicas .....	38
V. 4. 2. 1. Peso corporal.....	38
V. 4. 2. 2. Mamas.....	38
V. 4. 2. 3. Remodelación pélvica.....	38
V. 4. 2. 4. Distensión abdominal .....	39

V. 4. 2. 5. Traslado del centro de gravedad .....	39
V. 4. 2. 6. Anterversión pélvica .....	40
V. 4. 2. 7. Postura resultante .....	40
V. 5. Complicaciones frecuentes durante el embarazo .....	41
V. 5. 1. Síndrome del túnel carpiano .....	41
V. 5. 2 Meralgia parestésica .....	41
V. 5. 3. Distensión abdominal y diástasis de rectos abdominales.....	41
V. 5. 4. Diástasis de la sínfisis púbica (DSP) .....	42
<b>VI. Contexto de Análisis .....</b>	<b>43</b>
VI. 1. Actividad física durante el embarazo.....	43
VI. 1. 1. Historia y contexto .....	43
VI. 1. 2. Beneficios para la embarazada.....	44
VI. 1. 3. Repercusiones en el feto o neonato .....	45
VI. 1. 4. Parámetros adecuados del ejercicio durante el embarazo .....	47
VI. 2. Dolor lumbopélvico relacionado al embarazo .....	49
VI. 2. 1. Epidemiología .....	49
VI. 2. 2. Etiopatogenia.....	50
VI. 2. 3. Factores de riesgo .....	55
VI. 2. 4. Pronostico.....	57
VI. 2. 5. Evaluación y diagnóstico .....	58
VI. 2. 5. 1. Características del DLPE.....	59
VI. 2. 5. 2. Pruebas específicas .....	60
VI. 2. 5. 2. 1. Elevación activa de pierna recta .....	60
VI. 2. 5. 2. 2. Prueba de Trendelenburg. ....	60
VI. 2. 5. 2. 3. Prueba de Patrick o FABER .....	60
VI. 2. 5. 2. 4. Prueba de MAT.....	61
VI. 2. 5. 2. 5. Prueba del ligamento sacroilíaco dorsal largo .....	61

VI. 2. 5. 2. 6. Prueba del dolor pélvico posterior .....	61
VI. 2. 5. 2. 7. Prueba de Gaenslen.....	61
VI. 2. 5. 2. 8. Prueba de empuje sacro .....	62
VI. 2. 5. 2. 9. Prueba de compresión sacroilíaca.....	62
VI. 2. 5. 2. 10. Prueba de flexión de cadera en bipedestación (Kirkaldy-Gillet).....	62
VI. 2. 5. 2. 11. Prueba de flexión anterior de tronco en sedestación (Piedallu).....	63
VI. 2. 6. Ejercicios terapéuticos para el DLPE.....	64
VI. 2. 6. 1. Ejercicios terapéuticos para suelo pélvico.....	78
VI. 2. 6. 2. Ejercicios terapéuticos postparto para el DLPE .....	81
VI. 2. 7. Tratamiento para diástasis de la sínfisis púbica (DSP) .....	84
VI. 2. 8. Otras técnicas kinésicas para tratar el DLPE .....	84
VI. 2. 9. Ergonomía y recomendaciones complementarias.....	85
Resultados.....	87
Conclusiones.....	90
Referencias bibliográficas .....	94
Anexos .....	101

### Índice de tablas

Tabla 1. Palabras claves para búsqueda bibliográfica. ....	12
Tabla 2. Cambios respiratorios en el embarazo (Tejada et al., 2007).....	36
Tabla 3. Intensidad optima según el tipo de embarazada, Mottola, M. (2009)...	49
Tabla 4. Factores de riesgo para el DLPE según el grado de evidencia (Munjin et al., 2007).....	58
Tabla 5. Resultados de evaluaciones en el estudio de Yan, Hung, Gau, & Lin., (2014). ....	77

## Índice de imágenes

Figura 1. 1. Prueba de provocación del dolor pélvico posterior. Figura 1.2. Zona del dolor al resultar positiva (Ostgaard et al., 1994) .....	177
Figura 2. Columna lumbosacra (Kapandji, A., 2007).....	198
Figura 3. Medición del ángulo lumbar (Yuing et al., 2010). .....	1919
Figura 4. Visión superior de un corte transversal a la altura de L3 (Kapandji, A., 2007).....	211
Figura 5. Diferencias entre la pelvis masculina y la femenina (Moore, 2007)..	28
Figura 6. Evolución de la lordosis lumbar durante el embarazo (Whitcome et al., 2007).....	53
Figura 7. Ejercicios terapéuticos supervisados (Eggen, Stuge, Mowinckel, Jensen, & Hagen, 2012). .....	69
Figura 8. Ejercicios indicados para el hogar (Eggen et al., 2012). .....	69
Figura 9. Dirección de la fuerza resultante sobre el piso pélvico (Azcue et al., 2010).....	79

## Índice de fotos

Foto 1. Prueba Kirkaldy-Gillet (Bujanda et al., 2012). .....	63
Foto 2. Prueba Piedalu (Bujanda et al., 2012). .....	63
Foto 3. Elongación lumbar en decúbito lateral (Fernández Mora, Guirado Martínez & Remiro Herranz., 2006) .....	73
Foto 4. Elongación del cuadro lumbar en sedestación (Fernández Moraa et al., 2006).....	73
Foto 5. Elongación del cuadrado lumbar en decúbito lateral (Fernández Mora et al., 2006).....	73
Foto 6. Elongación de rotadores internos (A) y externos (B) de cadera (Fernández Mora et al., 2006). .....	74
Foto 7. Elongación del dorsal ancho (Fernández Mora et at., 2006).....	74
Foto 8. Manipulación sacroilíaca en sentido anterior (A) y posterior(B) (Miguel et al., 2012).....	75

Foto 9. Ejercicios de Caufriez en bipedestación A y decúbito súpino B (Ferri Morales & Amostegui azkúe, 2013)..... 82

## Abreviaturas

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists

DLE: Dolor a nivel lumbar relacionado al embarazo

DLPE: Dolor lumbopélvico relacionado al embarazo

DPE: Dolor de la cintura pélvica relacionado al embarazo

DRA: Diástasis de rectos abdominales

DSP: Diástasis de la sínfisis púbica

EIAS: Espina ilíaca anterosuperior

EIPS: Espina ilíaca posterosuperior

EMG: Electromiograma

ET: Ejercicios terapéuticos

EVA: Escala Visual Analógica

HCG: Gonadotropina Coriónica Humana

HCS: Somatotropina Coriónica Humana

HPL: Lactógeno Placentario Humano

ITU: Infecciones del tracto urinario

LPM: Latidos por minuto

L1: Primer vértebra lumbar

L3: Tercer vértebra lumbar

L5: Quinta vértebra lumbar

NO: Óxido nítrico

O2: Oxígeno

OMS: Organización Mundial de la Salud

PA: Presión arterial

PRL: Hormona Prolactina

RVP: Resistencia vascular periférica

T3: Hormona Triyodotironina

T4: Hormona Tiroxina

VCI: Vena cava inferior

## I. Introducción

Es sabido que las mujeres embarazadas se enfrentan a grandes cambios corporales, psíquicos y emocionales. A nivel físico los mismos ocurren tanto anatómicamente como fisiológicamente, y responden a variaciones hormonales, vasculares y musculoesqueléticas propias del embarazo. Si bien dichas modificaciones son inherentes al proceso natural de la gestación, y forman parte de todo embarazo normal, no dejan de suponer una gran alteración orgánica que acompaña a la futura madre hasta el momento del alumbramiento, o incluso 6 u 8 semanas luego del mismo (Vázquez & Díaz, 2017)(Cerrato-López et al., 2017). Mas allá de su origen fisiológico, en muchos casos dichos cambios desembocan en el desarrollo de sintomatologías dolorosas con serias consecuencias en el bienestar de la mujer, tal es así, que en aproximadamente un 25% de los casos las mismas son percibidas como incapacitantes (Guzmán Carrasco et al., 2013), y en más del 33 % como un problema grave que afecta en gran medida su capacidad para realizar sus actividades cotidianas (Molina Rueda & Molina Rueda, 2007).

La patología dolorosa más común durante el embarazo y puerperio se presenta en el área lumbopélvica, y el origen de la misma puede ser lumbar o pélvico, definiéndose como “dolor a nivel lumbar relacionado al embarazo” (DLE) o “dolor de la cintura pélvica relacionado al embarazo” (DPE) respectivamente. A su vez, este último puede producirse en la parte posterior y/o anterior de la pelvis. En los casos donde el DLE y el DPE se presentan combinados, el termino correcto será “dolor lumbopélvico relacionado al embarazo” (DLPE) (Munjin, Ilabaca, & Rojas, 2007). Para poder durante la evaluación distinguir la procedencia del síntoma, el examinador deberá analizar su localización, evolución, características e intensidad, y realizar diversas pruebas específicas que lo conducirán hacia un diagnóstico certero (Vermani, Mittal, & Weeks, 2010).

El DLPE afecta al 50% de las embarazadas, es considerado universal y tiene una incidencia del 45% durante el periodo de gestación y de un 25% en el puerperio (Borg-Stein & Dugan, 2007).

Son varios los factores que hacen a esta sintomatología la complicación más usual en la etapa gestacional y postparto inmediato (Munjin et al., 2007), y si bien su etiopatogenia aún es controversial, los principales responsables de su origen parecen ser; el crecimiento uterino por determinar un desplazamiento superior y ventral del centro de gravedad, el aumento del peso corporal, la distensión e insuficiencia de los músculos

abdominales y la acción hormonal, sobre todo la de la relaxina, que al producir un aumento de laxitud muscular y ligamentosa, facilitaría las modificaciones biomecánicas propias del embarazo que determinan una postura atípica caracterizada por:

- Aumento de la cifosis dorsal.
- Antepulsión de hombros.
- Hiperlordosis lumbar.
- Anteversión pélvica.
- Rotación externa de cadera y aumento de la distancia entre pies para incrementar la base de sustentación (Molina Rueda & Molina Rueda, 2007) (Vázquez & Díaz, 2017) (Cerrato-López et al., 2017) (Guzmán Carrasco et al., 2013).

Los cambios vasculares también parecen tener gran injerencia en el origen del dolor. Esto se debe al aumento del 50% de la volemia y a la compresión que el útero gestante ejerce sobre la vena cava inferior (VCI), lo que dificulta el retorno venoso y predispone al edema de miembros inferiores, padecimiento de hipoxia en la regiones lumbares y pélvicas, y/o compresión de tendones y nervios (Noon & Hoch, 2012) (Borg-Stein & Dugan, 2007).

Por otro lado, si bien los estudios observacionales demuestran que la inactividad física contribuye al desarrollo y agravamiento de la patología en cuestión, la mayoría de las embarazadas, y en especial aquellas que padecen esta sintomatología, suelen reducir sus niveles de actividad física, y, por lo tanto, tienden a caer en un perjudicial e innecesario sedentarismo que solo agrava el cuadro y predispone a nuevos trastornos. Este círculo vicioso suele no terminar al concluir el embarazo, ya que en más del 50% de los casos el dolor persiste 1 año después del parto y en el 20% luego de 3 (Sklempe Kokic et al., 2016).

El padecimiento del DLPE no solo lleva al sedentarismo injustificado y este a nuevas alteraciones, genera también compensaciones posturales, facilita el desarrollo de complicaciones típicas del embarazo, impide conciliar el sueño y lograr así un correcto descanso, afecta el estado anímico, limita las actividades cotidianas y termina así condicionando no solo la salud física de la embarazada, sino también la psíquica y sus actividades sociales y laborales, disminuyendo por ende su calidad de vida en general (Guzmán Carrasco et al., 2013).

A pesar de la gran antigüedad de esta patología (Munjin et al., 2007), de que diversos estudios indican que su incidencia va en aumento, (Fernandes, Gil, Osis &

Faúndes, 2011), de la enorme influencia en la vida y salud integral de la mujer, y del gran abanico terapéutico con que cuenta la kinesiología para abordar el dolor tanto en frecuencia como en intensidad, el tratamiento destinado al DLPE no es comúnmente considerado o indicado en el embarazo o puerperio, y el mismo suele considerarse un síntoma más de etapa tanto por quienes lo padecen como por los profesionales de la salud (Sklempe Kokic et al., 2016).

Por lo expuesto, y teniendo en cuenta los numerosos beneficios que la actividad física representa tanto para la mujer como para el feto o bebé (Mata et al., 2010) esta revisión bibliográfica se propone analizar los efectos que los ejercicios terapéuticos tienen en el DLP tanto durante el embarazo como en el puerperio.

## **II. Objetivos**

El objetivo general de esta investigación será analizar el efecto de un programa regular y supervisado de ejercicios terapéuticos en el DLPE durante el tercer trimestre de embarazo y puerperio (42 días luego del parto) en mujeres sanas que cursan o cursaron embarazos normales y sin patologías asociadas.

Persiguiendo este fin, se establecen como objetivos específicos; describir la etiopatogenia del dolor lumbopélvico durante el embarazo y analizar el mecanismo de acción de los ejercicios terapéuticos, así como su eficacia para disminuir dicha sintomatología.

## **III. Justificación**

Diversos estudios indican que la prevalencia del DLPE está aumentando significativamente con el tiempo, y su presencia tiene en muchos casos un enorme y perjudicial impacto en la vida y salud integral de la mujer; el 30% de las mismas se ven obligadas a dejar de realizar al menos una de sus actividades diarias, se considera la primer causa de ausentismo laboral durante la gestación (Borg-Stein, Fogelman & Ackerman, 2011), su severidad requiere intervención médica en el 25% de los casos (Proisy et al., 2014), y en ocasiones su presencia resulta tan insoportable que algunas mujeres llegan a solicitar cesárea o inducciones previas a la semana 39 para lograr el alivio sintomático (Vermani, Mittal, & Weeks, 2010).

No obstante, esta patología muchas veces es considerada consustancial al proceso gestacional; solo el 32% de las mujeres informan de estos síntomas, y aproximadamente el 25 % de los profesionales de la salud recomiendan tratamiento específico para ellos durante el embarazo y/o puerperio (Olsén, Elden & Gutke, 2014).

Sin embargo, una adecuada intervención kinésica basada en un programa regular de ejercicios terapéuticos, que contemple todos los cuidados necesarios en esta etapa y respete los parámetros de actividad física adecuados, podría contribuir en gran medida a la adaptación progresiva del cuerpo a las nuevas circunstancias biomecánicas, contribuyendo así a disminuir la frecuencia y la intensidad del DLPE, y por ende todas sus consecuencias físicas, psíquicas, laborales, sociales y emocionales.

#### **IV. Material y método**

Para lograr los objetivos planteados se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed, Scielo, Bireme, Cochrane y Google Académico, por ser estas las bases de datos indicadas como pertinentes durante el Taller de Tesina para realizar una revisión bibliográfica de estas características. El proceso de investigación comenzó a principios del año 2018 y la búsqueda se realizó con las palabras claves presentes en la tabla 1, y con los siguientes conectores y combinaciones:

- (1 AND 2)
- (1 AND 3)
- (1 AND 2) AND (4 OR 5)
- (1 AND 3) AND (4 OR 5)

	P. CLAVE	ESPAÑOL	INGLES	PORTUGUÉS
1	Embarazo	Embarazo	Pregnancy	Gravidez
2	Lumbalgia	Dolor de la región lumbar	Low back pain	Dor lombar
3	Dolor pélvico	Dolor pélvico	Pelvic Pain	Dor pélvica
4	Ejercicio terapéutico	Terapia por ejercicio	Exercise Therapy	Terapia por ejercicio
5	Tratamiento	Terapia por ejercicio	Therapy	Terapia por ejercicio

*Tabla 1. Palabras claves para búsqueda bibliográfica.*

Los artículos incluidos fueron aquellos publicados en español, inglés y portugués desde el año 2007 en adelante, utilizando anteriores solo para describir la evolución histórica del DLPE y de su terminología, y de los recopilados según los criterios de buqueda descriptos, se seleccionaron un total de 95 que incluyeron revisiones sistematicas cualitativas y cuantitativas, estudios observacionales descriptivos y analíticos, y ensayos controlados aleatorios.

A su vez se utilizaron 3 libros de Anatomía Humana, 1 Fisiología Articular y 5 de Obstetricia y Ginecología.

De los 95 artículos utilizados para el desarrollo de esta tesina, fueron 23 los que analizaron la causa y origen del sintoma, 23 los que describieron detalladamente los ejercicios terapéuticos utilizados en los programas de tratamiento y/o prevención, así como su mecanismo de acción y efectividad, y el resto de los mismos aportaron datos e información fundamental para los distintos apartados de esta tesina.

## **V. Marco teórico**

### **V.1. Definiciones**

Según la OMS, el embarazo inicia al finalizar la implantación, la cual, a su vez, comienza aproximadamente 5 o 6 días después de la fecundación, y es el proceso mediante el cual el blastocito se adhiere a la pared uterina, atraviesa el endometrio e invade el estroma. La implantación finaliza cuando el defecto en la superficie del epitelio se cierra y se completa así la nidación, luego de 12 a 16 días de ocurrida la fecundación, dando entonces inicio al embarazo (Menéndez Guerrero, Navas Cabrera, Rodríguez, & Castellanos, 2012). Hipócrates afirmaba que el proceso de gestación normal duraba 280 días (o 40 semanas) con una desviación estándar de 14 días (+/- 2 semanas), y ese cálculo sigue vigente hasta el día de hoy (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007).

Por otro lado, el termino correcto para hacer referencia al dolor lumbopélvico durante y en relación con el embarazo y post parto no se encuentra tan claramente definido. Se han utilizado varias denominaciones, lo que deriva en confusiones e incluye el problema de que varias de ellas refieren a un mecanismo patológico específico, como, por ejemplo; artropatía, relajación o inestabilidad articular, mientras que, de hecho, dicho mecanismo no está aun totalmente identificado, y no se puede asegurar que sea

exactamente el mismo en todos los casos. Por lo tanto, sería más apropiado hacer referencia solo a la sintomatología dolorosa, omitiendo cualquier referencia a una causa concreta (Wu et al., 2004).

Una de las definiciones propuesta fue “Dolor pélvico posterior”, ya que, basados en sus observaciones, algunos autores concluyeron que el dolor lumbar durante el embarazo parecía no diferir sustancialmente del sufrido por el resto de la población, pero que, en cambio, el dolor originado en la cintura pélvica si estaba conectado directamente con el proceso gestacional, más específicamente con las hormonas relaxina y estrógeno, y al no contar con evidencia científica que especificara el sitio exacto donde se iniciaba el dolor, la descripción planteada hacía referencia a toda la estructura pélvica posterior en general (Ostgaard, Zetherström, Roos-Hansson, & Svanberg, 1994). El principal problema que presentaba esta definición fue que no contemplaba el dolor en el área de la sínfisis púbica informado por muchas mujeres durante o después del embarazo (Bastiaanssen, J. De Bie, R. Bastiaenen, C. Essed, G. Van Den Brandt, 2005). Teniendo en cuenta dicha limitación, posteriormente se propusieron los conceptos “Dolor pélvico” o “Síndrome de la cintura pélvica”, pero el inconveniente con los mismos radicaba en que podrían asociarse con trastornos ginecológicos y no con una alteración musculoesquelética. Esto último parecería resolverse con el término “Dolor en las articulaciones pélvicas”, pero tampoco sería correcto vincular el dolor exclusivamente a las estructuras articulares (Albert, Godsken, & Westergaard, 2001).

La importancia de conocer el origen del síntoma radica en que solo un diagnóstico certero podrá preceder a un tratamiento adecuado. En base a esto resulta fundamental distinguir entre el dolor con procedencia lumbar, pélvica o combinado. El primero se exagera a la palpación de los músculos extensores de columna y es similar al sufrido fuera del embarazo, está ubicado entre la duodécima costilla y el pliegue glúteo, y se concentra en la zona superior al sacro (Vermani et al., 2010) (Gutke, Östgaard, & Öberg, 2008). En cambio, el segundo se encuentra entre la cresta iliaca posterior y el pliegue glúteo, particularmente en las proximidades de las articulaciones sacroilíacas y/o en el área de la sínfisis púbica, puede irradiarse a la parte posterior del muslo y debe ser reproducible mediante las pruebas de provocación del dolor (Vleeming, Albert, Östgaard, Sturesson, & Stuge, 2008) (Noon, & Hoch, 2012).

Por otro lado, la relación de la sintomatología con la gestación también debe estar establecida en su descripción, y adicionales como; “durante, desde, en el embarazo, post

parto, o periparto”, son innecesariamente limitantes e inexactos, ya que algunas pacientes comienzan a manifestar síntomas en el segundo trimestre, otras más cercanas al alumbramiento y otras luego del mismo, a la vez que la duración de estos varía también en cada caso. Por lo tanto, el término más acertado sería “relacionado” con el embarazo.

Por lo expuesto, los términos correctos son; “Dolor a nivel lumbar relacionado al embarazo” o “Dolor de la cintura pélvica relacionado al embarazo”, y en los casos en que se encuentre una combinación de los mismos; “Dolor lumbopélvico relacionado con el embarazo” (Wu et al., 2004) (Munjin et al., 2007) (Vermani et al., 2010).

## **V.2. Historia**

Existe evidencia histórica que demuestra que el DLPE es reconocido y analizado desde hace muchísimos siglos. Ya en la Antigua Grecia fue el mismo Hipócrates (Isla de Cos, actual Grecia, 460 a.C. - Larisa, id., 370 a.C.) quien creó la teoría denominada “Disjunctio pélvica”, en la que hacía responsable del dolor a la ampliación de la sínfisis púbica, la cual consideraba una modificación articular permanente y propia de la primera gestación. Dicha teoría recibió aportes de diversos autores (entre ellos William, H., Luschka, H. etc.) con opiniones totalmente encontradas; algunos consideraban que dicha expansión articular era normal, fisiológica y constante, mientras que para otros era algo patológico y excepcional. Fue recién en el siglo XVII cuando la relajación púbica y de las articulaciones sacroilíacas fueron aceptadas como un requisito necesario para ensanchar el canal de parto, y el eje de la discusión pasó a ser cual era el mecanismo que las producía. El anatomista Luschka, H. (1854), describía a la sínfisis pubiana como una articulación incompleta compuesta de caras articulares encontradas, provistas de cartílagos y membrana sinovial, y consideraba que se distendía durante el embarazo a causa de la secreción de fluidos sinoviales. Sin embargo, otros autores aseguraban que era la inflamación de los cartílagos lo que producía la separación ósea (Bastiaanssen, De Bie, Bastiaenen, Essed, & Van Den Brandt, 2005).

A fines del siglo XVIII los síntomas dolorosos durante y después del embarazo comenzaron a recibir atención por sí mismos y no solo por considerarse resultados de un mecanismo fisiológico a descubrir. En 1870 Snelling, F., describe el “síndrome pélvico” como una relajación de las articulaciones pélvicas que puede suceder gradualmente en el embarazo o de forma brusca durante el parto, afirmaba que esta nueva movilidad articular

entorpece la marcha y da lugar a dolores peculiares y sensaciones angustiantes, pero que formaba parte de la preparación física normal para el parto (Munjin et al., 2007) (Bastiaanssen et al., 2005).

En 1926, Frederick, H. descubre la hormona relaxina y detalla que su aplicación en inyección de suero a conejillos de indias inducía una relajación del ligamento púbico. Este hallazgo llevo a una nueva hipótesis que sugería que si bien las modificaciones en las articulaciones pélvicas durante el embarazo tienen un origen fisiológico, pueden ser mayores de lo normal, generar la aparición del dolor, y volverse entonces patológicas (Miah, Salma, Hamano, & Schellander, 2015). En 1928 Brehm, W. y Weirauch, H. intentaron determinar los valores de distensión articular considerados normales, y describieron que las pacientes con una distancia púbica ósea de 9 a 20 mm solo manifestaban síntomas leves, mientras que quienes superaban ese rango presentaban dolores severos. Sin embargo, una investigación realizada en 1932 por Abramson, D., arrojó como resultado el hecho de que varias mujeres con una distancia púbica que no superaba el promedio de lo considerado normal tenían síntomas significativos, mientras que otras pacientes con una marcada separación ósea no. Este hecho fue crucial ya que cuestiono la relación existente entre el grado de distensión articular y la magnitud del DLPE (Munjin et al., 2007).

A finales de la década de 1930 se comenzaron a realizar los primeros análisis sobre la frecuencia del DLPE, para ello se debían establecer cuáles serían los criterios diagnósticos, y así fue que en 1948 Genell, S., creo un listado de síntomas subjetivos y objetivos para diagnosticarlo. Entre los primeros estaban: presencia de fatiga sin causa aparente, dolor lumbar o pélvico con eventual irradiación y dificultad en la marcha, al rotar en la cama o al levantarse desde un asiento. Por otro lado, los objetivos fueron la presencia de diástasis púbica en estudios de rayos X y prueba de Trendelenburg positiva. Mediante este conjunto de síntomas se diagnosticaba la “insuficiencia pélvica” (S. Genell., 1949).

En 1962, Walde, J., distingue entre el DPE y el DLE. Coincidiendo con las premisas anteriores asevero que el primero se debe al proceso de relajación en las articulaciones pélvicas, mientras que el dolor de origen lumbar no tendría otra causa más que su relación con el progreso del embarazo, considerándolo una consecuencia de las modificaciones posturales del mismo (Bastiaanssen et al., 2005)

En 1975 la significación del DLPE cobra mayor protagonismo y su presencia e intensidad pasan a ser evaluadas mediante cuestionarios y gráficos específicos. No es casual que se haya comenzado a prestar más atención a esta sintomatología en los últimos años, esto se debe al aumento en frecuencia de la misma, y a la toma de conciencia de su impacto, no solo en la calidad de vida de la mujer, sino a nivel social y económico debido a las ausencias laborales que esta sintomatología ocasiona; Ostgaard et al., (1994) afirmaron que el DLPE es responsable de la mayoría de las bajas por enfermedad entre las mujeres embarazadas, y propusieron la llamada “Prueba de provocación del dolor pélvico posterior” (Fig. 1.). La misma, que despierta el síntoma de origen pélvico posterior, es no invasiva y continúa utilizándose hoy en día, resulta positiva cuando despierta dolor en la profundidad de la zona glútea (Fig. 1.2) mientras el examinador realiza presión manualmente en dirección del eje longitudinal del fémur, estabilizando la pelvis de la paciente con la otra mano en la espina iliaca anterosuperior (EIAS) contralateral (Fig. 1.1) (Ostgaard, Zetherström, & Roos-Hansson, 1994).

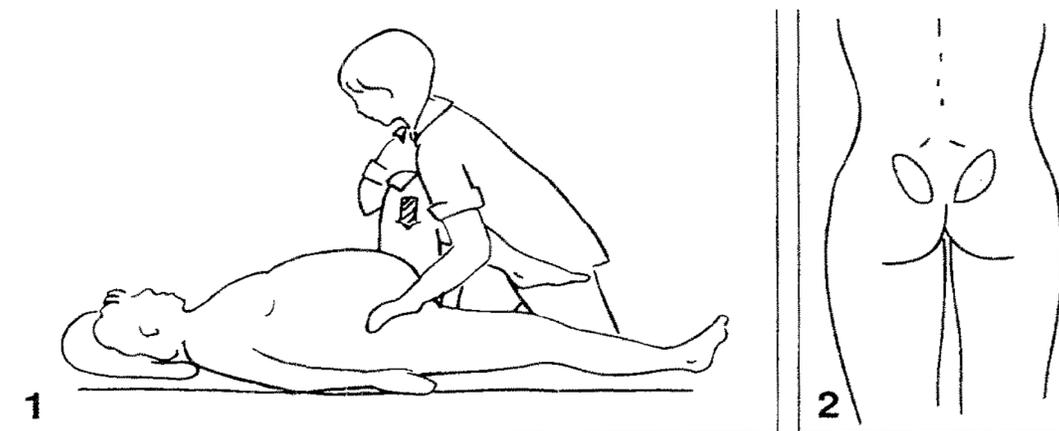


Figura 1. 1. Prueba de provocación del dolor pélvico posterior. Figura 1.2. Zona del dolor al resultar positiva (Ostgaard et al., 1994)

La importancia del tratamiento a tiempo se evidencio en un estudio prospectivo realizado en el año 1998 que informo que las mujeres que experimentaron dolor severo en el área lumbopélvica durante el embarazo, tienen un riesgo extremadamente alto de padecerlo nuevamente en gestaciones posteriores y fuera de las mismas (Brynhildsen, Hansson, Persson, & Hammar, 1998).

En los últimos años los estudios sobre el DLPE se han incrementado notablemente, los mismos buscan analizar su causa, encontrar factores de riesgo, evaluar sus posibles tratamientos y cuantificar su frecuencia. Sin embargo, a pesar del crecimiento de la visualización y examinación de esta patología, muchas son aún las dudas sobre su

etiopatogenia y abordaje profesional. Por otro lado, la demanda para encontrar respuesta y soluciones a la misma, también parece ir en aumento, esto se debe tanto al anhelo de recuperar el bienestar físico y anímico, como al deseo y necesidad actual de la mujer de continuar con sus ocupaciones diarias y su actividad laboral (Guzmán Carrasco et al., 2013).

### **V. 3. Consideraciones anatómicas**

La región lumbopélvica se ubica entre el tórax y los miembros inferiores. Su estructura ósea está formada por la columna lumbar, ambos coxales, sacro y cóccix. A través de la abertura superior de la pelvis, la cavidad abdominal se continua con la pélvica, esta última contiene y protege órganos del sistema urinario (uréteres, vejiga y uretra), del sistema genital o reproductivo (útero, trompas, ovarios y vagina) y del extremo distal del sistema digestivo (recto y ano), los cuales se encuentran sostenidos por el piso pélvico (Carillo & Sanguinetti, 2013).

#### **VI. 3. 1. Columna lumbar**

Se encuentra compuesta por 5 vertebras voluminosas debido al enorme peso que recae sobre ellas y a las fuerzas que toleran; sus cuerpos y discos soportan aproximadamente el 80% de las fuerzas de compresión axial (Arango Moreno et al., 2012). La columna lumbar se une a la cintura pélvica por medio de la articulación lumbosacra, y su última vértebra (L5), posee un cuerpo con forma de cuña debido a la oblicuidad hacia abajo y atrás de aproximadamente 20° con respecto al plano horizontal que presenta su cara inferior. Por otro lado, su carilla articular correspondiente; la base del sacro, posee una inclinación de 30° oblicua hacia arriba y delante; el ángulo sacro (Fig. 2. a) (Pró, 2012) (Kapandji, 2007). El aumento de este último genera hiperlordosis y un aumento de la fuerza cizallante hacia delante y abajo, la cual debe ser contrarrestada por los músculos lumbares y las articulaciones y ligamentos intervertebrales, generando una gran tensión en los mismos por el aumento excesivo de su solitud (Gallo-padilla, Gallo-padilla, Gallo-Vallejo & Gallo-Vallejo, 2015).

Como consecuencia de estas características anatómicas, entre el eje de L5 y el del sacro, se forma el ángulo lumbosacro (Fig. 2. b), más acentuado en la mujer que en el hombre y cuyo promedio es de 140°.

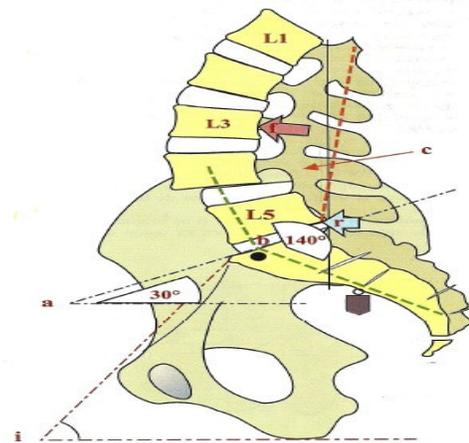


Figura 2. Columna lumbosacra (Kapandji, A., 2007).

### V. 3. 1. 1. Lordosis lumbar

Su ángulo exacto (Fig. 2. c) se calcula en una radiografía lateral, mediante la unión de dos líneas rectas en la parte posterior de la columna, una que pasa sobre la cara superior del cuerpo de L1 y otra sobre la base del sacro (Fig. 3). Su valor se considera normal si se encuentra entre 25° y 45°, hipolordosis si es menor a 25°, e hiperlordosis si es mayor a 45°. Su mayor amplitud se encuentra a la altura de L3 (Fig. 2. f) (Yuing et al., 2010).



Figura 3. Medición del ángulo lumbar (Yuing et al., 2010).

### V. 3. 1. 2. Articulaciones lumbares

Las vértebras lumbares relacionan entre sí y con la primer vertebra sacra por medio de dos tipos de articulaciones; a nivel de sus cuerpos, a través de los discos intervertebrales

mediante una articulación del tipo sinfisiaria, y entre las apófisis articulares de las vértebras supra e infradyacente. por medio de articulaciones cigapofisarias del tipo sinovial (Arango Moreno et al., 2012).

### **V. 3. 1. 2. 1. Ligamentos lumbares**

A lo largo del raquis lumbosacro se encuentran los ligamentos longitudinales anterior y posterior conectando los cuerpos vertebrales y brindando estabilidad durante los movimientos de extensión y flexión de tronco respectivamente. A su vez, la unión entre los arcos posteriores está dada por:

- El ligamento amarillo entre las láminas, el cual se opone al distanciamiento de las mismas durante los movimientos de flexión y forma parte de la superficie posterior del canal raquídeo.
- Los ligamentos inter y supraespinosos que conectan las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes y limitan los movimientos de flexión.
- Los ligamentos intertransversos entre las apófisis transversas limitando los movimientos de inclinación contralateral.

A su vez, las articulaciones cigapofisarias están reforzadas anteriormente por el ya mencionado ligamento amarillo y detrás por un ligamento posterior (Arango Moreno et al., 2012), mientras que en la charnela lumbosacra se suman los ligamentos iliolumbares; el haz superior se tensa en flexión, el inferior en extensión, y ambos durante la inclinación contralateral (Kapandji, 2007).

### **V. 3. 1. 3. Musculatura a nivel lumbar**

Si se secciona el cuerpo transversalmente a la altura de L3 (Fig. 4), se puede observar en la parte inferior del corte 3 grupos musculares: los posteriores, los laterovertebrales y los abdominales en la parte anterior.

Los del grupo posterior se dividen a su vez en los pertenecientes al plano profundo, medio y superficial, y su función es la extensión del raquis lumbar, acentuar la lordosis y participar en la exhalación. El plano profundo está formado por los músculos espinales; transversos espinosos 1, longísimo 2, iliocostal lumbar 3, espinoso e interespinoso 4. El

plano medio está representado por el musculo serrato posterior inferior 5, y el superficial por el musculo dorsal ancho 6.

Los del grupo latero vertebral son el cuadrado lumbar 8 y el psoas mayor 9, que junto con los abdominales delimitan la cavidad abdominal 18 (Kapandji, 2007).

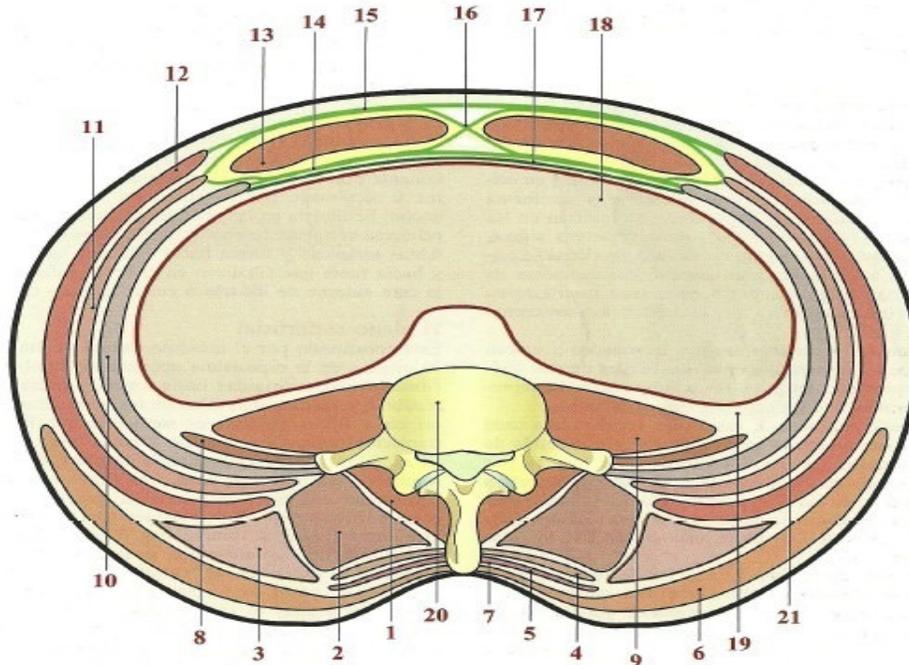


Figura 4. Visión superior de un corte transversal a la altura de L3 (Kapandji, A., 2007)

### V. 3. 2. Abdomen

La cavidad abdominal (Fig. 4. 18) alberga a los órganos del sistema digestivo, su límite superior es la cúpula diafragmática y el inferior el estrecho superior de la pelvis, por detrás limita con la columna lumbar y los músculos cuadrado lumbar 8 y psoas mayor 9, y anterolateralmente con la pared muscular abdominal (Guzmán López & Vidal Gutierrez, 2009).

#### V. 3. 2 .1. Músculos abdominales

Para un correcto funcionamiento y protección de la cavidad abdominal es esencial la integridad de su pared anterolateral, la misma es necesaria para mantener la capacidad de realizar funciones fisiológicas y dinámicas tales como la tos y la defecación, y para

soportar aumentos de presiones en diferentes circunstancias como la obesidad o el embarazo (Pachera et al., 2016).

Dicha pared está compuesta por un sistema musculoponeurótico central, formado por los músculos piramidal del abdomen y rectos anteriores 13, cuyas funciones consisten en; participar en la espiración, flexionar el tronco, y elevar y mantener la estabilidad de la parte anterior de la pelvis, y lateral, compuesto por los músculos oblicuo externo 12, oblicuo interno 11 y transversal abdominal 10. Las funciones de estos últimos incluyen la espiración, flexionar, rotar e inclinar el tronco, elevar y mantener la estabilidad de la parte anterolateral de la pelvis, y comprimir la cavidad abdominal. Esta última función es realizada principalmente por el transversal, que al ser el más profundo de los abdominales participa mediante la compresión de vísceras en diversas acciones tales como la tos, el vómito y el parto (Patel, Ratanshi, & Buchel, 2018).

La actividad tónica de estos músculos es fundamental para una postura eficiente; los mismos mantienen la estabilidad pélvica y por lo tanto contribuyen a mantener la lordosis lumbar dentro de sus valores normales. Cuando en diferentes circunstancias, como la obesidad o el embarazo, los abdominales se encuentran por demás distendidos, pierden su capacidad de mantener un correcto equilibrio lumbopélvico, debido a que su relajación determina una mayor anteversión pélvica e hiperlordosis lumbar (Michalska, Rokita, Wolder, Pogorzelska, & Kaczmarczyk, 2018).

### **V. 3. 3. Pelvis**

La pelvis está constituida por los huesos coxales (fusión del ilion, isquion y pubis en la adolescencia), el sacro y el cóccix. Dichos huesos se unen por medio de las articulaciones sacroilíacas, sacrococcígea y la sínfisis púbica.

Sobre la base del sacro descansa todo el peso de la columna, y por medio de las articulaciones sacroilíacas esta carga es dirigida por partes iguales a ambos coxales y a través de las caderas a los miembros inferiores (Carvajal, Chambi & Vaca, 2012).

#### **V. 3. 3. 1. Pelvis mayor y pelvis menor**

La pelvis presenta dos aberturas o estrechos; el superior se encuentra a nivel del borde craneal del pubis, sigue la línea arqueada y el borde superior de la primera vertebra sacra

(promontorio), formando así un ángulo oblicuo de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo de aproximadamente 60° con respecto al plano horizontal (Fig. 2. i). Por su parte, la abertura inferior está ubicada entre el extremo del cóccix, las tuberosidades isquiáticas, y las ramas inferiores del pubis y sínfisis, y su límite inferior es el piso pélvico (Carvajal, Chambi & Vaca, 2012).

La abertura superior divide topográficamente a la pelvis en mayor y menor. La pelvis mayor, formada por las alas iliacas y las últimas vértebras lumbares constituye la parte posterior más caudal del abdomen, y por formar parte de la cavidad abdominal se la suele denominar pelvis falsa (Guzmán López & Vidal Gutierrez, 2009). La pelvis menor, ubicada entre la abertura superior y el suelo pélvico, contiene a los órganos genitales internos, los cuales están relacionados con la vejiga urinaria por delante, los uréteres a los lados, y el recto y conducto anal hacia atrás. Por lo tanto, la cavidad abdominal se continúa con la pélvica, y las estructuras que ambos espacios contienen encuentran soporte y apoyo en el piso pélvico (Orlando, Alba & Leon, 2014).

### **V. 3. 3. 2. Piso pélvico**

Se compone de músculos y tejido conectivo que dan un cierre inferior a la cavidad pélvica, se divide en región anal y urogenital, y su principal componente es el músculo elevador del ano, compuesto por tres fascículos que le dan forma de “V” abierta hacia adelante para permitir el paso de los extremos distales de los sistemas urinario, genital y digestivo por medio de la uretra, vagina y ano (Carillo & Sanguinetti, 2013).

El suelo pélvico proporciona sostén a los órganos pélvicos y abdominales y soporta la presión intraabdominal. Está formado por un 70% de tejido conectivo y un 30% de músculos, de los cuales, el 80 % responde a fibras tipo I y el 20 % a fibras tipo II. Los músculos que lo componen crean una forma de hamaca y su equilibrio es fundamental para mantener la estática y el equilibrio pélvico (Mata et al., 2010).

#### **V. 3. 3. 2. 1. Músculos del piso pélvico**

Se distinguen 3 planos musculares; profundo, medio y superficial.

En el profundo se encuentran los músculos; elevador del ano y coccígeo, los cuales integran el diafragma pélvico y forman el tabique cóncavo superiormente.

El plano medio está formado por el músculo transverso profundo del periné y el esfínter externo de la uretra.

Y dentro del plano superficial se hayan él esfínter externo del ano, el transverso superior del periné, el isquiocavernoso, el bulboesponjo y el constrictor de la vagina (Rouviere & Delmas, 2015) (Carillo & Sanguinetti, 2013).

### **V. 3. 3. 3. Articulaciones pélvicas**

La cintura pélvica se une mediante la sínfisis púbica; sin movimientos asociados, la sínfisis sacrococcígea; que cuenta con movimientos de flexión y extensión realizados de forma pasiva durante parto y la defecación, y por la articulación sinovial del tipo anfiartrosico irregular monoaxial sacroilíaca que realiza los movimientos de nutación y contranutación (Mejía, Arias, Valdez, Carrillo, & Infante, 2008).

La articulación sacroilíaca se diferencia del resto de las sinoviales por poseer una movilidad muy limitada que explica su gran estabilidad; tiene solo 4 grados de movimiento y 1.6 mm de traslación total. Dichos movimientos son influyentes en el parto. Durante la nutación el sacro gira en torno al eje del ligamento axial desplazando el promontorio hacia abajo y delante, mientras los vértices de sacros y cóccix lo hacen hacia atrás y arriba, por lo cual se acercan las alas iliacas y se alejan las tuberosidades isquiáticas, disminuyendo el diámetro anteroposterior de la abertura superior de la pelvis mientras que el de la abertura inferior y el diámetro transversal aumentan. Este movimiento se ve limitado por la tensión de ambos haces del ligamento sacroilíaco anterior, del ligamento sacrotuberoso y del sacroespinoso.

En la contra nutación, en cambio, el sacro tiende a enderezarse, el promontorio se desplaza hacia arriba y atrás, los mencionados vértices lo hacen hacia abajo y delante y, por ende, se produce lo inverso en cuanto los diámetros de las aberturas pélvicas. En este caso los ligamentos que restringen el desplazamiento son los iliотransversos conjugados (Mejía et al., 2008) (Kapandji, 2007).

#### **V. 3. 3. 3. 1. Ligamentos pélvicos**

Las articulaciones de la cintura pélvica están contenidas por fuertes ligamentos. Los que contribuyen a la estabilidad sacroilíaca son:

- Los iliolumbares, tanto el haz superior como el inferior.
- El ligamento sacroilíaco anterior que consta de dos haces; uno anterosuperior y otro anteroinferior.
- Los ligamentos sacroilíacos posteriores: el ilíotransverso sacro y el conjunto de los 4 ilíotransversos conjugados.
- El ligamento axial o sacroilíaco interóseo, que representa el eje en torno al que se realizan los movimientos del sacro.
- Los ligamentos sacrociáticos mayor y menor o sacroespinoso y sacrotuberoso.  
Estos ligamentos dividen la escotadura ciática en dos orificios, por el superior salen de la pelvis el músculo piramidal, la arteria glútea y el nervio ciático, y por el inferior el músculo obturador interno junto con la arteria isquiática (Peebles & Jonas, 2017) (Thabah & Ravindran, 2015).

Los ligamentos pertenecientes a la articulación sacrococcígea son:

- El ligamento interóseo, análogo a un disco intervertebral.
- El ligamento sacrococcígeo anterior.
- Los ligamentos sacrococcígeos laterales
- Y los ligamentos sacrococcígeos posteriores.

Con respecto a la sínfisis púbica ambos pubis están separados por un disco cartilaginoso unidos por:

- El ligamento interóseo
- El ligamento posterior de la sínfisis.
- El ligamento anterior de la sínfisis, cuyas fibras propias transversales están reforzadas por fibras tendinosas y aponeuróticas oblicuas pertenecientes a los músculos oblicuo externo, rectos y piramidal del abdomen y grácil (o recto interno) y aductor largo.
- El ligamento superior
- Y el ligamento inferior o arqueado del pubis.

De los ligamentos mencionados son el anterior y el inferior los que contribuyen a mantener la integridad articular en condiciones de parto y pujos normales (Méndez, Alberto, Ramírez, & Burgos, 2014).

### V. 3. 3. 4. Músculos pélvicos

En la cintura pélvica se insertan un total de 36 músculos;

- Pertencientes a la cavidad abdominal y cuya función ya ha sido descripta se encuentran: el recto anterior, oblicuo externo o mayor, oblicuo interno o menor, transverso del abdomen, cuadrado lumbar y piramidal del abdomen.
- Músculos posteriores del tronco:
  - Transverso espinoso, longísimo e iliocostal lumbar. La principal función estos músculos espinales es la extensión del raquis lumbar y acentuar la lordosis.
  - Dorsal ancho: aductor y rotado interno de hombro, realiza la acción de trepar y eleva las costillas (inspirador).
- Músculos de la pared pélvica:
  - Iliaco: junto al psoas mayor representan el más potente flexor de cadera, también la rotan externamente.
  - Piriforme o Piramidal de la pelvis: rotador externo, flexor y abductor de cadera.
  - Obturador interno: rotador externo de cadera con componente aductor.
- Los ya mencionados músculos del suelo pélvico: elevador del ano, coccígeo, transverso superficial y transverso profundo del periné e isquiocavernoso.
- Del miembro inferior:
  - Glúteo Mayor: extensor, abductor (solo haces más superiores), aductor (el resto de los haces) y rotador externo de cadera. Es estabilizador anteroposterior de la pelvis.
  - Glúteo Medio: es el principal abductor de cadera. Sus haces más anteriores son flexores, abductores y rotadores internos de cadera, y los posteriores extensores, rotadores externos y abductores. También participa en la estabilización transversal de la pelvis.
  - Glúteo Menor: su función primordial es la abducción de cadera. Sus haces más anteriores son flexores y rotadores internos de cadera, los posteriores extensores y abductores. Estabilizador transversal de la pelvis.
  - Recto anterior del muslo: flexor de cadera y extensor de rodilla.
  - Tensor de la fascia lata: flexor, abductor y rotador interno de cadera. Es estabilizador transversal de pelvis y rodilla.

- Sartorio: flexor, rotador externo y abductor de cadera, flexor y rotador interno de rodilla.
- Gemino superior y gemino inferior: rotadores externos de cadera.
- Semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral: extensores (sobre todo en extensión de rodilla) y aductores de cadera, flexores de rodilla y estabilizadores anteroposteriores de la pelvis.
- Cuadrado crural: aductor y rotador externo de cadera.
- Obturador externo: rotador externo de cadera, acción que se potencia cuando la cadera está en flexión, con componente aductor y flexor.
- Aductor mediano o primero y aductor menor o segundo: aductores de cadera, sus haces más anteriores son flexores de cadera hasta 50° de flexión, luego se convierten en extensores.
- Aductor mayor o tercero: es el aductor de cadera más potente. Sus haces inferiores
- Pectíneo: Aductor y rotador externo de cadera. son extensores de cadera y los superiores flexores.
- Recto interno o Grácil: Aductor, accesorio en flexión de cadera hasta los 40 grados.
- Psoas Menor.

(Rouviere & Delmas, 2015)

### **V. 3. 3. 5. Pelvis femenina y masculina**

A comparación de la masculina, la pelvis femenina es más ancha, sus aberturas tienen un diámetro y un ángulo subpubiano mayor, y está más inclinada hacia adelante (Fig. 5) (Moore, Dailey & Agur, 2007). Esta diferencia anatómica se debe al proceso de gestación, particularmente al parto, y se observa debido a que el sacro y el arco del pubis femenino son más anchos, lo que genera una mayor distancia entre los huesos iliacos y las tuberosidades isquiáticas (Guzmán López & Vidal Gutierrez, 2009).

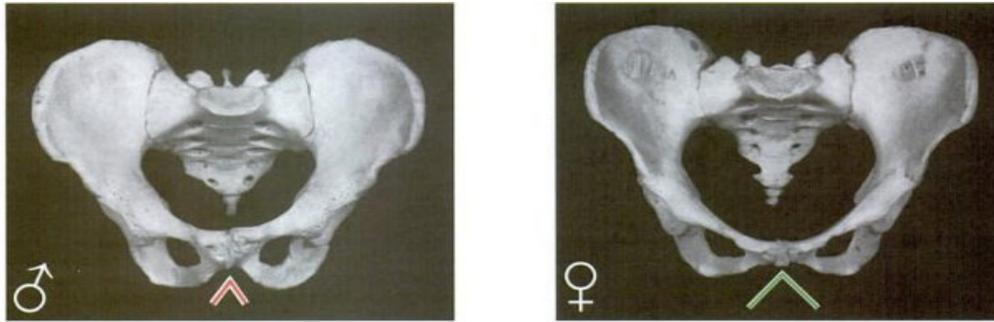


Figura 5. Diferencias entre la pelvis masculina y la femenina (Moore et al., 2007)

### **V. 3. 4. Aparato reproductor femenino**

El aparato reproductor femenino está integrado por los órganos genitales internos, externos y las mamas.

#### **V. 3. 4. 1. Órganos genitales externos**

Los órganos genitales externos femeninos están conformados por la vulva y sus anexos, se extienden desde el pubis hasta el perineo y están compuestos por:

- El monte de Venus o del pubis.
- Los labios mayores.
- Los labios menores o ninfas.
- Y el clítoris (Orlando et al., 2014).

#### **V. 3. 4. 2. Órganos genitales internos**

Los órganos genitales internos femeninos están constituidos por el útero, la vagina, los ovarios y las trompas de Falopio, los mismos se encuentran ubicados en la pelvis menor y están relacionadas con la vejiga urinaria por delante, los uréteres hacia los lados y el recto hacia atrás.

El útero es un órgano muscular hueco, único y central, posee forma de pera invertida aplanada de manera anteroposterior y está compuesto por el cuello (tercio inferior) y el cuerpo uterino (dos tercios superiores). Entre el cuello y el cuerpo se

encuentra una zona de transición; el istmo, el cual en el útero no gestante solo es una capa limítrofe de 2 o 3 mm de altura. El útero se encuentra ubicado en el centro de la cavidad pélvica entre la vejiga y el recto, y en su interior contiene la cavidad uterina, la cual se comunica superiormente con las trompas e inferiormente con la vagina. Las medidas fuera del periodo de gestación son de entre 6 y 9 cm de longitud, 3 y 4 cm de ancho y entre 2 y 3 cm de grosor (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007).

Las mamas están ubicadas en la región anterior del tórax, se extienden longitudinalmente desde la 2da o 3er costilla hasta la 7ma, y lateralmente desde la línea paraesternal hasta la línea axilar anterior. La mayor parte de su superficie está apoyada sobre el músculo pectoral mayor y, en una pequeña zona de la porción más externa, en el músculo serrato mayor. Están constituidas por glándulas de secreción exocrina, rodeadas de tejido adiposo y recubiertas por piel. Cada mama contiene entre 10 y 20 lóbulos mamaros (unidades glandulares), los cuales desembocan de forma independiente a través de los conductos galactóforos en el pezón (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Orlando et al., 2014).

#### **V. 4. Adaptaciones físicas durante el embarazo**

El embarazo involucra en cada uno de sus 280 días o 40 semanas una progresiva y constante modificación anatómica, fisiología y biomecánica en la mujer. Estos cambios simbolizan la adaptación permanente que ocurre en el organismo femenino para permitir un correcto desarrollo del feto, y prepararse para el parto y la lactancia. Dichas modificaciones abarcan en mayor o menor medida a casi todos los sistemas y órganos, son producto de este periodo adaptativo y de una mayor demanda metabólica, y es necesario conocerlas para poder distinguirlas de aquellas patológicas o anormales (Vázquez & Díaz, 2017) (Schwarcz, Fescina, & Duverges, 2005) (Purizaca, 2010).

##### **V. 4. 1. Modificaciones anatomofisiológicas**

###### **V. 4. 1. 1. Sistema reproductor**

Tanto los órganos genitales como las mamas sufren cambios provocados y regulados por las modificaciones hormonales descritas más adelante. El objetivo de estos es contener al feto, permitir su desarrollo y preparar el organismo materno para el momento del parto y la lactancia.

La vagina y la vulva experimentan aumento de vascularización e hiperemia, lo que les otorga un color violáceo característico del embarazo conocido como “Signo de Jacquemie-Chadwick” (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Purizaca, 2010).

En las primeras semanas de gestación uno de los ovarios contendrá el cuerpo lúteo, cuya función principal es ser la primer fuente de progesterona y estrógenos necesarios para el desarrollo placentario inicial. Esta acción será compartida con la misma placenta entre las 7ma y 10ma semana, para que luego sea esta última la principal fuente de dichas hormonas mientras el cuerpo lúteo continúa secretando relaxina durante todo el embarazo (Vázquez & Díaz, 2017).

La forma del útero se modifica, pasa de pera invertida a esférica y finalmente a ovoidea, lo que se conoce como “Signo de Noble- Budin”. Su tamaño se incrementa progresivamente para adaptarse al crecimiento fetal hasta dejar de ser un órgano pélvico para pasar a ocupar también la cavidad abdominal; su peso pasa de entre 70 y 100 a 1000gr., y su volumen asciende a 5000cc. Este crecimiento está determinado por el aumento de la hipertrofia muscular y la distensión mecánica pasiva favorecida por el aumento de plasticidad y la disminución del tono muscular que generan el aumento en los niveles de estrógeno y progesterona. A su vez, el flujo sanguíneo uterino aumenta entre 20 y 40 veces, y debido a la presencia del colon sigmoideo y del recto en el lado izquierdo de la pelvis, el útero sufre una dextrorrotación paralela a su aumento de tamaño. Por lo tanto, durante la bipedestación el eje longitudinal del útero corresponde al de la pelvis, y en decúbito supino queda apoyado sobre la columna, la aorta y la VCI (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Vázquez & Díaz, 2017).

#### **V. 4. 1. 2. Sistema cardiovascular**

Debido a la hipertrofia del músculo cardíaco, el corazón incrementa su tamaño entre un 10 y 20%, al mismo tiempo, y a causa del ascenso progresivo del diafragma, se ve rotado sobre su eje longitudinal hacia la izquierda y desplazado cefálicamente (Mata et al., 2010).

Las modificaciones funcionales son notables y responden a la necesidad de cubrir las demandas fisiológicas del feto, conservando la integridad cardiovascular de la gestante; el gasto cardíaco se eleva hasta un 50%, alcanzando su punto máximo a las 16 semanas para algunos autores (Hall, George, & Granger, 2011), y entre las 28 y 32 para otros (Edwin & Zumaeta, 2011). Este aumento se debe fundamentalmente al incremento de la frecuencia cardíaca (15 a 25%) en las primeras semanas, y del volumen sistólico (25 a 30%) hacia el fin del embarazo (Tejada, Cohen, Font, Bermúdez, & Schuitemaker, 2007).

A su vez, la volemia se eleva desde el primer trimestre, llegando a ser un 50% mayor de la habitual a fines del tercero. Esto es debido a un incremento del 55% del volumen plasmático y del 18-40% de la masa eritrocitaria, y ese mayor aumento del volumen plasmático en comparación con el de la cantidad de eritrocitos genera la anemia fisiológica del embarazo (Eduardo, Madrigal, Adrián, & Morera, 2014) (Pacheco-Romero, 2016) (Nazar, Bastidas & Zamora Lacassie, 2014).

La cantidad de agua corporal aumenta significativamente tanto en el primer embarazo como en los siguientes. En la etapa inicial esto sucede por el efecto natriurético de la progesterona, y posteriormente porque el balance negativo de sodio estimula la acción de la renina e isorenina (cuyos niveles aumentan a causa del estrógeno presente), las cuales impulsan la producción angiotensina II con el consecuente aumento de aldosterona y hormona antidiurética, quienes incrementan el contenido del líquido corporal mediante a la reabsorción de sodio (Munjin et al., 2007).

Pese al mayor volumen de sangre circulante, a la retención de sodio y al aumento en el agua corporal total, la presión arterial (PA) desciende aproximadamente 10-15mmHg debido a la disminución del 20% de la resistencia vascular periférica (RVP). Dicho descenso se relaciona con la acción del óxido nítrico (NO), la relaxina y la progesterona en la musculatura presente en las paredes arteriales (Tejada et al., 2007); la relaxina incrementa la distensibilidad arterial, y el aumento del NO se debe a la estimulación en su producción que generan la relaxina y los estrógenos, y existe evidencia que lo relaciona con la vasodilatación ocurrida en el embarazo (Hall et al., 2011). Sin embargo, durante el último trimestre la tensión arterial ira elevándose paulatinamente hasta normalizarse 6 semanas luego del parto (Mata et al., 2010).

Durante la gestación el útero produce compresión sobre la VCI, lo que provoca un aumento de la presión venosa en los miembros inferiores y dificulta el retorno venoso

en general, y sobre todo cuando la mujer está en decúbito supino, causando entonces el “Síndrome de hipotensión supina”. Dicha compresión uterina predispone a la aparición de edemas y varices en miembros inferiores, hemorroides y varices vulvares. El útero grávido también produce presión sobre la aorta abdominal, lo cual genera una menor presión arterial bajo el sitio de compresión, y por ende una presión en las arterias uterinas mucho menor que en la humeral (Tejada et al., 2007).

### **V. 4. 1. 3. Sistema endocrino**

Las principales fuentes productoras de hormonas durante la gestación son las glándulas suprarrenales, tiroideas, paratiroides, la hipófisis, el cuerpo lúteo y la placenta, la que participa activamente en la síntesis y secreción hormonal en toda la gestación.

#### **V. 4. 1. 3. 1. Cuerpo lúteo**

Su principal función es la producción de progesterona, estrógenos y relaxina. Como se ha mencionado, luego de la semana 10 será la placenta quien se encargue de la síntesis de las dos primeras, mientras el cuerpo lúteo continuará secretando relaxina todo el embarazo. Entre los efectos de esta última se encuentran el aumento de la distensibilidad arterial y de la laxitud de los tejidos blandos, particularmente de los ligamentos, sobre todo los uterinos y pélvicos, lo cual es una condición necesaria para alojar el feto y facilitar el parto (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Munjin et al., 2007).

#### **V. 4. 1. 3. 2. Hormonas placentarias**

La placenta genera hormonas proteicas y hormonas esteroides:

##### **V. 4. 1. 3. 2. 1. Hormonas proteicas**

– Gonadotropina coriónica humana (HCG); es responsable de la esteroidogénesis del cuerpo lúteo hasta que la placenta pueda mantenerse a sí misma endocrinológicamente produciendo estrógenos y progesterona. Se detecta en sangre 3 semanas luego de la

implantación y su subunidad B tiene base diagnóstica del embarazo (Rodríguez-Cortés & Mendieta-Zerón, 2015).

– Lactógeno placentario humano (HPL) o Somatotropina soriónica humana (HCS); junto con la anterior, tiene acción luteotrófica. También tiene efecto lactogénico y diabético, ya que favorece la formación de leche materna y prepara las mamas para el periodo de lactancia, a la vez que ejerce una acción anti insulínica que reduce la utilización materna de glucosa, contribuyendo a asegurar disponibilidad de la misma para el feto, asegurando así su alimentación en periodos de ayuno (Mouzon & Lassance, 2015).

#### **V. 4. 1. 3. 2. 2. Hormonas esteroideas**

– Estrógenos; sus principales funciones son; realizar modificaciones en el pH vaginal, en la pigmentación de la piel, aumentar el flujo sanguíneo uteroplacentario, incrementar los receptores de progesterona hipotalámicos, estimular la producción de renina, NO, T3 Y T4, la síntesis de prolactina (PRL), y participar en la síntesis proteica materna y fetal.

– Progesterona; disminuye el tono muscular liso, tiene efecto natriurético, acrecienta la sensibilidad del centro respiratorio, prepara la mama para lactar y desciende la movilidad del útero contribuyendo a que albergue al feto (Mouzon & Lassance, 2015).

#### **V. 4. 1. 3. 3. Hipófisis**

Su tamaño aumenta de dos a tres veces a comparación del pregestacional, principalmente a causa de que sus células productoras de hormonas se dividen y agrandan debido a la nueva demanda. La hormona prolactina (PRL) tiene como función principal preparar las glándulas mamarias para la lactancia estimulando el desarrollo de los acinos (Vázquez & Díaz, 2017)(Mata et al., 2010).

#### **V. 4. 1. 3. 4. Glándula tiroides**

Por la formación de nuevos folículos, células y una mayor vascularización, la glándula tiroides puede incrementar su tamaño, pero solo levemente. Cuando un déficit de yodo determina un aumento significativo, el cual se refleja ante la presencia de bocio, es patológico y puede ocasionar retrasos en el desarrollo motor y mental del feto.

Si bien el mayor nivel de estrógeno crea un crecimiento en los niveles de T3 y T4 hasta la semana 20 (para luego estabilizarse), la relación T3/T4 debe permanecer sin alteraciones en un embarazo normal (Vázquez & Díaz, 2017).

#### **V. 4. 1. 3. 5. Glándula paratiroides**

Debido a la creciente necesidad de calcio durante el embarazo, se produce una mayor producción de hormona paratiroidea.

#### **V. 4. 1. 3. 6. Glándula suprarrenal**

Se produce un incremento en los niveles de cortisol, cuya función consiste en movilizar aminoácidos para la síntesis de tejidos fetales y aumentar la glucemia.

También crecen los niveles de aldosterona y testosterona. La primera contribuye a disminuir la excreción de sodio, ya que las necesidades del mismo están aumentadas en el embarazo, y su retención por el riñón es el mecanismo principal para cubrirlas. El sistema renina-angiotensina-aldosterona se activa a pesar del aumento del volumen sanguíneo y del líquido extracelular, debido a la disminución de la resistencia vascular, y por ende, de la presión sanguínea (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Mata et al., 2010).

#### **V. 4. 1. 4. Sistema respiratorio**

Los cambios biomecánicos, hormonales y la mayor demanda de oxígeno, generan modificaciones en el sistema respiratorio tanto a nivel anatómico como funcional; ya desde la semana 8 se encuentran adaptaciones en las capacidades y volúmenes respiratorios.

El crecimiento del útero y la mayor laxitud ligamentosa originan una elevación del diafragma que disminuye 4 cm el eje vertical interno de la caja torácica, a la vez que

aumentan aproximadamente 2 cm el transversal y el anteroposterior, lo que determina un crecimiento de 6 a 7 cm de la circunferencia torácica y un aplanamiento de los arcos costales. Las costillas se encuentran horizontalizadas desde el primer trimestre, y hacia el final del embarazo se genera un aumento del diámetro subcostal, que pasa de 68° a 103°, y una inspiración casi totalmente diafragmática.

Por la acción de la progesterona, relaxina y cortisol, se produce una mayor vascularidad de la vía aérea y una disminución de la resistencia pulmonar de hasta un 50% debido a la distensibilidad de la misma (Purizaca, 2010) (Bourjeily, Palacio & Suárez, 2017).

Paralelamente, debido a las mayores demandas metabólicas de la madre y a las necesidades del feto y la placenta, el consumo de oxígeno aumenta paulatinamente durante el embarazo, llegando a un incremento del 20-30% al final del mismo. Los estrógenos aumentan los receptores hipotalámicos a la progesterona, y los altos niveles de la misma acrecientan la sensibilidad del centro respiratorio, resultando en una hiperventilación mayor al crecimiento en el consumo de oxígeno, lo que genera una disminución de la PaCO<sub>2</sub> a 30mmhg desde la semanas 12 de gestación, una PaO<sub>2</sub> superior a 100mmhg desde el primer trimestre, y un descenso en el bicarbonato de sodio a 20mEq/l por aumento de la excreción renal, compensatorio a la elevación del PH a un rango de 7,43-7,46 producida por la disminución de la PaCO<sub>2</sub> (Purizaca, 2010) (Nazar et al., 2014) (Edwin & Zumaeta, 2011).

El incremento en el volumen corriente eleva el volumen minuto respiratorio con poco o nulo aumento de la frecuencia respiratoria. La capacidad inspiratoria aumenta y la vital no se modifica, el volumen corriente aumenta a expensas de la reserva espiratoria, ya que debido a la elevación del diafragma disminuyen el volumen residual y el volumen espiratorio de reserva, lo que determina que la capacidad residual funcional sea menor en un 20% (Bourjeily & Ankner, 2011) (Tejada et al., 2007).

Cambio	Parámetros	(%)
Aumentados	Volumen de reserva inspiratorio	5
	Volumen corriente	45
	Capacidad inspiratoria	15
	Espacio muerto	45
	Ventilación minuto	45
	Ventilación alveolar	45

Disminuidos	Volumen de reserva espiratorio	25
	Volumen residual	15
	Capacidad funcional residual	20
	Capacidad pulmonar total	5

Tabla 2. Cambios respiratorios en el embarazo (Tejada et al., 2007).

#### **V. 4. 1. 5. Sistema renal y urinario**

Los cambios anatomofisiológicos en el aparato urinario son necesarios para garantizar la normal evolución del embarazo, sin embargo, las modificaciones en la estructura y función de los riñones, uréteres, vejiga y uretra pueden favorecer el sobrevenir de complicaciones urinarias que representan un riesgo considerable tanto para la madre como para el feto (Bourjeily & Ankner, 2011).

Los riñones, ubicados en la fosa lumbar, sufren un aumento de aproximadamente 1,5 cm de longitud y 50 gr. a partir de la semana 13 por la mayor vascularización renal, del volumen intersticial y a la dilatación de la pelvis renal y cálices (Bourjeily & Ankner, 2011). El flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular ascienden 50-60%, y por el incremento en los niveles de aldosterona elevan la reabsorción de sodio, cloro, agua y electrolitos manteniendo el balance hídrico y electrolítico. En cambio, la excreción de bicarbonato esta aumentada en compensación a la alcalosis respiratorio.

Paralelamente se produce una dilatación ureteral de un 50% superior a la habitual, y a partir de la semana 14, una relajación de la musculatura lisa por efecto de la progesterona, lo cual, sumando a la posición del útero gestante, determinan que un 90% de las embarazadas en la semana 28 presenten hidronefrosis e hidroureter, con más frecuencia del lado derecho, debido a la dextrorrotación del útero y a que el colon sigmoides ejerce una acción amortiguadora sobre el uréter izquierdo (Terriquez, Ramos-Martínez, Zamora-Aguilar & Murillo-Llanes, 2014).

A su vez, la función recolectora de la vejiga se ve disminuida por la progresiva compresión que el útero ejerce sobre la misma, ocasionando la polaquiuria típica del embarazo. La disminución del tono vesical y ureteral generan estasis urinaria, la uretra también se encuentra comprimida por el crecimiento uterino, se produce una disfunción del esfínter estriado, insuficiencia de las válvulas vesicouretrales y dilatación uretral por acción de la progesterona. Dichas modificaciones predisponen a las infecciones del tracto

urinario (ITU), siendo estas las más frecuentes del embarazo, con una frecuencia de 5% a 10%. Estas infecciones aumentan el riesgo de padecer rupturas de membranas, sepsis, neumonías o meningitis neonatales, parto pretermo y por ende, de las complicaciones del propias del mismo como por ejemplo; secuelas neurológicas, morbilidad y mortalidad materna y/o perinatal (Rojas & Donato, 2010)(Terriquez et al., 2014).

Las ITU se pueden clasificar en 3 tipos; Bacteriuria asintomática, Cistitis y Pielonefritis. Las dos primeras no cursan con DLP asociado, pero en cambio, la Pielonefritis suele generar dolor suprapúbico, dolor lumbar constante y alteración del estado general, la percusión lumbar homolateral resulta positiva en la exploración clínica y se confirma con urocultivo de orina (Bourjeily & Ankner, 2011)

#### **V. 4. 1. 6. Sistema gastrointestinal**

El estómago se ve afectado tanto por factores mecánicos como hormonales. Los primeros están originados por la compresión, rotación y desplazamiento cefálico que el útero grávido ejerce sobre él, y a nivel hormonal, por la progesterona que disminuye el peristaltismo gástrico e intestinal. Lo anterior resulta en un retraso en el vaciamiento gastrointestinal, y hace a las siguientes las complicaciones más comunes:

- Náuseas y vómitos: son la alteración gastrointestinal más frecuente durante el embarazo, presentándose en un 50-90% y 25-35% de los casos respectivamente, y suelen permanecer hasta el tercer mes de embarazo (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007).
- Pirosis y Estreñimiento: el mayor nivel de progesterona genera hipotonía e hipomovilidad en el esófago, cardias, estomago e intestinos debido a su efecto sobre la musculatura lisa gastrointestinal. Esto, sumado a la presión intraabdominal ejercida por el útero, hace de la pirosis un síntoma muy común del embarazo. A su vez, el enlentecimiento que dicha hormona provoca en el vaciado gástrico e intestinal, deriva en una mayor absorción de calcio y hierro en el intestino delgado, y de agua en el intestino grueso, lo cual es favorecido por los mayores niveles de aldosterona. Esta mayor reabsorción de agua en el colon, junto a la compresión que el útero ejerce sobre el sigma y recto, más el sedentarismo habitual del embarazo, derivan en que el estreñimiento sea tan frecuente.

- Hemorroides: el 25% de las embarazos las sufren a causa del estreñimiento y a que la compresión del útero sobre la VCI dificulta el retorno venoso (López-Gutiérrez & García-Hernández, 2007) (Vázquez & Díaz, 2017).

## **V. 4. 2. Modificaciones físicas y biomecánicas**

### **V. 4. 2. 1. Peso corporal**

El peso promedio ganado en el embarazo es de 12,5kg. Del mismo, el 27% se debe al peso del feto, 6% al líquido amniótico, 5% a la placenta y el resto al crecimiento del útero, mamas, tejido adiposo, e incremento del volumen sanguíneo y líquido extracelular (Purizaca, 2010).

### **V. 4. 2. 2. Mamas**

El crecimiento de los senos inicia a partir del segundo mes, y conforme avanza el embarazo, provoca descenso y antepulsión de hombros con el consecuente aumento de la cifosis dorsal y contracción permanente de los músculos pectorales. Estas modificaciones posturales desembocan en un incremento de la lordosis cervical y una mayor tensión sufrida por los músculos posteriores del cuello para lograr mantener la mirada al frente (Molina Rueda & Molina Rueda, 2007) (Guzmán Carrasco et al., 2013).

### **V. 4. 2. 3. Remodelación pélvica**

Fuera del periodo gestacional o post parto, la separación ósea en la sínfisis púbica es de aproximadamente 5mm y la movilidad en las articulaciones sacroilíacas es casi nula. Sin embargo, iniciando el segundo trimestre de embarazo se inicia una remodelación pélvica como respuesta a las variaciones biomecánicas y endocrinas descritas anteriormente. La laxitud ligamentaria causada por los altos niveles de relaxina y estrógenos, contribuye a la alteración de la arquitectura pélvica facilitando la ampliación de la sínfisis y el aumento de movilidad a nivel de las articulaciones sacroilíacas, y por lo tanto a la inestabilidad en dichas articulaciones. La distancia ósea en la sínfisis se incrementa fisiológicamente hasta 10 mm, si fuera más se considera patológico (Méndez et al., 2014), aunque se han

encontrado excepciones en que separaciones de hasta 15 mm cursan sin rotura en las estructuras articulares. Dichas modificaciones se definen en el tercer trimestre y tienen como objetivo facilitar la expulsión durante el parto (Callejo & Masso, 2010) (Thabah & Ravindran, 2015)

#### **V. 4. 2. 4. Distensión abdominal**

El grupo muscular anterolateral de la cavidad abdominal es el que sufre las modificaciones más notables ya que todos los músculos abdominales enfrentan una gran distensión. Esta gran laxitud abdominal afecta notablemente la biomecánica de la embarazada, favoreciendo el desarrollo de la anteversión pélvica y de la hiperlordosis lumbar, la cual, a su vez, y a modo de compensación, contribuye a las hiperlordosis cervical e hipercifosis torácica mencionadas (Fallas Rodríguez & Muñoz Acuña, 2009). Hacia el final del embarazo los abdominales se extienden hasta alcanzar su límite elástico, se acrecienta la distancia entre los rectos, y la línea alba se divide hasta poder alcanzar la diástasis abdominal (Thabah & Ravindran, 2015).

#### **V. 4. 2. 5. Traslado del centro de gravedad**

El principal cambio biomecánico sufrido durante el embarazo es el desplazamiento cefálico y anterior del centro de gravedad. Esta modificación se produce debido a que la mayoría del peso ganado se concentra en la pelvis y parte baja del abdomen a causa, obviamente, del crecimiento uterino, esto tiende a inclinar notoriamente el cuerpo hacia adelante, y obliga a la mujer a compensar este desplazamiento para mantener el equilibrio. Dicha compensación se logra mediante la hiperextensión de rodillas, el desplazamiento del peso a los talones y llevando la parte superior del cuerpo hacia atrás, lo que a su vez también genera un incremento de la lordosis a nivel lumbar (Munjini et al., 2007).

El aumento de las curvas raquídeas descripto hasta el momento y el ascenso del peso corporal, generan una mayor carga en la parte anterior de los cuerpos vertebrales, y, por ende, un aumento de presión posterior a nivel discal, en las articulaciones facetarias y en los ligamentos, sobre todo en el común posterior. Lo anterior no solo incrementa el riesgo de daños discales, sino también el de una mayor producción de líquido sinovial, con una consecuente distensión articular, y un gran aumento de tensión en los músculos

extensores de tronco (Molina Rueda & Molina Rueda, 2007) (Munjin et al., 2007); la hiperlordosis lumbar causada por el desplazamiento del centro de gravedad, el aumento en el tamaño de las mamas, el incremento del peso corporal y la distensión abdominal, se traducen en una sobrecarga de la musculatura espinal, lo que junto a la flexibilidad e inestabilidad articular que generan las modificaciones endocrinas, promueven el desarrollo del dolor a nivel lumbar y pélvico (Kalus, Kornman, & Quinlivan, 2008).

#### **V. 4. 2. 6. Anterversión pélvica**

El traslado del centro de gravedad descripto, la hiperlordosis lumbar consecuente a él y a los otros factores mencionados, y la distensión abdominal, determinan que la anteversión pélvica sea otro de los cambios posturales presentes durante el embarazo (Guzmán Carrasco et al., 2013).

#### **V. 4. 2. 7. Postura resultante**

Las modificaciones biomecánicas detalladas anteriormente facilitadas por la distensión ligamentaria producto del aumento en los niveles de relaxina y estrógenos, conducen a la adopción de una postura atípica caracterizada por:

- Un aumento de la lordosis cervical y de la cifosis dorsal.
- Retropulsión de cabeza
- Elevación del diafragma de aproximadamente 4 cm y aumento de los diámetros torácicos antero-posterior y transversal.
- Antepulsión de hombros.
- Hiperlordosis lumbar.
- Anteversión pélvica.
- Rotación externa de cadera y aumento de la separación de pies para aumentar la base de sustentación (Gallo-Padilla et al., 2016) (Vázquez & Díaz, 2017).
- Aplanamiento de los arcos plantares y una tendencia hacia la pronación debido al aumento de laxitud y los cambios posturales. Dichas modificaciones pueden no revertir luego del embarazo y volverse permanentes, aumentando incluso una talla de calzado incluso en algunos casos (Mata et al., 2010)

En casos menos frecuentes se presentan alteraciones de mayor gravedad, ejemplo de las mismas serían las diástasis de sínfisis púbica o rectos abdominales, que son condiciones separadas pero relacionadas con el DLPE. Es necesario considerar la tendencia a ciertas patologías durante esta etapa a la hora de plantear un tratamiento, y evitar ejercicios o posiciones que aumenten las posibilidades de padecerlas. Conocer las modificaciones consideradas fisiológicas e identificar velozmente las alteraciones patológicas, es esencial para evitar síntomas incapacitantes, trastornos secundarios y cuadros más graves (Keriakos, Bhatta, Morris, Mason, & Buckley, 2011).

## **V. 5. Complicaciones frecuentes durante el embarazo**

### **V. 5. 1. Síndrome del túnel carpiano.**

Dicha patología cursa con parestesias habitualmente nocturnas en la zona de inervación del medio mediano, y se presenta en aproximadamente el 10% de las mujeres 6 meses luego del parto, para tener generalmente una remisión espontánea (Mata et al., 2010).

### **V. 5. 2 Meralgia parestésica**

El síndrome de meralgia parestésica es una neuropatía en la cual la lesión del nervio cutáneo femoral lateral causa ardor, dolor o entumecimiento en su área de inervación. Dicho nervio es puramente sensorial de la región anterolateral del muslo, pasa medial e inferiormente a la EIAS después de salir de la pelvis por debajo del ligamento inguinal. El embarazo y el aumento excesivo de peso es un factor de riesgo para esta patología; las mujeres embarazadas tienen 12 veces más posibilidades de padecerla en comparación con las no gestantes (Borg-Stein & Dugan, 2007).

### **V. 5. 3. Distensión abdominal y diástasis de rectos abdominales.**

La diástasis de rectos abdominales (DRA) se define como la distancia superior a 25 mm entre los dos vientres del recto abdominal al nivel superior del ombligo. En mujeres

nulíparas se considera normal una separación de hasta 22mm 3cm por encima del ombligo, 16mm 2cm por debajo, y 15mm bajo la apófisis xifoides. Una separación mayor ocurre en casi en el 50% de los embarazos y otorga menos protección al feto, aumenta las posibilidades de hernias abdominales e influye negativamente en el DLPE por favorecer la insuficiencia abdominal (Thabah & Ravindran, 2015). Los factores de riesgo para sufrir diástasis son; la multiparidad, aumento excesivo de peso, feto de un peso elevado, cesáreas anteriores, y el bajo nivel de actividad física y en el tono abdominal (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010).

#### **V. 5. 4. Diástasis de la sínfisis púbica (DSP)**

La disfunción o insuficiencia púbica es la separación ósea mayor a 10mm de los huesos que componen dicha articulación debido a una relajación patológica de la misma. La brecha normal en las no embarazadas es de 4 o 5mm, pero durante el embarazo se espera un aumento de al menos 2 o 3mm debido a la distensión de los ligamentos pélvicos (Keriakos et al., 2011). Esta laxitud articular inicia cerca de la semana 12 de gestación, y alcanza su máximo a finales de la misma, para persistir durante el puerperio (Callejo & Masso, 2010). Ocasionalmente puede estar acompañada de un ensanchamiento en las articulaciones sacroilíacas, generalmente cuando la DSP alcanza o supera los 40mm. Esta patología puede ser causante de dolor pélvico constante en la mujer, y se ve favorecida por factores hormonales, biomecánicos y anatómicos. Los primeros se deben a la ya mencionada laxitud en tejidos blandos de origen endocrinológico, los segundos son las modificaciones posturales causadas por el crecimiento uterino, el aumento de carga sobre la pelvis y la disfunción abdominal, y los anatómicos se mencionan ya que, con una incidencia mucho menor a las disfunciones descritas, durante el parto podría generarse una diástasis traumática de la sínfisis púbica causada por el descenso forzado de la cabeza fetal sobre el anillo pelviano, provocando así la rotura de los ligamentos púbicos. Dichos factores hacen a la DSP una complicación gestacional frecuente con una incidencia de entre 1:300 y 1: 30.000 embarazos y partos (Méndez et al., 2014) (Freire Vila, de la Iglesia López, Corral Lorenzo & Carballeira, 2010).

Si bien el grado de separación no parece estar ligado al nivel de dolor, varios autores afirman que esta complicación se ve acompañada de gran dolor en el área

suprapúbica y de impotencia funcional que se incrementa con movimientos tales como caminar o subir escaleras (Freire Vila et al., 2010).

## **VI. Contexto de Análisis**

### **VI. 1. Actividad física durante el embarazo**

#### **VI. 1. 1. Historia y contexto**

Aunque ya Aristóteles (s.III a. de C.) atribuía los partos complicados al sedentarismo y destacaba los beneficios del ejercicio en la gestación, no fue hasta fines del siglo XIX que se publicó el primer artículo científico sobre los mismos, y recién en las décadas de 1920 y 1930 se crearon los primeros programas de ejercitación prenatal para facilitar el parto. En 1950 se aconsejaba a las gestantes hacer caminatas de entre 1 y 2 kilómetros diarios divididos en varios tramos, pero las actividades deportivas estaban aún contraindicadas. En la década de 1980 el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) en su protocolo sobre ejercitación prenatal recomendó los ejercicios aeróbicos, pero advertía de las posibles complicaciones que podían causar las actividades de alto impacto, como, por ejemplo, correr. Dicho protocolo, que era extremadamente conservador, fue revisado en 1994 y el rango de ejercicios y actividades aconsejadas y permitidas, siempre y cuando la embarazada se encontrara sana y sin complicaciones asociadas, fue ampliado notablemente (Mata et al., 2010).

Hoy en día, la evidencia científica disponible demuestra que las mujeres embarazadas deben ser físicamente activas, por lo que las recomendaciones a nivel mundial se basan en los beneficios esto representa durante y después de la gestación; las autoridades del área de salud de los Estados Unidos, Gran Bretaña, Noruega y Dinamarca, recomiendan un nivel de actividad física similar al de las mujeres que no están gestando (Andersen, Backhausen, Hegaard, & Juhl, 2015).

Paralelamente, la OMS posiciona al sedentarismo como el cuarto factor de riesgo en la tasa de mortalidad mundial, lo menciona como el principal responsable del 27% de los casos de diabetes mellitus, y del 25% de los de cáncer de mamas. La actividad física hoy es considerada fundamental, y más aún cuando las tan variadas y considerables modificaciones fisiológicas y biomecánicas ya descriptas predisponen a diversas

patologías que pueden representar un riesgo tanto para la mujer como para el feto o futuro bebe. Si el embarazo no presenta complicaciones asociadas, el ejercicio deberá estar indicado debido a sus numerosos beneficios; en los casos donde la mujer se ejercitaba previamente, se debe continuar con dicha actividad adaptando las cargas, y cuando hubiera antecedentes de sedentarismo se iniciará una práctica habitual de forma gradual, y con ejercicios que no representen un riesgo, como por ejemplo caminatas o natación leve (Martínez, 2016).

### **VI. 1. 2. Beneficios para la embarazada**

Los estudios actuales afirman que el ejercicio moderado, regular, adaptado y supervisado, es seguro tanto para la madre como para el feto, y que está asociado con la mejora de parámetros fisiológicos, metabólicos y psicológicos (Hinman, Smith, Quillen, & Smith, 2015).

Ante una actividad moderada (140-150 lpm) de aproximadamente 30 minutos, realizada de 3 a 5 veces por semana en el segundo y tercer trimestre, la embarazada experimenta varias ventajas propias del ejercicio regular;

- Prevención del aumento excesivo de peso u obesidad, condiciones que aumentan significativamente las posibilidades de desarrollar patologías típicas del embarazo.
- Menor riesgo de padecer enfermedades asociadas al embarazo como preeclampsia o diabetes mellitus gestacional. Con respecto a esta última, para algunos autores la prevención ocurre debido a que el ejercicio regular mejora el metabolismo de la glucosa, y para otros porque contribuye a evitar el aumento excesivo de peso y de masa grasa, incluso, un estudio del año 2015 afirma que disminuye un 50% el riesgo de desarrollar diabetes en aquellas mujeres que presentaban un IMC mayor a 33 antes del embarazo (Martínez, 2016).
- Menos riesgo de padecer varices o trombosis venosa.
- Mejora de las capacidades metabólicas y cardiopulmonares. El ejercicio aeróbico genera disminución de la FC y aumento del VO<sub>2</sub>, y por ende una mayor capacidad física.
- Disminución de la presencia de disnea.
- Facilita el proceso del alumbramiento.

– Menor riesgo de presentar diástasis abdominal, ya que la misma es menos frecuente en mujeres con buen tono abdominal.

– Disminución del DLP

(Mata et al., 2010) (Andersen et al., 2015) (Rudra, Sorensen, Luthy, & Williams, 2008).

– A nivel psicológico disminuye la posibilidad de padecer síntomas depresivos, y sobre todo durante el tercer trimestre, contribuye a estabilizar el estado de ánimo y disminuir la ansiedad (Martínez, 2016)

Si bien los beneficios generados son tantos, antes de indicar un programa de ejercicios a una mujer embarazada se deben tener presente varias consideraciones previas. Es necesario contar con una autorización del médico/a obstetra tratante y realizar una minuciosa evaluación inicial. A la descripta posteriormente se pueden agregar cuestionarios específicos como el PARMedx adaptado para embarazos (anexo 1), el mismo ha sido diseñado para evaluar el estado de salud previo al ejercicio prenatal, y es utilizado por profesionales de la salud y del fitness.

A la hora de diseñar el programa y planificar su evolución, se deben considerar el nivel previo de actividad física, la presencia de algún tipo de patología asociada, el origen del dolor, y las necesidades y posibilidades de cada paciente. Así mismo, durante las sesiones será indispensable prestar especial atención a la presencia de signos de alarma y ante los mismos detener la actividad de inmediato. La ACOG menciona las siguientes banderas rojas:

- Perdidas vaginales de sangre o liquido amniotico.
- Disnea previa al ejercicio.
- Mareo o vértigo.
- Dolor de cabeza, dorsal o abdominal.
- Importante edema.
- Disminución del movimiento fetal

(Mata et al., 2010).

### **VI. 1. 3. Repercusiones en el feto o neonato**

Las consecuencias de la actividad física en el feto han sido tema de análisis y debate permanente; resultados de un estudio publicado en Dinamarca en el año 2007 contradijeron las recomendaciones de la ACOG al sugerir un aumento del riesgo de aborto

espontáneo en mujeres muy activas físicamente. Según dicho estudio, esto resultaría del hecho de que, durante el ejercicio, la estimulación mecánica del útero y el aumento que se genera en los niveles de adrenalina y noradrenalina, podrían inducir a las contracciones uterinas, y por lo tanto, estimular el trabajo de parto (Madsen et al., 2007). Sin embargo, una revisión Cochrane del 2008 expuso que los ensayos que asociaban abortos o partos prematuros con la actividad física eran pocos y demasiado pequeños en números poblacionales como para proporcionar información fundamentada, y que, por el contrario, estudios con base científica han concluido que las mujeres que participan en algún tipo de ejercicio regular tendrían un riesgo casi 40% menor de sufrir partos pretérminos en comparación con las gestantes que cursan embarazos sedentarios. Cabe aclarar que en dicha revisión no se observó una relación entre la cantidad de ejercicio y la disminución del riesgo (Juhl et al., 2008).

Coincidiendo, la revisión de Martínez, C. (2016), afirma que la actividad física no solo disminuye las posibilidades de sufrir un parto prematuro, sino que estimula el crecimiento fetal, e incluso agrega que el ejercicio aeróbico vigoroso podría mejorar el estado cardiovascular del feto por mejora de la función endotelial (por aumento de células endoteliales en los vasos del cordón umbilical), y que el sedentarismo es un factor de riesgo para el bajo peso neonatal. Con respecto a esto último, Mata et al., (2010), exponen que los bebés nacidos de madres que entre las semanas 25 y 35 de gestación realizaron actividades moderadas aproximadamente 3 veces por semana son más grandes (cerca de 300gramos), debido probablemente a un mejor flujo sanguíneo y por ende nutricional, y que los bebés de madres sedentarias son 1,75 veces más propensos a tener bajo peso. Los autores también mencionan que los niños de mujeres activas físicamente durante el embarazo han tenido un mejor desarrollo psicomotor y una mejor respuesta a los estímulos ambientales y luminosos.

Otro factor que ha sido considerado un riesgo de la actividad física es la disminución de oxígeno (O<sub>2</sub>) disponible para el feto por los cambios en la distribución sanguínea durante la misma. El gasto cardíaco es distribuido desde los órganos abdominales a los músculos que se están ejercitando, y los ejercicios moderados generan una reducción de la perfusión uterina de aproximadamente un 25%, y más aún si son intensos, sin embargo, varios mecanismos fisiológicos se activan para mantener constante el flujo de O<sub>2</sub> al feto; en los 15 minutos iniciales de una actividad intensa se produce un aumento del 10% del hematocrito incrementando el transporte de O<sub>2</sub>, ante la disminución

del flujo sanguíneo se genera una mayor absorción de O<sub>2</sub>, y la distribución sanguínea favorece y prioriza a la placenta. Por lo tanto, ante una actividad moderada la disponibilidad de O<sub>2</sub> y el VO<sub>2</sub> permanecen constantes, pero los ejercicios anaeróbicos de intensidad máxima o submáxima, pueden reducir peligrosamente el flujo sanguíneo que recibe el útero durante o inmediatamente después de lo mismos.

Por otro lado, la frecuencia cardiaca fetal (FCF) normal es de 120-160 lpm, y la actividad por demás exigente en mujeres sin entrenamiento previo puede llevar a una disminución de la misma, mientras que, en cambio, el ejercicio moderado no la influye o solo puede elevarla muy levemente sin que esto genere algún tipo de peligro.

Por lo tanto, la actividad física durante el embarazo solo representaría un posible perjuicio para el feto si la misma fuera muy intensa, ya que podría disminuir la FCF, reducir el flujo de sangre y por ende el suministro de O<sub>2</sub> fetal, e influir negativamente en su aumento de peso por generar hipoglucemia en la madre. En cambio, los ejercicios con una intensidad baja o moderada que respeten los parámetros adecuados no representan un riesgo para la madre o para el feto, y contrariamente, parecen disminuir las posibilidades de sufrir abortos espontáneos o partos prematuros, y estimular el crecimiento y desarrollo fetal (Barakat & Stirling, 2008).

#### **VI. 1. 4. Parámetros adecuados del ejercicio durante el embarazo**

Si bien varios autores señalan la falta de unanimidad y consenso en cuanto a los parámetros a respetar, la revisión de Salazar Martinez, C. (2016) expone cuales son aquellos a considerar para que el entrenamiento gestacional y postparto sea seguro y beneficioso tanto para la madre como para el futuro bebe;

- Frecuencia: aunque algunos autores recomiendan no sobrepasar los 3 o 4 días por semana, el ACOG indica realizar ejercicio casi todos los días.
- Duración: el ACOG propone al menos 30 minutos de actividad moderada, y diversos estudios coinciden recomendando un rango que oscila entre los 25 y los 35 minutos.
- Tipos de ejercicios: deben respetar el estado físico de la mujer, su nivel de actividad anterior, sus necesidades, limitaciones y posibilidades actuales. La actividad deberá ser supervisada, sobre superficies seguras, y evitar los impactos y cambios de dirección bruscos.

– Intensidad: según el autor, la correcta es aquella que esta entre el 60% y el 70% de la FCM, evitando así las altas intensidades y no superando los 140 lpm. Se debe evitar la fatiga y la paciente debe poder mantener una charla mientras ejercita.

Mottola, M. (2009), agrega que la intensidad optima dependerá de la edad de la mujer y el grado de actividad previa (tabla 3):

Tipos de embarazadas	Intensidad
Previamente activa, entre 20 y 29 años	145-160 lpm
Previamente activa, entre 30 y 39 años	140-156 lpm
Previamente sedentaria, entre 20 y 29 años	129-144 lpm
Previamente sedentaria, entre 30 y 39 años	128-144 lpm
Mujer con sobrepeso u obesidad, entre 20 y 29 años	110-131 lpm
Mujer con sobrepeso u obesidad, entre 30 y 39 años	108-127 lpm

*Tabla 3. Intensidad optima según el tipo de embarazada, Mottola, M. (2009)*

Paralelamente a respetar dichos parámetros, se deben evitar ejercicios o actividades que incluyan:

- Una intensidad mayor de 140 lpm.
- Riesgo de impacto o traumatismo fetal.
- Cambios bruscos de dirección, saltos, giros y movimientos balísticos.
- Cargas altas que favorezcan la maniobra de Valsalva, ya que esto podría generar presiones sobre el útero y piso pélvico.
- Elongaciones exageradas por la ya mencionada hiperlaxitud del tejido conectivo debido a la influencia hormonal.

– Decúbito supino por más de 5 minutos, para evitar la hipotensión supina.

(Mata et al., 2010) (Martínez, 2016)

– Una posición en decúbito prono donde las rodillas se acerquen al pecho y las caderas se eleven por encima del tórax, para eludir el riesgo de embolia gaseosa.

– Hiperflexión de muñeca, y más aún acompañada de sobrecarga, debido a la predisposición de las embarazadas a sufrir el síndrome del túnel carpiano.

– Cargas externas considerables, ya que aumentaría la tensión mecánica de las articulaciones ya de por sí incrementada, lo que combinado con ligamentos más laxos aumenta notablemente el riesgo de lesiones, como, por ejemplo; esguinces.

(Borg-Stein & Dugan, 2007).

## **VI. 2. Dolor lumbopélvico relacionado al embarazo**

Los cambios descritos son adaptaciones imprescindibles para llevar adelante una gestación saludable y no deberían traer aparejadas sintomatologías problemáticas, sin embargo, en muchos casos, esta combinación de modificaciones posturales, hormonales y vasculares, dan origen a serios trastornos durante el embarazo y/o puerperio, siendo el DLPE el más común (Thabah & Ravindran, 2015) (Proisy et al., 2014).

### **VI. 2. 1. Epidemiología**

El dolor en la región lumbar y pélvica es la complicación gestacional más frecuente, afectando al 50% de las embarazadas (Borg-Stein, Fogelman & Ackerman, 2011). Es considerado universal y tiene una incidencia del 45% durante el embarazo y de un 25% en el puerperio. Su severidad requiere atención médica en el 25% de los casos, el 30% de las afectadas se ven obligadas a dejar de realizar al menos una actividad diaria, el 25% de sufre dolor severo, el 8% discapacitante, del 8 % al 10% continua con dolor 1 o 2 años luego del parto, y es la primer causa de ausentismo laboral durante la gestación (Proisy et al., 2014).

A su vez, su prevalencia parece estar aumentando notablemente; mientras un estudio realizado en el año 1977 estimó que el dolor pélvico estaba presente en 1 de 36 gestantes, uno realizado en el 2007 arrojó una tasa de incidencia del 28% (Borg-Stein & Dugan, 2007), y otro del año 2014 realizado en Brasil con 269 gestantes, informó que el 73% de las mismas presentaba dolor en la zona lumbar y/o pélvica (Madeira, Garcia, Lima, & Serra, 2014).

Se suma a estos grandes porcentajes el que muchas pacientes y profesionales consideren a estas condiciones temporales, autolimitantes y propias del embarazo, desestimando así el enorme impacto que pueden tener (Borg-Stein & Dugan, 2007);

algunas mujeres llegan a solicitar cesárea o inducciones previas a la semana 39 para lograr el alivio sintomático (Vermani & Mittal, 2010), otras deben ser hospitalizadas por la gravedad de los síntomas, el 10% de las mujeres con lumbalgia crónica informo que la misma inicio durante el embarazo, el 19% de aquellas que padecieron DLPE elegirá no tener otro hijo por miedo a los dolores recurrentes (Noon & Hoch, 2012), y un estudio de seguimiento longitudinal arrojo que 1 de cada 10 mujeres diagnosticadas con DLPE tienen serias consecuencias hasta 10 años luego del parto (Elden, Gutke, Kjellby-Wendt, Fagevik-Olsen, & Ostgaard, 2016) . Sin embargo, y a pesar de que el dolor resulta severo en más del 33% de los casos, solo el 32% de las mujeres informan de estos síntomas a sus médicos y apenas el 25 % de los profesionales de la salud recomiendan tratamiento específico para los mismos (Keriakos et al., 2011).

### **VI. 2. 2. Etiopatogenia**

A pesar de la gran frecuencia del DLPE y de sus consecuencias tan significativas, su etiopatogenia continúa siendo discutida y origen del dolor sin estar completamente esclarecido

Como ya se ha mencionado, en el segundo trimestre de embarazo se inicia una remodelación pélvica, la misma, que parece obedecer a cambios endocrinos, tiene como objetivo facilitar el parto e involucra una mayor movilidad en la sínfisis púbica y en las articulaciones sacroilíacas (Méndez et al., 2014). La Dra. Stuge, B. (2012), describe a la pelvis como una estructura encargada de transferir el peso desde el tronco hacia los miembros inferiores, y afirma que para que esto sea logrado eficientemente, la misma debe encontrarse estable. Considera que esa estabilidad es generada por músculos, fascias y ligamentos, y que los altos niveles de relaxina conducen al relajo de estas estructuras en general, y principalmente a nivel pélvico. Según Stuge, este aumento de laxitud sería el responsable de la ampliación de la sínfisis púbica y del aumento en la movilidad de las articulaciones sacroilíacas, lo que a su vez generaría una inestabilidad pélvica culpable de disminuir la eficiencia en la transmisión de carga, y por ende de originar el DLPE. Proisy et al., (2014) coinciden con lo anterior, y agregan que, a la mayor inestabilidad articular se suma la sobrecarga sufrida en las articulaciones pélvicas a causa del aumento de peso propio del embarazo. Este último eleva notablemente la tensión mecánica; un aumento de peso del 20% puede incrementar hasta un 100% la tensión sufrida en una

articulación (Thabah & Ravindran, 2015). Coincidiendo, una revisión bibliográfica del 2009 menciona como factores responsables de la gran frecuencia del DLPE al cambio rápido de peso, la distribución del mismo durante el embarazo y a la hipermovilidad pélvica durante el tercer trimestre por el efecto de la relaxina (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010).

Son muchos los autores que otorgan a las modificaciones endocrinas una gran responsabilidad en el origen del DLPE, aseverando que la distensión en los tejidos blandos producto de las mismas, es lo que genera un incremento del rango articular causante del síntoma. Keriakos et al., (2011) afirman que las embarazadas con esta sintomatología presentan una laxitud significativamente mayor junto a niveles aumentados de relaxina en comparación con gestantes sin dolor. Si & Eco (2007) coinciden en el origen hormonal de la hipermovilidad articular, respaldando su opinión en estudios que revelan niveles de relaxina elevados en mujeres con DLPE severo, y opinan que esto se traduce en dolor por ocasionar reducción de la estabilidad lumbopélvica y un gran incremento en la tensión sufrida por los músculos espinales.

Concordando con lo anterior, una revisión sistemática del año 2009 concluyo que durante los últimos meses de embarazo y las primeras 3 semanas postparto, el movimiento de las articulaciones pélvicas se encontraba aumentado entre un 32-68% en las pacientes con DLPE (Mens, Pool-Goudzwaard & Stam, 2009). Guzmán Carrasco et al., (2013) agregan que esta nueva inestabilidad puede causar asimetrías en el rango de movimiento de las articulaciones sacroilíacas, y ello contribuir en gran medida al inicio del síntoma.

Por otro lado, el Dr. Lacassie, H. también responsabiliza del dolor a la acción de la relaxina, pero a diferencia de los autores previos, cree que no es el aumento en los niveles plasmáticos de la hormona lo más significativo, sino el de sus receptores (Lacassie, 2014).

Otros estudios sostienen que la debilidad ligamentaria se debe a la combinación de varias hormonas propias del embarazo y no exclusivamente a la relaxina; Gallo-Padilla et al., (2016) refieren que es la acción sinérgica entre esta última, estrógenos y progesterona lo que conduciría a un reblandecimiento de cartílagos y ligamentos, producto de un proceso de imbibición del fibrocartílago.

Sin embargo, Noon & Hoch., (2012) afirman que sería la restructuración del colágeno la responsable de disminuir la resistencia a la tracción de los ligamentos. Para estos autores, el estrógeno potencia el efecto de la relaxina por incrementar la sensibilidad

de sus receptores, y la misma estimula la colagenasa para remodelar el tejido conectivo pélvico en preparación para el parto. De acuerdo con lo último, Borg-Stein et al., (2007) comparten que la laxitud de los tejidos blandos está fuertemente ligada a la acción de las hormonas relaxina y estrógeno, y que estudios con animales parecen demostrar la asociación entre sus niveles elevados y la remodelación de fibras colágenas en ligamentos por activación del sistema colagenolítico. A su vez, los autores informan que la ampliación de la sínfisis púbica durante el embarazo comienza alrededor de la semana 12, y que esto parecería confirmar la influencia hormonal en este proceso, ya que los niveles séricos de relaxina aumentan inicialmente hasta esa semana, momento en que se registra un pico que es seguido de un descenso hasta la semana 17, después de la cual se mantiene estable y aumentada en torno al 50% de los niveles comunes. El estudio de Bjelland, Eberhard-Gran, Nielsen, & Eskild, (2011) concuerda con la influencia de ambas hormonas en la degradación del colágeno en las articulaciones sinoviales y señala este proceso como el responsable del DLPE.

Paralelamente a los cambios hormonales se produce el traslado cefálico y anterior del centro de gravedad a causa del crecimiento uterino. Una teoría instalada es que este desplazamiento se acompaña de aumentos compensatorios de la lordosis lumbar y la anteversión pélvica, lo que a su vez que obligaría a los músculos de la espalda baja a realizar una fuerza mayor a la habitual para sostener la columna y mantener el equilibrio. El aumento de las curvas fisiológicas se vería favorecido por el efecto hormonal descrito, ya que los ligamentos distendidos harían más factibles las modificaciones biomecánicas (Fallas Rodríguez & Muñoz Acuña, 2009), y la solicitud excesiva en músculos, fascias y ligamentos aumentaría el riesgo de lesiones y dolor en la zona lumbopélvica (Gallopadilla et al., 2015). Un estudio publicado por la Universidad The Harvard concluyó que a causa del aumento de aproximadamente 6,8 kg concentrados en la zona abdominal durante el tercer trimestre, y al desplazamiento ventral del centro de gravedad que este genera, es necesario un aumento de casi el 60% de la lordosis lumbar para lograr mantener el centro de gravedad sobre las caderas y dentro de la base de sustentación durante la bipedestación (Fig. 6) (Whitcome, Shapiro, & Lieberman, 2007).

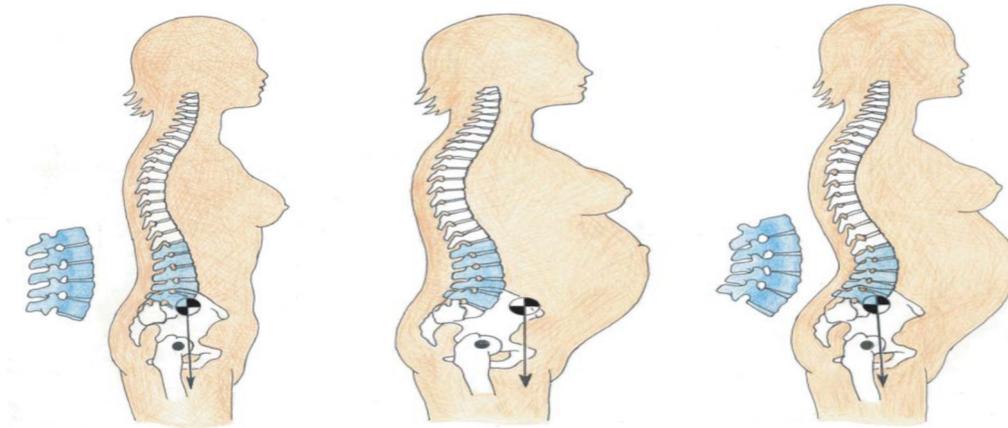


Figura 6. Evolución de la lordosis lumbar durante el embarazo (Whitcome et al., 2007).

Asimismo, un estudio analítico transversal observó los cambios posturales de 269 mujeres entre el primer y tercer trimestre, y concluyó que; con el avance de la gestación se produjeron aumentos significativos de la retropulsión de cabeza, antepulsión de hombros, lordosis lumbar y anteversión pélvica, alteraciones posturales que generaron una importante sobrecarga en la musculatura y ligamentos del raquis, y que aparentarían ser las causantes del dolor a nivel lumbar que presentaron 196 pacientes (73%) (Madeira et al., 2014). Molina Rueda et al., (2007), afirman que dichas modificaciones musculoesqueléticas a nivel lumbopélvico involucran una mayor hipertonía de la musculatura extensora (longísimo, iliocostal y espinoso), un elevado riesgo de adherencia y retracción en la fascia toracolumbar, predisposición al estrechamiento foraminal, y, por ende, a padecer serios dolores en la zona lumbopélvica e irradiación radicular.

Noon & Hoch., (2012), agregan a las consecuencias de la mayor inclinación pélvica anterior, el estrés sufrido en las articulaciones sacroilíacas y sus ligamentos. Incluso, para algunos autores, la tensión creada por la hiperlordosis lumbar y la anteversión pélvica sobre la articulación sacroilíaca, sería la causante del DLPE en el 13%-30% de los casos (Eichenseer, Sybert, & Cotton, 2011).

Sin embargo, un estudio descriptivo transversal que evaluó los cambios en la lordosis lumbar de 20 embarazadas desde el primer al tercer trimestre, informó que no encontró un patrón de alteración general, ya que en algunos casos se observó una reducción de la curva, en otros un aumento, y en algunos prácticamente no se hallaron modificaciones. Dicho artículo plantea que el traslado anterior del CG podría ser compensado mediante hiperextensión de cadera y cuello, o con un desplazamiento

posterior de todo el cuerpo, sin que esto implique obligatoriamente un aumento de la lordosis lumbar. Según sus autores, la principal causa de DLPE es la combinación de articulaciones más laxas por acción de la relaxina y la constante activación de los músculos espinales para compensar esta inestabilidad. Lo anterior provocaría dolor en las articulaciones pélvicas, fatiga muscular y, por lo tanto, dolor a nivel lumbar que podría intensificarse si los músculos extensores de cadera se encuentran debilitados. Cabe aclarar que en el citado estudio, la medición de la lordosis se realizó por técnica fotogramétrica, y que entre las limitaciones del método mencionadas se encuentra la posibilidad de variaciones en función de la anatomía palpatoria, trazado, forma de medición de los ángulos estudiados, postura asumida durante la toma de la foto y desviaciones del plano paralelo (Firmento, Moccellini, Albino, & Driusso, 2012). Con respecto a la musculatura extensora de cadera, Gallo-Padilla et al., (2016) coinciden en que la retracción de los isquiotibiales y la debilidad en los glúteos acrecienta el riesgo de dolor a nivel lumbar y de inestabilidad en las articulaciones sacro-iliacas.

Por otro lado, un estudio observacional del que participaron 26 mujeres en el último trimestre de gestación, y de las cuales 14 presentaban DLPE y 12 eran asintomáticas, informo que, si bien se constató un aumento de las curvas dorsales y lumbares en todas las embarazadas, la magnitud de dicho incremento no difirió sustancialmente entre aquellas que presentaban dolor y en las que no. En cambio, si se observaron diferencias significativas en cuanto a la inclinación sacra y la inestabilidad lumbopélvica, siendo las mismas mayores en aquellas mujeres con DLPE. En este caso las mediciones realizadas se hicieron con el instrumento Spinal Mouse (Cerrato-López et al., 2017).

Otra consecuencia del desplazamiento anterior del centro de gravedad es la disminución de la ventaja mecánica de los abdominales (Thabah & Ravindran, 2015), lo que sumado a la pérdida de tono de los mismos, resulta en que estos estabilizadores se vean notablemente debilitados y causen una gran tensión en el resto de los músculos encargados de mantener el equilibrio lumbopélvico (Proisy et al., 2014). Incluso se ha encontrado una relación entre el DLP y el aumento del diámetro abdominal sagital y transversal que se debería a la debilidad muscular que produce esto último (Noon & Hoch, 2012). La distensión en la musculatura abdominal influye negativamente en la estática pélvica y raquídea, y su insuficiencia, sobre todo la del transversal, facilita la hiperlordosis y la anteversión de pelvis, modificaciones posturales que se incrementan con el avance

de la gestación debido a la mayor distensión ligamentaria, acarreado por ende aumento de tensión en los músculos espinales y en las articulaciones sacroilíacas también creciente (Borg-Stein & Dugan, 2007).

Junto a los factores hormonales y biomecánicos descriptos, los cambios en el sistema vascular parecen tener también responsabilidad en el origen del DLPE. La teoría de la etiología vascular se basa en la interacción de la presión que el útero grávido ejerce sobre la VCI, la mayor la retención de líquidos y la hipervolemia propia del embarazo (Noon & Hoch, 2012). En el tercer trimestre, el edema en los tejidos blandos, particularmente en los miembros inferiores, se encuentra presente en más del 80 % de los embarazos, es causado por la retención de líquidos y puede predisponer al atrapamiento tenosinovial o nervioso, provocar derrames articulares (Thabah & Ravindran, 2015) y aumentar aún más la laxitud en las articulaciones por el aumento en la hidratación de las macromoléculas del tejido conectivo (Munjin et al., 2007). Resonancias magnéticas nucleares (RMN) del anillo pélvico realizadas en el postparto inmediato a mujeres con DLPE, han revelado edema focal y un mayor contenido de agua en el cartílago púbico (Proisy et al., 2014).

Al mismo tiempo, la presión del útero creciente a la VCI, sobre todo en posición supina, conduce a la obstrucción de la misma, a un aumento de presión y estasis venosa que, combinados con una disminución del oxígeno basal, pueden derivar en una hipoxemia que comprometería el suministro metabólico de O<sub>2</sub> las estructuras neurales (Borg-Stein et al., 2011). Esta combinación de hipervolemia y una constante congestión del sistema venoso de retorno, es lo que provocaría hipoxia e irritación en las fibras amielínicas, contribuyendo así al dolor en la zona lumbopélvica. Esto podría explicar porque aproximadamente el 67% de las gestantes denuncian DLP durante la noche en la segunda mitad del embarazo (Gallo-padilla et al., 2015).

### **VI. 2. 3. Factores de riesgo**

Un estudio transversal realizado con 1158 embarazadas tuvo como objetivo identificar los principales factores de riesgo asociados al DLPE, y concluyo que estos serían; una historia previa de DLP relacionado o no con embarazos anteriores, incrementar el sedentarismo durante la gestación, y los altos niveles de ansiedad y/o estrés (Kovacs, Garcia, Royuela, González, & Abraira, 2012).

Una revisión sistemática anterior también identifico a los antecedentes previos al embarazo de traumatismos y dolores lumbopélvicos como los factores de riesgo más importantes, y al mismo tiempo agrego que las píldoras anticonceptivas, la anestesia epidural, el tiempo transcurrido entre embarazos, el número de gestaciones, el tabaquismo, la altura, el peso y la edad, no son factores que aumenten significativamente las chances de padecer la patología en cuestión (Vleeming et al., 2008).

Sin embargo, Thabah & Ravindran, (2015) consideran a los embarazos en menores de edad, la multiparidad y al sedentarismo tan influyentes como un historial de dolor previo, y un estudio realizado con 75939 mujeres determino que las posibilidades de desarrollar DLPE aumenta con el número de embarazos anteriores, que la causa serían los cambios estructurales en las articulaciones pélvicas después de cada gestación y el aumento de movilidad en las mismas, y que los estudios que discreparon con esto tenían un limitado poder estadístico. Los autores llegaron a esas conclusiones luego de asociar la paridad con el desarrollo del síntoma observando que el 58% desarrollo DLPE en la semana 30 de gestación, y que de esas el 11% eran primerizas, el 18% tenía un parto previo y el 21% dos partos anteriores (Kjelland, Bjelland, Eskild, Johansen, & Eberhard-Gran, 2010).

Asimismo, la revisión sistemática de Vermani, et al., (2010) suma al trabajo extenuante como otro factor fundamental, y el artículo de Munjin et al., (2007) coincide con esto y opto por diferenciar entre los factores de riesgo con evidencia fuerte (más de 10 estudios publicados a favor y ninguno en contra), débil (menos de 10 publicados a favor y ninguno en contra) y conflictiva (estudios a favor y en contra): (Tabla 4)

	Evidencia fuerte	Evidencia débil	Evidencia conflictiva
Factores de Riesgo	Trabajo estresante DLP previo DLPE previo	Peso y altura materna Peso fetal Anticonceptivos orales Tabaquismo Anticonceptivos orales Anestesia epidural Trabajo de parto prolongado	Edad materna Numero de embarazo previos Etnia materna

Tabla 4. Factores de riesgo para DLPE según el grado de evidencia (Munjin et al., 2007).

Por otro parte, otro estudio realizado en Noruega con una población de 74.973 embarazadas considero a la menarca temprana como otro factor de riesgo asociado al DLPE, debido a que los niveles de estrógenos son más elevados en las mujeres que menstrúan por primera vez a baja edad, y a que los mismos se asocian con un mayor índice de masa corporal durante la gestación (el IMC medio disminuyo en 0,7kg/m<sup>2</sup> por año de retraso). Los autores adhieren a la afirmación de que los altos niveles de estrógenos en combinación con los de relaxina pueden originar la degradación del colágeno en las articulaciones sinoviales, y asocian la baja edad de la menarca con el dolor pélvico por dos motivos; la exposición de larga data a la influencia hormonal y la mayor tendencia al IMC elevado. Tal estudio se realizó con un total de 74.973 embarazadas de entre 17 y 30 semanas, y arribo a dichas conclusiones al observar que de aquellas mujeres que habían menstruado antes de los 11 años, el 20,6% tenía DLPE, de las que lo hicieron luego de los 13 años, el 14,5% y luego de los 14, el 12,7%, teniendo mayor prevalencia aquellas con un IMC >25 (Bjelland et al., 2011).

#### **VI. 2. 4. Pronostico**

Con respecto al pronóstico del DLPE, un estudio observacional analizo la evolución del síntoma en 1789 embarazadas divididas en 5 subgrupos clasificados según la localización del mismo en; dolor púbico, sacroilíaco unilateral, sacroilíaco bilateral, combinado (dolor en dos articulaciones pélvicas), y síndrome de la cintura pélvica (dolor púbico y sacroilíaco bilateral). Todas las mujeres fueron examinadas en intervalos regulares durante dos años después del parto o hasta la desaparición del dolor (lo que ocurriera primero), y se determinó que aquellas con peor pronóstico a largo plazo fueron quienes habían presentados el síndrome de la cintura pélvica (Hanne, Godskesen, Korsholm, & Westergaard, 2006).

Concordando, un artículo de seguimiento longitudinal concluyo que las gestantes con dolor pélvico tanto posterior como anterior parecen tener una evolución mucho más lenta, y agrega que aquellas con dolor únicamente en el área púbica son las que presentan mejoras más prontamente (Elden et al., 2016).

Otro análisis sobre la progresión del dolor dividió a 272 mujeres también según el origen de la sintomatología en 3 grupos catalogados en; DLE, DPE y DLPE. En este caso se realizaron evaluaciones desde inicios del segundo trimestre de embarazo a los 3 meses

luego del parto y se constató que para ese momento se habían recuperado totalmente un 72% de quienes habían presentado DLE, 66% de las que tuvieron DPE y solo un 33% de las mujeres que habían padecido DLPE (Gutke et al., 2008).

Por último, cabe destacar que como predictores del DLPE a largo plazo (hasta 10 años luego del parto) se encuentran episodios de dolor previos, un alto número de resultados positivos en las pruebas de provocación del dolor en el embarazo o puerperio (Elden et al., 2016), gran debilidad abdominal, edad avanzada, dolor combinado o DLP e insatisfacción laboral (Gutke et al., 2008).

### **VI. 2. 5. Evaluación y diagnóstico**

Una correcta evaluación del DLPE incluye generar una historia clínica completa mediante la anamnesis inicial, inspección de la marcha, desequilibrios posturales y asimetrías, examinar fuerza, rango de movimiento y signos neurológicos en miembros inferiores y superiores, palpar la zona pélvica y lumbar incluyendo sus articulaciones y la región glútea, y realizar pruebas específicas en busca del origen del síntoma (Noon & Hoch, 2012). Se deben descartar otras posibles causas de dolor en la zona, como, por ejemplo; enfermedades infecciosas, tumores, espondilolistesis o hernias discales. La infección urinaria puede generar varias complicaciones en el embarazo y muchas veces la única manifestación de ITU es el dolor lumbar, el cual, en los casos de Pielonefritis suele ser intenso y constante, resulta positivo en la percusión homolateral durante la exploración física, y frecuentemente está acompañado de dolor suprapúbico (Thabah & Ravindran, 2015). A su vez, un signo de paso puede sugerir espondilolistesis, y el compromiso sensorial, motor o reflejo; una lesión a nivel discal, estenosis o lesiones compresivas. Durante la evaluación se debe prestar atención a la presencia de banderas rojas o alertas como, por ejemplo; pérdida inexplicable de peso, fiebre persistente, dolor que no cede al descanso y/o signos neurológicos, y ante la presencia de los mismos realizar la derivación al especialista correspondiente (Vermani et al., 2010).

Descartadas otras patologías se procederá a estudiar el síntoma analizando el sitio donde se presenta, su carácter, intensidad, y las pruebas que resultan positivas durante la evaluación.

### **VI. 2. 5. 1. Características del DLPE**

Aunque en casos poco frecuentes el dolor inicio durante el primer trimestre o hasta 3 semanas después del parto, generalmente su aparición ocurre alrededor de la semana 18 y su intensidad máxima es alcanzada entre las semanas 24 y 36 (Proisy et al., 2014).

Puede irradiarse a los miembros inferiores y/o a la región inguinal, y carece de una distribución típica de una radiculalgia real. La hernia de disco y la ciatalgia verdadera se estima que solo son responsables del DLP en el 1% de los embarazos.

Su localización puede variar conforme avanza el embarazo y la intensidad media se observó en torno a 7 en la escala visual analógica (EVA) donde 0 es sin y 10 máximo dolor (Madeira et al., 2014).

El DLE es aquel ubicado entre la duodécima costilla y el pliegue glúteo, se concentra en la zona superior al sacro, limita el movimiento lumbar y se exacerba ante la flexión de tronco y la palpación de los músculos extensores de columna. Es similar al sufrido fuera del embarazo y suele ser más intenso en el puerperio.

El DPE se encuentra entre la cresta iliaca posterior y el pliegue glúteo, particularmente en las proximidades de las articulaciones sacroilíacas y/o en el área de la sínfisis púbica, puede irradiarse a la parte posterior del muslo y es reproducible mediante las pruebas de provocación del dolor. Ha sido descrito como una sensación de apuñalamiento, suele ser intermitente, exacerbarse por actividades como caminar y subir escaleras, y tiende a ser más severo durante el curso del embarazo (Vleeming et al., 2008) (Noon & Hoch, 2012).

Cuando el origen del dolor se encuentra en la sínfisis, la palpación entre los huesos púbicos puede revelar una brecha y edema, el síntoma aumenta con la abducción de cadera y en 4 momentos específicos; al caminar, estar de pie sobre una pierna, subir escaleras y rotar en la cama. Las pruebas indicadas para evaluar esta articulación serán las de; elevación de la pierna recta, Trendelenburg, Patrick y MAT. Solo luego del parto se indican radiografías para medir el grado de separación sinfisaria, durante el embarazo solo se podrán realizar ecografías o RMN (Keriakos et al., 2011).

En casos de DSP el síntoma principal suele ser el dolor en el área agravado por soportar peso y en los momentos ya mencionados. La palpación púbica y la compresión en ambos trocánteres despiertan dolor y flexionar la cadera con las piernas en extensión resulta imposible. El diagnóstico se basa en la persistencia de dichos síntomas y una

brecha mayor a 10 mm en la sínfisis púbica observada en estudios por imágenes (Freire Vila, E. de la Iglesia López, A. Corral Lorenzo & Carballeira, 2010).

La evaluación de la articulación sacroilíaca debe incluir la palpación de los ligamentos sacroilíacos dorsales largos y las pruebas de; provocación del dolor posterior, Patrick, Gaenslen, compresión sacroilíaca, Kirkaldy-Gillet y Piedallu (Vleeming et al., 2008).

## **VI. 2. 5. 2. Pruebas específicas**

### **VI. 2. 5. 2. 1. Elevación activa de pierna recta**

La misma ha demostrado ser útil para el diagnóstico del DPE, especialmente durante el postparto. Se realiza con la paciente en decúbito supino con ambos miembros inferiores en extensión y separados por una distancia de 20 cm entre ambos pies. Desde esa posición se le pide que sin flexionar las rodillas levante una pierna tras otra a una altura de 20 cm sobre la camilla. La prueba se considera positiva si despierta dolor en el pubis, y el grado de dificultad para realizar este movimiento es un indicador de la severidad del cuadro (Vermani et al., 2010).

### **VI. 2. 5. 2. 2. Prueba de Trendelenburg.**

La paciente en bipedestación debe flexionar cadera y rodilla de uno de los miembros inferiores, la prueba se considera positiva si genera dolor en la sínfisis y también se utiliza para evaluar la fuerza del glúteo medio (Vermani et al., 2010).

### **VI. 2. 5. 2. 3. Prueba de Patrick o FABER**

Con la paciente en posición supina, el examinador flexiona, abduce y rota externamente la cadera del lado a examinar, llevando el maléolo externo homolateral hacia la rótula opuesta. La prueba se considera positiva si despierta dolor en la articulación sacroilíaca ipsilateral o en la sínfisis púbica (Keriakos et al., 2011).

#### **VI. 2. 5. 2. 4. Prueba de MAT**

Esta prueba resulto un reemplazo para la presión sobre la sínfisis púbica por el fuerte dolor que generaba la misma, y porque la gran sensibilidad de la zona ha despertado falsos positivos en pacientes sin dolor de origen púbico. La paciente debe estar en bipedestación con una cadera en abducción, y se le pedirá que desde esa posición realice con dicho miembro un movimiento de aducción que simule el gesto de estirar una alfombra. Resulta positiva si desencadena dolor en el pubis (Olsén et al., 2014).

#### **VI. 2. 5. 2. 5. Prueba del ligamento sacroilíaco dorsal largo**

Se realiza con la paciente en decúbito lateral y con leve flexión de caderas y rodillas, examinando la sensibilidad al tacto bilateral del ligamento sacroilíaco dorsal largo, palpando directamente debajo de la parte caudal de la espina iliaca posterosuperior (EIPS). El grado de dolor si resultara positiva se relaciona con la severidad de la condición (Vermani et al., 2010).

#### **VI. 2. 5. 2. 6. Prueba del dolor pélvico posterior**

Mientras la paciente está en decúbito supino, con cadera y rodilla del lado a examinar a 90° de flexión y el otro miembro inferior en extensión, el examinador ejerce presión manualmente en dirección al eje longitudinal del fémur, y paralelamente estabiliza la pelvis de la paciente con la otra mano en la EIAS contralateral. Esta maniobra se considera positiva si produce dolor profundo en la región glútea (Gutke, Kjellby-Wendt, & Oberg, 2010).

#### **VI. 2. 5. 2. 7. Prueba de Gaenslen**

La paciente en decúbito supino deberá flexionar una cadera mientras abraza la rodilla homolateral, y el examinador lleva la cadera del lado a evaluar hacia la extensión dejando caer la rodilla por fuera de la camilla. También es posible realizar la maniobra estando la

paciente en decúbito lateral y realizando los mismos movimientos con el terapeuta proporcionando estabilidad en la pelvis. Se considera que la prueba es positiva si genera dolor en la articulación sacroilíaca (Olsén et al., 2014).

#### **VI. 2. 5. 2. 8. Prueba de empuje sacro**

La paciente se debe encontrar en decúbito lateral con rodillas y caderas levemente flexionadas mientras el examinador aplica una ligera presión perpendicular al sacro para observar si dicha maniobra despierta dolor debido a inestabilidad sacroilíaca (Elden et al., 2016).

#### **VI. 2. 5. 2. 9. Prueba de compresión sacroilíaca**

Se realiza ejerciendo compresión bimanual sobre las crestas ilíacas comprobando si esto provoca dolor a nivel sacroilíaco (Borg-Stein & Dugan, 2007).

Para examinar la disfunción sacroilíaca por bloqueo articular se realizarán las siguientes maniobras:

#### **VI. 2. 5. 2. 10. Prueba de flexión de cadera en bipedestación (Kirkaldy-Gillet).**

Se le pide a la paciente que en bipedestación flexione una cadera y rodilla al máximo mientras el examinador observa el movimiento de sus EIPS colocando sus pulgares en ellas (Foto 1). Generalmente la EIPS del lado donde se realiza la flexión desciende entre 5 y 20 mm, pero ante un bloqueo de la articulación sacroilíaca quedara en el mismo lugar o incluso podría ascender.



*Foto 1. Prueba Kirkaldy-Gillet (Bujanda et al., 2012).*

#### **VI. 2. 5. 2. 11. Prueba de flexión anterior de tronco en sedestación (Piedallu).**

La paciente debe encontrarse sentada de espaldas al examinador y realizar una flexión de tronco mientras este último palpa con sus pulgares las EIPS, y observa si ambas se desplazan anteriormente (Foto 2). Si una no lo hiciera indica un bloqueo sacroilíaco homolateral (Bujanda, Álvarez Pérez & Maestro De La Rosa, 2012).



*Foto 2. Prueba Piedalu (Bujanda et al., 2012).*

Es necesario tener en cuenta que durante las pruebas que requieran decúbito supino, el mismo debe ser mantenido el mínimo tiempo posible para evitar el síndrome de hipotensión supina.

El diagnóstico de DLPE es prácticamente clínico, el ultrasonido se puede utilizar para medir brecha entre los huesos púbicos, pero salvo en casos extremos no se considera necesario, ya que no se relaciona el grado de separación con la severidad de los síntomas. Las imágenes de rayos X no son indicadas durante el embarazo, y se cree que la RMN sin contraste es segura, pero aún no hay estudios que lo comprueben con un seguimiento a largo plazo, por lo tanto, solo se indicara en casos muy serios o ante la presencia de alguna bandera roja. Por lo tanto, el diagnostico se basará en la sintomatología y el examen físico descripto, los estudios por imágenes podrían ser útiles para confirmar el diagnostico en pacientes graves, pero se utilizan con poca frecuencia en casos severos o para excluir otras causas de DLP (Keriakos et al., 2011).

### **VI. 2. 6. Ejercicios terapéuticos para el DLPE**

Si bien los estudios observacionales demuestran que la inactividad física contribuye al desarrollo y agravamiento del dolor lumbar y/o pélvico, la mayoría de las gestantes, incluso aquellas muy activas previamente, ante la presencia del mismo tienden a caer en un perjudicial e innecesario sedentarismo (Sklempe et al., 2017) (Backhausen et al., 2017). Gallo- Padilla et al., (2015), afirman que para el síntoma en cuestión el reposo por más de dos días resulta contraproducente, favorece el aumento excesivo de peso junto a todos los efectos negativos de la inmovilización, y que el tratamiento del mismo tendrá que basarse en ET porque debe ser conservador y evitar los fármacos. En el caso de ser necesarios estos últimos, aclaran, dentro de los AINES, solo estará permitido el paracetamol, debido a que el resto podría producir teratogénesis y mayores tasas de abortos espontáneos. De acuerdo con lo anterior, una búsqueda retrospectiva sobre los efectos de la fisioterapia obstétrica realizada en el año 2009, concluyo que la masoterapia, electroterapia, hidroterapia, termoterapia y el ejercicio terapéutico habitual, son efectivos tanto para la prevención como para el tratamiento de complicaciones propias del embarazo, incluidas; diástasis de rectos, disfunciones del suelo pélvico, estasis venosa y DLP. Dicha revisión menciona como tratamiento efectivo para el DLPE puntualmente; la

reeducación postural, los ejercicios terapéuticos y las técnicas de terapia manual (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010).

Dentro de las generalidades que toda rutina de ET para embarazadas o púerperas debe incluir, Martínez, C., (2016) recomienda las actividades que no impliquen carga externa ya que reducen el riesgo de lesión, y menciona que, durante la sesión, el profesional deberá corroborar que la práctica incluya:

- Una adecuada entrada en calor, progresión de la intensidad y vuelta a la calma.
- Beber agua antes, durante y después del entrenamiento.
- Cálculos correctos de la densidad y descansos pertinentes.

Guzmán Carrasco et al., (2014), sugieren incluir la elongación del psoas iliaco, ya que por su origen en las vértebras lumbares y T12 acentúa la lordosis, y si esta tensión puede contribuir al DLE. Mata et al., (2015) agregan la necesidad de fortalecer los músculos periarticulares de rodilla debido a que la laxitud ligamentaria y el aumento de peso pueden alterar la función de la rótula (condromalacia rotuliana), y que por ende también se deben evitar los ejercicios que incluyan una hiperflexión de rodilla. Y Ferri Morales & Amostegui Azkúe, (2013), señalan como parte indispensable del tratamiento los siguientes ET:

- Rotaciones y lateralizaciones del tronco para mejorar la movilidad lumbar.
- Ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad pectoral, peri escapular y de espinales. El crecimiento de los senos provoca antepulsión de hombros e incremento de la cifosis dorsal, por lo tanto, los ET deberán incluir elongaciones de los músculos pectorales, serrato mayor (abductores de escapula) y de los rotadores internos de hombro.
- Retroversiones pélvicas mediante contracción abdominal y glútea. Se pueden realizar en bipedestación o decúbito lateral y el objetivo de bascular la pélvica posteriormente es disminuir la hiperlordosis lumbar aun presente, y por ende la hipertonía espinal
- Elongaciones de los músculos piramidal y obturador interno, ya que sus espasmos pueden influir sobre el suelo pélvico.

A su vez, el artículo publicado por Stuge, B. (2019) analiza el tratamiento mediante ET del DLPE específicamente, y afirma que no existe una rutina fija que sea efectiva para todas las mujeres, sino que la misma debe ser individualmente adaptada a las necesidades y capacidades de cada embarazada, que no basta solo con indicar el

ejercicio más apropiado, sino que se debe considerar la dosis (frecuencia, duración, intensidad), su calidad (rendimiento, supervisión), y explicar a la paciente el fin y objetivo de realizarlo para lograr adherencia y compromiso con el tratamiento a largo plazo. La autora llegó a estas conclusiones debido a su convicción de que en los ensayos donde se obtuvieron resultados favorables los tratamientos fueron diseñados individualmente, y respetaron los tiempos y posibilidades de cada mujer adaptando a los mismos la dosificación y progresión de la actividad.

En cuanto a la prevención, un meta-análisis sobre el efecto de los ET en la atención primaria, incluyó 11 ensayos controlados aleatorios con un total de 2374 gestantes, y concluyó que los mismos reducen aproximadamente un 9% el riesgo de padecer DLE, pero parecen no tener efectos preventivos en el dolor de origen pélvico. Las actividades analizadas tuvieron una duración de entre 8 y 24 semanas, y las que se abarcaron en dichos ensayos fueron; la gimnasia acuática, inclinaciones pélvicas, aeróbicos de bajo impacto y fortalecimiento y elongación de abdominales, isquiotibiales, espinales y suelo pélvico (Shiri, Coggon, & Falah-Hassani, 2018).

Sin embargo, un ensayo clínico realizado en Noruega propuso un programa de entrenamiento de 12 semanas para evaluar si el mismo podía prevenir y / o tratar el dolor lumbopélvico durante el embarazo y puerperio, y determinó que, a las 36 semanas de gestación, el grupo que lo llevó a cabo tuvo un porcentaje mucho menor de mujeres con DLP comparado con el de las del grupo control; 44% (65/148) vs 56% (86/153). La diferencia se mantuvo tres meses después del parto, siendo entonces los porcentajes de 26% (39/148) y 37% (56/153) respectivamente. En dicho ensayo participaron 301 embarazadas que iniciaron sin dolor; 148 realizaron el programa propuesto y 153 formaron el grupo control. Las primeras se entrenaron con un fisioterapeuta en grupos de 10 o 15, 60 minutos semanales y durante 12 semanas (entre las semanas 20 y 36 de gestación), se las alentó a realizar de 8 a 12 contracciones intensivas del suelo pélvico dos veces al día en su casa y recibieron consejos relacionados con la ergonomía y las actividades de la vida diaria. Cada sesión supervisada consistió en:

– 15/20' de actividad aeróbica de bajo impacto (sin correr ni saltar) e intensidad moderada. La longitud del paso y las rotaciones del cuerpo fueron reducidas al mínimo, y el cruce de piernas y los cambios bruscos o repentinos de posición fueron evitados.

- 30/35' de ET para fortalecimiento de suelo pélvico, músculos abdominales, dorsales y extremidades superiores e inferiores. Los mismo se realizaron utilizando el peso corporal como resistencia y en 3 series de 10 repeticiones para cada ejercicio.
- 5/10' de elongación, conciencia corporal, y ejercicios de respiración y relajación (Mørkved, Salvesen, Schei, Lydersen, & Bø, 2007).

Asimismo, el Dr. Lacassie, H. manifiesta que la preparación física anterior al embarazo o al inicio del dolor parece disminuir las posibilidades de sufrir DLPE, y que una vez presentado el mismo, se debe esperar a que dolor agudo ceda para luego iniciar un programa de ET que facilite el fortalecimiento muscular y la disminución de los síntomas (Lacassie, 2014).

Coincidiendo, Borg-Stein & Dugan, (2007), recomiendan para la etapa aguda guardar reposo en decúbito supino, con una elevación de pies que genere una flexión de cadera que disminuya la lordosis lumbar y ayude a aliviar los espasmos musculares, y que una vez controlado el dolor intenso se realicen ET que incluyan inclinaciones pélvicas y fortalecimiento de abdominales y espinales. Para dichas autoras, los ET disminuyen tanto el riesgo como la intensidad del DLPE tanto durante el embarazo como en el puerperio.

Un artículo publicado por la revista Andaluza “Medicina del deporte” en el año 2010, coincide en la eficacia de los ET, y detalla que para tratar el DLE lo ideal es realizar ejercicios isométricos que fortalezcan la musculatura lumbar y abdominal, mejorar la educación postural, y realizar oscilaciones pélvicas. Con respecto al de origen pélvico, dicho artículo informa que la Asociación Canadiense de Fisioterapia y la Sociedad de Obstetras y Ginecólogos de Canadá, destacan la importancia de tonificar la musculatura lumbopélvica (sobre todo el piso pélvico) e indican que el ejercicio debe evitar agravar la situación con movimientos en los que el peso recaiga en una sola pierna. Por lo último, y debido a que a partir del segundo trimestre el equilibrio y la capacidad de hacer cambios veloces de dirección se ven alterados por el crecimiento uterino y la modificación del centro de gravedad, lo cual, sumado a la mayor probabilidad de padecer mareos, aumenta el riesgo de caídas, mencionan al medio acuático como el ideal para realizar los ejercicios (Mata et al., 2010).

Noon & Hoch, (2012) también consideran a los ET esenciales para tratar la sintomatología en cuestión debido a que previenen el aumento excesivo de peso y logran el acondicionamiento muscular necesario; los autores recalcan que evitar el sobrepeso es fundamental para proteger las articulaciones ya susceptibles por las modificaciones

hormonales, y que la intensidad del dolor y la discapacidad ocasionada por el mismo en el tercer trimestre, fue mayor en las pacientes a las cuales un EMG les revelo una actividad muscular paraespinal disminuida a la altura de L5-S1, y debilidad abdominal. Agregan que los síntomas severos fueron preponderantes en aquellas mujeres que presentaban también debilidad en los extensores de cadera, y que el DLPE y la falta de fuerza en los gluteos medio y menor guardan una relación basada en que cuando dichos músculos se encuentran débiles (lo que se observa mediante prueba de Trendelenbug), hay una mayor demanda de los estabilizadores del tronco, lo que junto a una incrementada anteversión pélvica y una consecuente sobrecarga articular, predispone al inicio y/o agravamiento del síntoma. Por lo expuesto, los autores concluyen que los ET que ayuden a evitar el sobre peso y fortalezcan los grupos musculares mencionados, son indispensables para el tratamiento del DLPE.

Concordando con lo anterior, una revisión Cochrane incluyo 8 ensayos controlados aleatorios con un total de 1305 embarazadas con DLPE, y examinó las diferencias en la evolución entre aquellas tratadas con atención prenatal estándar, otras a las que a la misma se agregó fisioterapia habitual para el dolor, y un último grupo que también incorporo ET de fortalecimiento, elongación e inclinación pélvica. Dicha revisión concluyo que estos últimos son notablemente efectivos, ya que, de los 3 grupos, presentaron una disminución del dolor el 11%, 14% y 60% de las pacientes respectivamente (Pennick & Young, 2007).

En cambio, otro artículo que analizo los efectos de los ejercicios supervisados y las recomendaciones ergonómicas en la prevalencia e intensidad del dolor en cuestión, obtuvo resultados diferentes; se realizó un ensayo controlado aleatorio con 247 mujeres sanas con 20 semanas de gestación, que se dividieron en un grupo control de 128 pacientes y uno experimental de 129, las evaluaciones se realizaron durante las semanas 24, 28, 32 y 36 y fueron mediante formularios. Todas recibieron atención obstétrica estándar y al grupo experimental se le agrego ET supervisados 1 vez por semana, asesoramiento ergonómico y ejercicios para realizar en su casa. Cada sesión de entrenamiento fue grupal, semanal, y tuvo una duración de 60 minutos distribuidos de la siguiente manera:

- 20' a 30' de actividad aeróbica: caminar, trotar ligero y movimientos variados de brazos.

- 4 ET de resistencia utilizando el peso corporal y pelota de equilibrio tipo Bosu (Fig. 7). Dentro de los mismos se buscó el fortalecimiento de espinales y extensores de cadera (1), miembros superiores (2), glúteos (3), abdominales y suelo pélvico (4).
- Elongación de músculos de cadera y muslo.

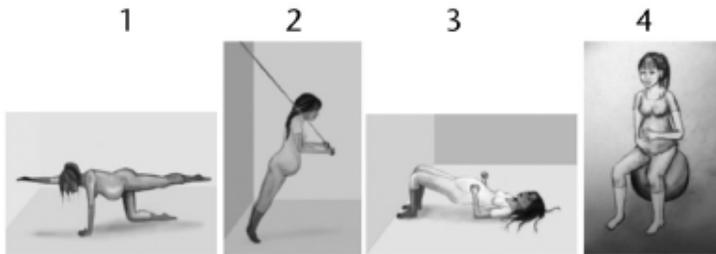


Figura 7. Ejercicios terapéuticos supervisados (Eggen, Stuge, Mowinckel, Jensen, & Hagen, 2012).

Los ejercicios para realizar en el hogar fueron 3 (Fig.8). En el primero, mientras la paciente se inclina hacia adelante con las manos apoyadas en una pared, debe mantener el control de la zona lumbopélvica mediante la activación de los músculos del suelo pélvico y del transverso abdominal (1). Segundo, se realizan flexiones de rodillas alternadamente mientras se mantiene neutral la zona lumbosacra (2). Y, por último, se apoya un tobillo sobre la rodilla contralateral para mantener la longitud muscular de los rotadores externos de cadera (3).

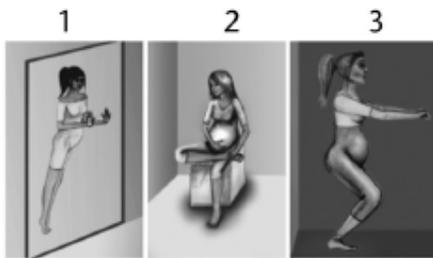


Figura 8. Ejercicios indicados para el hogar (Eggen et al., 2012).

El objetivo de los ET descritos fue lograr un eficiente control motor y estabilizar y fortalecer la zona lumbopélvica, se enfocaron en los músculos del suelo pélvico, transverso abdominal, abdominales oblicuos, glúteo mayor, y músculos de cadera y muslo. Los consejos ergonómicos fueron: mantener neutra la columna lumbosacra al estar de pie, flexionar las rodillas al agacharse, no mantener la misma posición durante un tiempo extendido y realizar breves descansos durante sus actividades.

Basado en los datos obtenidos durante los controles de ambos grupos, este estudio concluyo que dicho tratamiento tuvo una muy pequeña influencia sobre la prevalencia e intensidad del DLPE a favor del grupo experimental, pero que la misma no llego a ser significativa (Eggen et al., 2012).

Coincidiendo, un estudio publicado en el año 2011 llego a resultados similares cuando comparo la evolución del DLPE en un total de 855 mujeres divididas aleatoriamente en dos grupos; el experimental de 396 mujeres y el control de 365. El ultimo recibió la atención prenatal habitual, y el grupo experimental un programa de entrenamiento entre las semanas 20 y 36, que consistió en 12 sesiones semanales de 60 minutos de duración que incluían:

- 30' a 35' de ejercicios aeróbicos de intensidad moderada (sin alto impacto).
- 20' a 25' de ET para fortalecimiento de miembros inferiores, superiores, extensores de espalda, abdominales y piso pélvico. Se realizaron utilizando su propio peso como resistencia y en 3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio.
- 5' a 10' de elongación y relajación.

Luego de las 12 sesiones se realizaron las evaluaciones entre ambos grupos y la conclusión fue que no hubo diferencias significativas a las 36 semanas de gestación en cuanto a la evolución del DLPE; el síntoma seguía presente en el 74% de las mujeres del grupo experimental y en el 75% de las del grupo control, a la vez que las licencias médicas pedidas por dicho síntoma fueron del 22% y el 31 % respectivamente (Stafne, Salvesen, Romundstad, Stuge, & Mørkved, 2012).

A su vez, un metaanálisis publicado en el 2015 analizo 35 ensayos controlados aleatorios con un total de 5121 mujeres; 1847 con DLE, 889 con DPE, y 2385 con DLPE, y determino que si bien existe evidencia de que los ET pueden reducir el DLE o el DPE, la misma es de baja calidad, pero en cambio, la relacionada con la mejora del DLPE es considerada moderada, y la de que su implementación disminuye notablemente las licencias laborales por dolor durante el embarazo es significativa. El mismo estudio afirma que la falta de calidad de la evidencia se debe a problemas con los diseños de los estudios analizados, al número poco significativo de mujeres participantes de los ensayos, y los resultados variados de los mismos (Liddle & Pennick, 2015).

Sin embargo, un análisis sobre los efectos en el DLPE de un programa individualizado, supervisado y estructurado de ET, concluyo que este último fue beneficioso tanto para la intensidad del dolor como para la discapacidad creada por el

mismo. El estudio se realizó con dos grupos de mujeres sanas inicialmente, uno control de 22 pacientes y otro experimental de 20. El primero recibió solo atención prenatal estándar, mientras que al grupo experimental se le agregaron dos sesiones semanales de ET supervisados y 30' de caminatas diarias. Para lograr un periodo mínimo de 6 semanas de entrenamiento antes de la evaluación de ambos grupos, realizada en la semana 36 de gestación, el límite para la inclusión en el programa de ejercicios fueron las 30 semanas de embarazo. Cada sesión tuvo como objetivo una intensidad de 65-75% de la FCM, la cual se midió con la formula tradicional;  $220 - \text{edad}$ , duro entre 50 y 55', y se dividió de la siguiente manera:

- 20' de ejercicios aeróbicos realizados en cinta de correr. Los primeros 5' se camino a ritmo normal y posteriormente tanto la velocidad como la inclinación otorgada fue decida por las pacientes
- 20/25 ' de ET de resistencia que incorporaron los principales grupos musculares, incluyendo miembros superiores e inferiores, músculos del piso pélvico, extensores de espalda y abdominales profundos. Dichos ejercicios se realizaron utilizando el propio peso corporal, bandas elásticas y mancuernas de entre 0,5 y 1kg.
- 10' de ET de elongación y relajación.

El porcentaje de mujeres que desarrollaron DLPE en el grupo experimental fue del 55% (11/20) y el inicio del dolor tuvo una media de 26,7 semanas, en cambio el porcentaje del grupo control fue del 81,8% (18/22) y el comienzo fue más temprano, con una media de 23 semanas. Para evaluar la intensidad del síntoma se utilizó la escala VAS numérica, el nivel de discapacidad se midió mediante el cuestionario Roland-Morris, y según los resultados obtenidos; aquellas mujeres adheridas al programa de ET fueron significativamente menos afectadas por ambos factores; siendo la media en la escala VAS de 2 para el grupo experimental y 4 para el grupo control, mientras la media obtenida en cuanto a discapacidad fue de 0 y de 3 respectivamente. Por lo expuesto, los autores afirman que el tratamiento para el DLPE debe estar basado en ET activos, e incluir también terapias pasivas como por ejemplo; las técnicas manuales (Sklempe Kokic , Ivanisevic, Uremovic & Plisot, 2017).

Asimismo, otro estudio publicado en el 2013 realizo un seguimiento de 3 grupos de mujeres con DLPE de 35 pacientes cada uno. El grupo control recibió información general sobre anatomía competente, postura y ergonomía. Al segundo grupo a lo anterior se le agrego un cinturón lumbopélvico no rígido que se les pidió usar permanentemente,

salvo durante el sueño. Y el tercer grupo fue tratado con un programa de ET que se basaba en:

- Actividad aeróbica: caminata enérgica con intensidad media (se definió como 64/76 % de la FCM), durante 25', 3 veces por semana.
- Elongación de isquiotibiales, aductores de cadera, cintura lateral, cuádriceps y espinales, realizando entre 3 y 5 repeticiones de cada ejercicio y manteniendo cada posición de estiramiento de 10 a 20'', 2 veces al día, 3 veces por semana.
- Fortalecimiento abdominal, de espinales, miembros inferiores y suelo pélvico (mediante contracciones de Kegel). Dichos ejercicios se hicieron durante 10'' cada uno, en 3 a 5 series, 2 veces por semana.

Las evaluaciones se realizaron a la tercer y sexta semana de haber iniciado el tratamiento, y los resultados arrojaron que el grupo que recibió el cinturón lumbopélvico y el que realizó el programa de ET experimentaron una importante disminución en la intensidad del dolor para la tercer y sexta respectivamente. En cambio el grupo control no mostró modificaciones en ninguna de las dos instancias (Kordi et al., 2013).

En su artículo sobre el abordaje multidisciplinar del DLPE, Gallo-Padilla et al., (2016), mencionan que los ET supervisados y la reeducación postural han demostrado su eficacia en varios ensayos anteriores, y dentro de las intervenciones exitosas mencionan a:

- Los ejercicios aeróbicos de intensidad leve o moderada por ayudar a evitar un aumento excesivo de peso que recargue aún más las articulaciones y las complicaciones de origen vascular.
- La tonificación de la musculatura lumbopélvica, preferiblemente en un medio acuático y por medio de contracciones controladas.
- La elongación de la zona lumbar en decúbito lateral (Foto 3).



*Foto 3. Elongación lumbar en decúbito lateral (Fernández Mora, Guirado Martínez & Remiro Herranz., 2006)*

- La elongación del músculo cuadrado lumbar con la paciente en sedestación (Foto 4) o en decúbito lateral mientras realiza respiraciones marcadas para movilizar las costillas, y el terapeuta coloca un antebrazo a nivel de la parrilla costal y el otro a nivel del iliaco para realizar la elongación muscular (Foto 5).



*Foto 4. Elongación del cuadro lumbar en sedestación (Fernández Mora et al., 2006).*



*Foto 5. Elongación del cuadrado lumbar en decúbito lateral (Fernández Mora et al., 2006).*

- La elongación de los rotadores de cadera en decúbito supino (Foto 6).



A



B

Foto 6. Elongación de rotadores internos (A) y externos (B) de cadera (Fernández Mora et al., 2006).

– La elongación del músculo dorsal ancho (Foto 7).



Foto 7. Elongación del dorsal ancho (Fernández Mora et al., 2006).

– Y las manipulaciones pélvicas.

Para los autores, el éxito de estos ejercicios y manipulaciones terapéuticas, radica en su eficacia para contribuir al buen estado físico y generar una espalda fuerte y flexible durante el embarazo y puerperio.

Miguel, Pérez, Maestro, & Rosa, (2012), comparten la importancia de las manipulaciones pélvicas junto al fortalecimiento y flexibilización muscular. En su estudio sobre el tratamiento de la disfunción sacroilíaca (DASI), y el dolor lumbopélvico resultante, incluyeron 15 mujeres diagnosticadas por las pruebas de flexión de cadera en bipedestación (Kirkaldy-Gillet) y flexión anterior de tronco en sedestación (Piedallu), con embarazos de 26 semanas de media, y la técnica que se utilizó fue la rotación anterior o posterior del iliaco (según el sentido del no dolor) con la paciente en decúbito lateral (Foto 8). El objetivo fue mejorar la flexibilidad sacroilíaca en los casos donde dicha articulación se encontraba bloqueada generando dolor, y luego de una media de 3 sesiones en las que se realizaron 2 o 3 manipulaciones se observó una reducción de 2 puntos en la escala de dolor EVA (el inicial era de 5,6), y uno de 10 puntos en el test de discapacidad

lumbar Oswestry comprobando la eficacia del tratamiento. Además, a los 40 días postparto ninguna de las participantes continuaba con presencia del síntoma.



Foto 8. Manipulación sacroilíaca en sentido anterior (A) y posterior(B) (Miguel et al., 2012).

Guzmán Carrasco et al., (2013) coinciden en la necesidad de evaluar y emparejar la movilidad de las articulaciones sacroilíacas ante presencia de asimetrías, y lo mencionan como parte del tratamiento del DLPE junto a la mejora del tono de los músculos abdominales, la resistencia espinal y la relajación de contracturas y tensiones. Para lo anterior recomiendan 4 sesiones de ET a la semana, de aproximadamente 1hs de duración y realizar en las mismas:

- Ejercicios aeróbicos con diferentes elementos como; colchonetas, bandas elásticas y pelotas.
- ET que tengan como objetivo el fortalecimiento de los músculos del Core, y mejorar la elongación y flexibilidad.

Yan, Hung, Gau, & Lin., (2014), también resaltan la importancia de lograr un Core fuerte basados en la teoría de que el desplazamiento anterior del centro de gravedad lo hará indispensable para mantener la estabilidad de la columna lumbar y la cintura pélvica. Los autores exponen que, si bien tradicionalmente esto se trató de lograr durante el embarazo en superficies inmóviles, las plataformas inestables, como las bolas suizas, son más eficaces a la hora de incrementar la activación de los músculos estabilizadores y mejorar la coordinación neuromuscular. En el 2013 se publicó su estudio experimental sobre los efectos en el DLPE de los ET con pelota de estabilidad en el segundo y tercer trimestre de gestación. Dicho estudio se realizó con una muestra de 45 mujeres pertenecientes al grupo experimental y sus resultados fueron comparados el de las 44 pertenecientes al grupo control. El tratamiento duro 12 semanas, y se realizaron 3 sesiones semanales de entre 25 y 30', con pelotas de diferentes diámetros (55, 65 y 75cm), ya que

el tamaño adecuado para cada mujer varía según su altura; para seleccionar la correcta, la paciente debe poder sentarse y lograr con las caderas, rodillas y tobillos un ángulo de aproximadamente 90°. El programa propuesto se enfocó en el fortalecimiento de los abdominales, sobre todo el musculo transverso, espinales y piso pélvico, se realizó bajo supervisión profesional y estuvo integrado por los siguientes 14 ejercicios:

En sedestación sobre bola suiza:

- Rotaciones y balanceos pélvicos realizados 6-8 veces hacia cada lado; activa los músculos lumbares y las articulaciones de cadera, a la vez que relaja el suelo pélvico.
- Contracción abdominal y de los músculos del piso pélvico para fortalecerlos y estimular la propiocepción del periné. Se repite 8 veces manteniendo cada contracción constante por 5''.
- Inclinaciones laterales y giros de cabeza para activar y relajar la musculatura cervical y lumbar. Se debe realizar 4 veces cada movimiento manteniendo 4'' cada uno.
- Fortalecimiento muscular de hombros; 1-2 series de 6-8 repeticiones.
- Elevación de brazos para fortalecer la musculatura posterior del hombro, parte superior de la espalda, y músculos de área espinal. Luego se elongan esos grupos musculares en 4-6 series manteniendo cada movimiento 4''.

En bipedestación:

- Sentadillas realizadas con la espalda apoyada en la pelota y esta contra la pared, para fortalecer los miembros inferiores, prevenir varices, edemas y calambres; 1-2 series de 6-8 repeticiones.
- Posición de tabla con apoyo de antebrazos en pelota manteniendo la horizontalidad del cuerpo mediante la activación de los músculos del Core; 1-2 series de 6-8 repeticiones.
- Flexión de tronco hasta formar un ángulo de aproximadamente 90° de cadera usando la pelota para apoyar las manos. Se busca mejorar la movilidad y flexibilidad espinal en 6-8 repeticiones.
- Desde la posición anterior se eleva el tronco sosteniendo la pelota de estabilidad para mejorar la resistencia de los músculos del Core y de los hombros; 1-2 series de 6-8 repeticiones.

Desde decúbito supino en piso:

- Elevar la pelvis con las rodillas flexionadas, fortaleciendo así glúteos mayores y músculos espinales, mejorando la retención de agua y previniendo varices. (Posición del puente); 1-2 series de 6-8 repeticiones.
- Rotar las piernas hacia un lado y el tronco hacia el otro, y viceversa, para estimular los músculos del Core y relajar los de cadera; 1-2 series de 6-8 repeticiones.

Desde sedestación en piso:

- Giro de tronco hacia ambos lados para mejorar la movilidad lateral de la columna y el DEL; 1-2 series de 6-8 repeticiones
- Flexión de tronco con piernas extendidas para elongar espinales y músculos posteriores del muslo, mejorar la movilidad sagital de la columna y aumentar la flexibilidad del muslo posterior; 6-8 repeticiones.
- Elongación y relajación de hombros y pectorales mientras se está sentada con la espalda apoyada en la pelota y la misma contra una pared; 4-6 repeticiones de cada movimiento manteniendo el mismo 4''.

Para analizar el progreso del DLPE, en las semanas 22 o 24, 28, 32 y 36 de gestación se evaluaron tanto la intensidad del dolor como la interferencia del mismo en la vida diaria. Los resultados fueron los expuestos en la siguiente tabla (Tabla 5):

	Semana gestacional			
	22-24	28	32	36
Puntuación media de dolor en GC	9,61	13,91	16,68	18,2
Puntuación media de dolor en GE	7,67	9,11	6,12	8,63
Puntuación media de limitaciones en AVD en GC	24,25	36,07	42,16	46,52
Puntuación media de limitaciones en AVD en GE	17,73	12,25	11	9,79

Tabla 5. Resultados de evaluaciones en el estudio de Yan, Hung, Gau, & Lin., (2014).

Dichos resultados muestran que el grupo de intervención no mostro incrementos significativos en la intensidad del dolor a medida que el embarazo avanzaba, y que las limitaciones que el mismo generaba a sus AVD tuvieron una media que fue reducida a casi la mitad a las 36 semanas de gestación. En cambio, ambas puntuaciones medias se elevaron hasta casi duplicarse en el grupo control, lo que parece indicar un efecto protector de los ET ante el DLPE. Dicho estudio concluyo que los ET con pelota de estabilidad durante el tercer trimestre de embarazo contribuyen a la disminución del DLPE por mejorar la alineación postural, mantener una correcta movilidad en las articulaciones lumbosacra, coxofemorales y sacroilíacas, y mantener el tono muscular de los músculos del Core.

Por último, cabe mencionar que evitar el debilitamiento de la musculatura del Core no solo es importante para la prevención y/o tratamiento del DLPE; el mantenimiento de un buen tono abdominal disminuirá el riesgo de padecer diástasis abdominal (Thabah & Ravindran, 2015), y dichos músculos, particularmente el transversal del abdomen, se necesitan fuertes para facilitar el pujo durante el parto. Y al mismo tiempo, el acondicionamiento del suelo pélvico es esencial para prevenir sus disfunciones y lesiones descritas a continuación (Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2013).

### **VI. 2. 6. 1. Ejercicios terapéuticos para suelo pélvico**

Por lo expuesto se puede apreciar la importancia dada en los programas de ET al acondicionamiento de la musculatura perteneciente al Core. Esto se debe a considerar que sus músculos, sobre todo el suelo pélvico y el transversal del abdomen, tienen un rol fundamental en la estabilidad lumbopélvica, y que por lo tanto es necesario aumentar el tono y la flexibilidad de ambos para evitar dolores de origen musculoesqueléticos. El entrenamiento del piso pélvico no solo contribuye a evitar el DLPE, sino también a prevenir sus tan comunes y perjudiciales disfunciones durante y después del embarazo. Junto a lo anterior se recomienda no aumentar demasiado de peso y evitar el estreñimiento, ya que el mismo genera presión en la vejiga y debilitamiento en la musculatura pélvica (Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2013).

Durante la gestación y el parto, por diferentes motivos de índole hormonal, biofísicos y mecánicos, los músculos del piso pélvico se encuentran particularmente susceptibles; el embarazo es un factor de riesgo para las disfunciones en el mismo debido

al aumento de peso que debe soportar por el crecimiento uterino, y el efecto ya descrito de las hormonas propias de la gestación; la laxitud en ligamentos y fascias vertebrales facilitada por la relaxina, contribuye determinadamente a la ya mencionada hiperlordosis lumbar, la cual, junto a la debilidad abdominal, desencadenarían la anteversión pélvica típica del embarazo. A su vez, el aumento de progesterona disminuye el tono de los músculos encargados de sostener los órganos intrapélvicos, mientras paralelamente, el crecimiento del útero aumenta significativamente el peso de los mismos en bipedestación y provoca un incremento de la presión intrapélvica. Tal es así, que a fines del embarazo el piso pélvico puede descender hasta 2,5 cm (Thabah & Ravindran, 2015). Por lo tanto, se incrementan las presiones superiores y la resultante de las fuerzas se anterioriza, dirigiéndose, como consecuencia de la anteversión pélvica, hacia la hendidura urogenital, zona de debilidad del suelo pélvico, localizada entre los fascículos derecho e izquierdo de los elevadores del ano, y no hacia la zona esquelética sacro-coccígea posterior, preparada para recibir estas presiones (Fig. 9). Lo anterior, y el riesgo que el parto vaginal representa por el traumatismo sufrido en los componentes del periné, explican la gran frecuencia que tienen las disfunciones del piso pélvico durante y después del embarazo. Por ende, la ejercitación perineal es necesaria y ha demostrado su eficacia tanto durante el embarazo como en el postparto para evitar posibles complicaciones, como por ejemplo; incontinencia urinaria y/o rectal, desgarros y prolapsos (Mata et al., 2010)(Amóstegui Azcúe, Morales, & De La Quintana, 2004).

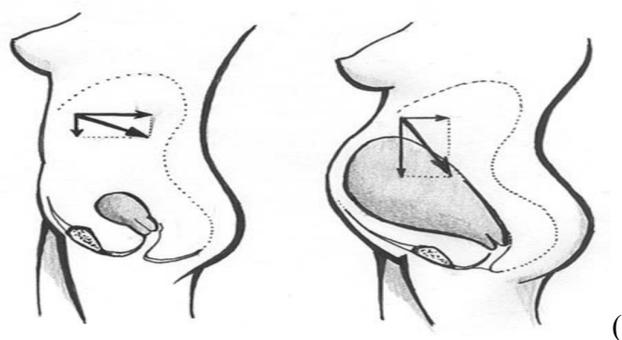


Figura 9. Dirección de la fuerza resultante sobre el piso pélvico (Amóstegui Azcúe et al., 2010).

Un correcto programa de entrenamiento perineal debe mejorar la fuerza y flexibilidad zonal e incluir evaluaciones que permitan conocer el estado inicial y los progresos conforme avanza el tratamiento. Las técnicas utilizadas para evaluar el estado del piso pélvico son;

palpación digital, manometría de presión, electromiografía y ecografía (Oliveira Camargo et al., 2009)

Para aumentar la fuerza y resistencia, los ejercicios más utilizados son los de Kegel, los cuales se basan en contracciones activas mantenidas de los músculos perineales que pueden mantenerse de 1'' hasta 8'' (Mata et al., 2015). Las contracciones mantenidas trabajan las fibras musculares tipo I y las rápidas las tipo II. La cantidad y duración de las mismas no se encuentran estandarizadas, debido a que no es conveniente un régimen uniforme para todas las pacientes. El creador de esta metodología, el propio Kegel, aconsejaba realizar entre 300 y 400 repeticiones diarias, pero por el momento la relación cantidad/beneficios no ha sido esclarecida, y su cuantía y duración se determinan según las necesidades y capacidad de cada paciente. Dichos ejercicios se suelen explicar pidiéndole a la mujer que imagine el esfuerzo realizado al contener la orina y/o la defecación, y pueden realizarse en diferentes posiciones; bipedestación, sedestación, en decúbitos, etc., lo cual brinda opciones que pueden adaptarse a las posibilidades de cada mujer (Oliveira, Borges Lopes, Longo Pereira, & Zugaib, 2007).

Un estudio experimental del año 2009 comparo dos maneras de fortalecer el suelo pélvico para tratar la incontinencia urinaria; un entrenamiento general y grupal, por un lado, y uno individual y adaptado por el otro. Ambas metodologías utilizadas tuvieron una duración de 12 semanas, e incluyeron una evaluación inicial mediante palpación digital, la que se realizó mediante una introducción de 3 cm en vagina o recto de los dedos índice y medio para evaluar el poder de las contracciones, y para corroborar que las mismas fueron bien comprendidas por las pacientes.

En el entrenamiento realizado en grupo, los ET se realizaron en 2 sesiones semanales de 45' cada una y las contracciones se realizaron en sedestación con la siguiente densidad:

- 10 repeticiones de 5'' de duración y con 5'' de recuperación entre ellas, 20 contracciones de 1'' con 1'' de recuperación entre las mismas, 3 repeticiones de 10'' con 5'' de recuperación intermedia, y 5 repeticiones intensas junto a tos estimulada, con 60'' de descanso entre series.

El segundo grupo realizó el tratamiento de forma individual en dos sesiones semanales de 35'. Durante las mismas, los ejercicios fueron mantenidos de acuerdo con la resistencia, intensidad y tiempo que cada paciente pudiera tolerar;

- Se realizaron 10 contracciones lentas con 10'' de recuperación entre ellas, 10 contracciones rápidas con 10'' de recuperación, 10 alternando rápidas y lentas, 5 contracciones rápidas asociadas a tos y 5 lentas de la misma forma. La resistencia se midió como la cantidad de tiempo en que las contracciones máximas podían mantenerse (hasta un máximo de 10'') antes de que la fuerza se viera reducida en un 35% o más, y los síntomas de fatiga muscular fueron la contracción simultánea de aductores de cadera o glúteos y una contracción más intensa del transverso del abdomen.

Luego de 3 meses de tratamiento, el 60% de las pacientes que realizaron los ET de forma grupal, y el 66% de las que lo hicieron en forma individual, informaron haber dejado de sufrir pérdidas de orina y no necesitar otro tratamiento complementario o adicional. Por lo tanto, en ambos grupos se logró una significativa mejora en el fortalecimiento del piso pélvico que desembocó en la desaparición de la incontinencia inicial.

El entrenamiento del suelo pélvico conduce a la hipertrofia de sus fibras musculares, a una mayor conciencia y propiocepción del periné, fortalecimiento del tejido conectivo y un reclutamiento motor más efectivo. Su fortalecimiento y aumento de tono resulta en una elevación permanente del mismo dentro de la pelvis, incluso en reposo, lo que a su vez posiciona los órganos pélvicos y restaura la actividad refleja y otros mecanismos protectores de continencia (Oliveira Camargo et al., 2009).

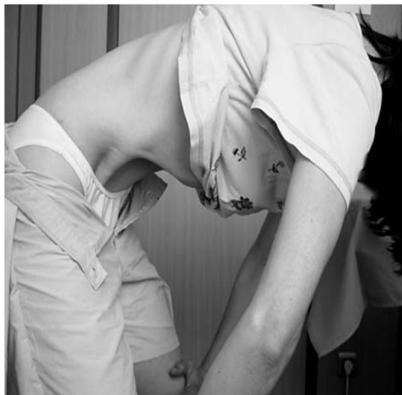
## **VI. 2. 6. 2. Ejercicios terapéuticos postparto para el DLPE**

Luego de 24hs tras un parto vaginal normal, o unos días posteriores si hubo cesárea, se debe evitar prontamente el reposo absoluto, iniciar con ejercicios circulatorios básicos, y en el segundo caso realizar y enseñar técnicas de masajes para evitar las adherencias abdominales. Los ejercicios circulatorios pueden tener la siguiente progresión:

- Realizar movimientos de flexión y extensión con los dedos de los pies y tobillos, y agregar movimientos circulares hacia ambas direcciones en decúbito supino mientras se mantienen los miembros inferiores elevados levemente sobre alguna superficie.
- Apertura y cierre de manos.
- En bipedestación realizar movimientos de flexión, extensión y rotación de hombros.
- Realizar caminatas mediante marcha normal, en puntas de pie y sobre talones. (Guzmán Carrasco et al., 2013).

Pasados los dolores postparto se podrán indicar los ET generales ya descriptos en las páginas 66 y 67. Por otro lado, al comenzar o reiniciar un programa en esta etapa, se debe tener en cuenta que hasta las 6 u 8 semanas postparto la paciente presenta la musculatura abdominal y del piso pélvico notablemente distendida, debido a esto, se deben evitar los abdominales clásicos basados en la flexión de tronco, ya que los mismos generan un aumento de la presión intraabdominal que contribuye a distender aún más los ligamentos y el piso pélvico, con un consecuente descenso del mismo, y, por ende, de los órganos que sostiene, lo que contribuye al DLPE y a las disfunciones perineales ya descriptas. Por lo tanto, durante las primeras semanas se debe buscar el fortalecimiento del Core por medio de los ejercicios

de aspiración diafragmática hipopresivos (Caufriez), y con los de Kegel ya descriptos. Los últimos se realizan en series de 8 a 12 contracciones máximas, mantenidas durante 6'' a 8'', añadiendo 3 o 4 contracciones rápidas al final, y con un descanso de 2' entre series. Los ejercicios de Caufriez fueron diseñados para tonificar la cincha abdominal y el suelo pélvico sin ejercer presión sobre este último, y para la prevención de prolapsos por producir un ascenso visceral, en especial de la ptosis de unión uretrovesical. Se realizan en apnea espiratoria y en varias posturas que facilitan la relajación del diafragma (Foto 9), mediante la estimulación de las hipopresores (cuádriceps, serrato mayor, dorsales e iliolumbares) e inhibición de los antagonistas por posicionamiento anti gravitatorio con descenso y anteriorización del centro de gravedad. Al realizar dicho ejercicio por vía refleja se contrae el suelo pélvico y la musculatura abdominal, contribuyendo por ende a tonificar ambos grupos musculares. Al mismo tiempo, al elevar el diafragma se ayuda al ascenso de las vísceras pélvicas disminuyendo la tensión en ligamentos y la presión intrabdominal (Ferri Morales & Amostegui azkúe, 2013).



A



B

Foto 9. Ejercicios de Caufriez en bipedestación A y decúbito súpino B (Ferri Morales & Amostegui azkúe, 2013).

Basados en que la principal causa del DLPE sería la inestabilidad producida por el aumento del rango articular a causa de la hiperlaxitud ligamentaria, y en que otros estudios anteriores habían sugerido que la disminución de la estabilidad pélvica puede verse compensada por el fortalecimiento de los músculos del Core (en especial el abdominal transversal), se realizaron dos estudios que tuvieron como objetivo describir el desarrollo del dolor y el nivel de discapacidad que generaba luego de un programa de ET basado en el fortalecimiento de dichos músculos.

El primero fue un estudio observacional realizado en el año 2016 con 16 mujeres que continuaban con DLPE luego del parto. El tratamiento consistió en 16 sesiones semanales de aproximadamente 1hs, en la cual se brindaron estrategias de aprendizaje para la contracción muscular del transverso, suelo pélvico y multífidos. La activación del primero fue el principal objetivo, para lograrla se le pidió a las mujeres que al final de la espiración “tiraran” la parte inferior del abdomen hacia la columna vertebral y mantuvieran la contracción durante 5 a 10 ‘’, y la misma se observó en ecografía, mediante un traductor de ultrasonido que evaluaba la activación motora colocado entre el onceavo cartílago costal y la cresta iliaca, en un ángulo oblicuo que seguía la dirección de las fibras del transverso. Las contracciones del suelo pélvico y las del multífido se instruyeron y monitorearon mediante biorretroalimentación a presión y palpación digital respectivamente. Las evaluaciones se realizaron mediante EVA, y al finalizar el tratamiento las 16 mujeres informaron disminución del dolor y de la discapacidad asociada al mismo; la intensidad media paso de 38 inicial a 18 al final del tratamiento, mientras la discapacidad media (medida según índice de calificación de la discapacidad) fue de 43 previa al tratamiento y de 23 posteriormente (Unsgaard-Tøndel, Vasseljen, Woodhouse, & Morkved, 2016).

El segundo fue un estudio clínico aleatorio doble ciego del 2017 y comparo el efecto en la evolución del DLPE postparto de un programa de ET generales en 34 mujeres, y uno realizado por la misma cantidad de pacientes con el mismo diagnostico basado específicamente en la estabilización pélvica mediante la activación del suelo pélvico y del transverso del abdomen. El dolor se diagnosticó mediante las pruebas ya descriptas y la intensidad del mismo se evaluó mediante EVA. La activación de dichos músculos fueron medidas mediante ultrasonido y los tratamientos tuvieron una duración de 3 meses y una frecuencia de 3 sesiones por semana. Ambos programas incluían estiramientos iniciales, ciclismo estático durante 15 minutos y luego los ejercicios específicos. En el grupo experimental se realizaron activaciones del transverso con la siguiente progresión:

- Durante las primeras dos semanas; 3 series de 10 contracciones mantenidas durante 10’’ en decúbito supino, sedestación o cuadrupedia.
- Desde la semana 3 a la 5, se fue incrementando a cantidad de contracciones hasta llegar a 30.
- Luego los ejercicios pasaron de ser estáticos a dinámicos agregando movimientos de piernas y posturas más desafiantes.

De las evaluaciones realizadas se dedujo que ambos grupos tuvieron una disminución del dolor, sin embargo, aquellas que participaron del entrenamiento específico tuvieron un cambio de grosor significativamente mayor del suelo pélvico y del transversal abdominal y los autores afirman que el aumento de actividad del músculo transversal del abdomen genera una coactivación del suelo pélvico, aumenta la estabilidad de la articulación sacroilíaca y podría mejorar también la de la columna lumbar a través del aumento de la presión intraabdominal y una mayor tensión de la fascia toracolumbar (Ehsani, Sahebi, Shanbehzadeh, Arab, & ShahAli, 2019).

### **VI. 2. 7. Tratamiento para diástasis de la sínfisis púbica (DSP)**

La DSP es otra causa del DLPE, y si bien no existe un tratamiento establecido que cuente con un consenso claro, si se acepta y reconoce ampliamente la importancia de iniciarlo precozmente para evitar un aumento mantenido en el tiempo de la separación ósea. Como se ha mencionado, recién luego del parto se podrán indicar radiografías para medir el grado de separación sínfisaria, durante el embarazo solo se pueden realizar ecografías o RMN (Keriakos et al., 2011). Las DSP superiores a 4cm requerirán intervención quirúrgica, para las separaciones menores el tratamiento será conservador e incluirá:

- Reposo en decúbito lateral y con almohadones entre las rodillas. La progresión hacia la bipedestación y el aumento de carga en miembros inferiores se dará respetando la evolución del dolor.
- Fortalecimiento de musculatura abdominal.
- Elongación de los músculos aductores.
- Crioterapia.
- TENS.
- Acupuntura
- (Freire Vila, E. de la Iglesia López, A. Corral Lorenzo & Carballeira, 2010).

### **VI. 2. 8. Otras técnicas kinésicas para tratar el DLPE**

Con respecto al resto de las técnicas kinésicas utilizadas habitualmente para el dolor, varios de los artículos analizados las mencionan como efectivas para el tratamiento del DEL y/o el DPE.

Un estudio observacional publicado por la Revista médica de la Universidad de Costa Rica tuvo una población de 32 embarazadas con DLE, las mismas se encontraban en el segundo o tercer trimestre de gestación, y fueron tratadas en un total de 4 sesiones de 60' cada una. La anamnesis inicial y la evaluación final incluyeron la Escala Gráfica Numérica Visual (EGNV) para valorar el progreso del síntoma; la media inicial fue de 5,71 y la final de 1,19. Por lo tanto, dicho estudio concluyó que las técnicas utilizadas lograron reducir significativamente el dolor lumbar en las embarazadas, las mismas fueron:

- Termoterapia superficial.
- Masoterapia.
- Crioterapia.
- TENS asimétrico

(Fallas Rodríguez & Muñoz Acuña, 2009).

En cuanto a la estimulación nerviosa transcutánea, Shiri et al., (2018) , indican que durante cualquier etapa del embarazo debe ser usada con una intensidad baja y evitando los puntos que en acupuntura se utilizan para inducir al parto.

Lacassie, H. (2014), aclara que la termoterapia es beneficiosa para tratar los espasmos y contracturas lumbares que se generan a causa de las modificaciones biomecánicas ya expuestas, y que el uso de la crioterapia es aconsejable ante el dolor en el área púbica, y agrega que, frente a casos graves del mismo, el cinturón pélvico es efectivo por lograr una reducción ortopédica.

Por último, Borg-Stein & Dugan, (2007), agregan como efectivas las técnicas de liberación miofascial, Gallo-Padilla et al., (2016), las manipulaciones manuales, y el estudio de Liddle & Pennick, (2015) sobre prevención y tratamiento de DLPE, menciona que el 60% de las mujeres tratadas con acupuntura obtuvieron una disminución en la intensidad del dolor.

## **VI. 2. 9. Ergonomía y recomendaciones complementarias**

Vermani et al., (2010), consideran que un tratamiento completo debe incluir informar sobre los beneficios del cuidado postural y educar acerca de los conceptos básicos que esto abarca, concientizando así de que los malos hábitos, ya sean habituales o adquiridos

durante el embarazo, acrecientan notablemente las posibilidades de sufrir dolores de distintos indoles, incluido el DLPE. Dentro de las pautas útiles menciona:

- Educar sobre la anatomía y fisiología relevante.
- Evitar la fatiga y las actividades prolongadas sin descansos intermedios.
- Realizar las rotaciones en la cama con ambas rodillas flexionadas y juntas.
- Evitar las rotaciones bruscas de tronco, las distribuciones desiguales del peso en bipedestación, abducciones de cadera y movimientos que tensen al máximo los ligamentos articulares.
- Salir y entrar al auto con ambos miembros inferiores juntos para luego trasladarlos junto a la columna en conjunto.
- Ante el uso de cinturones pélvicos, los mismos deben ser colocados justo debajo de las EIAS y no a la altura de la sínfisis púbica.

Con respecto al uso de los soportes elásticos abdominales y lumbares, los autores mencionan que no se cuenta aún con evidencia de calidad sobre los beneficios de los mismos, pero que sí se sabe que no resultan un riesgo para el feto.

Guzmán Carrasco et al., (2013), también proponen una serie de recomendaciones útiles para prevenir y tratar el DLPE:

- Evitar las posiciones mantenidas, tanto en bipedestación como en sedestación.
- Utilizar calzado cómodo y que no contenga tacos mayores a 3 o 4 cm.
- Evitar levantar objetos pesados y flexionar el tronco en vez de las rodillas para agacharse.
- Dormir en decúbito lateral sobre el lado izquierdo (para evitar comprimir la VCI), con las rodillas semiflexionadas, en un colchón de firmeza media, y con una almohada que respete el eje de la columna.
- Incorporarse en la cama desde el decúbito lateral y utilizando la fuerza de los brazos.
- Contar con un respaldo completo al estar en sedestación, y mantener los pies, rodillas y caderas formando entre si un ángulo de aproximadamente 90°.
- Para alimentar al bebe se recomienda estar en sedestación con ambos pies apoyados en el suelo o cruzados a la altura de los tobillos, y al levantarlo se deben tratar de evitar las flexiones de tronco realizando flexiones de rodilla.

## Resultados

En lo que refiere a la etiopatogenia del síntoma, se han encontrado 23 artículos que analizaron su origen, y si bien todos ellos coinciden en que la combinación de distintos factores relacionados entre sí sería la causa del dolor, de los mismos, 10 han destacado como fundamental en el desarrollo del DLPE a los cambios hormonales, 9 a los biomecánicos, y 3 a los vasculares sufridos durante la gestación y mantenidos en su mayoría durante el puerperio.

Con respecto a la injerencia endocrina, varios artículos han señalado al aumento en los niveles séricos de relaxina como el principal responsable de la sintomatología a causa de la mayor laxitud que esta genera en los tejidos blandos y su consecuente inestabilidad articular (Stuge, 2012)(Proisy et al., 2014) (Keriakos, et al., 2011) (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010) (Si & Eco, 2007) (Lacassie, 2014). En cambio, otros autores afirman que esto no sería logrado solo por la mencionada hormona, sino por una combinación de la misma, estrógenos, y progesterona ((Gallo-Padilla et al., 2016) (Noon, & Hoch, 2012) (Borg-Stein et al., 2007) (Bjelland et al., 2011). Según los estudios analizados, dicha distensibilidad de origen hormonal tiene como objetivo facilitar el parto, y propiciaría la ampliación de la sínfisis púbica, una mayor movilidad en las articulaciones sacroilíacas y lumbares, y, por ende, la inestabilidad lumbopélvica. (Méndez et al., 2014) (Mens et al., 2012) (Guzmán Carrasco., 2013). Esta hipermovilidad y el aumento de peso propio de embarazo generan una gran tensión a nivel articular (Thabah & Ravindran, 2015), una transmisión de cargas deficientes (Stuge, 2012), y favorecerían el desarrollo de los cambios biomecánicos característicos de la gestación, los cuales responderían principalmente al traslado anterior del centro de gravedad causado por el crecimiento uterino. Durante esta revisión se han encontrado conclusiones diferentes en cuanto a dichas modificaciones y sus consecuencias en el DLPE; un ensayo del año 2017 afirmó que el aumento de la lordosis lumbar estuvo presente pero que, a diferencia de la inclinación pélvica, no fue significativamente mayor en aquellas mujeres con dolor (Cerrato-López et al., 2017). Otro del año 2012 concluyó que la curva lumbar no siempre se incrementa durante el embarazo, manteniéndose constante en algunos casos, o incluso, disminuyendo en otros (Firmento et al., 2012). Sin embargo, la mayoría de los artículos analizados, exponen que el traslado del centro de gravedad se acompaña de una anteversión pélvica e hiperlordosis lumbar compensatorias (facilitadas ambas por

el efecto hormonal descripto y la distensión en la musculatura abdominal), y que estas nuevas condiciones biomecánicas serían las mayores responsables del DLPE, debido a que por el desequilibrio e inestabilidad provocados por las mismas, se crea un gran aumento de tensión en las articulaciones lumbopélvica, en los músculos extensores de columna y en los estabilizadores lumbopélvicos, solicitados todos en exceso para compensar la pérdida de solides brindada por lo estabilizadores pasivos distendidos (Fallas Rodríguez & Muñoz Acuña, 2009) (Whitcome et al., 2007) (Madeira et al., 2014) (Molina Rueda et al., 2007) (Noon & Hoch, 2012) (Eichenseer et al., 2011) (Thabah & Ravindran, 2015) (Proisy et al., 2014) (Borg-Stein & Dugan, 2007).

En cuanto a la influencia de los cambios en el sistema vascular, la misma tendría su origen en la hipervolemia presente en el embarazo (Nazar et al., 2014), y en la obstrucción que el útero grávido causa en la VCI. Dicha combinación crea una congestión venosa en los miembros inferiores, y esto puede determinar un consecuente atrapamiento tenosinovial o nervioso, provocar derrames articulares (Thabah & Ravindran, 2015) y/o hipoxia de las estructuras neurales a nivel lumbar y pélvico, dando como resultado dolor, sobre todo en decúbito supino, lo que explicaría que el DLPE sea más frecuente por la noche (Borg-Stein et al., 2011) (Gallo-padilla et al., 2015).

Por otro lado, en lo referente al efecto de un programa regular y supervisado de ET en el DLPE durante el tercer trimestre de embarazo y puerperio, los resultados arrojan datos alentadores en relación con la disminución del dolor tanto en intensidad como en frecuencia. Entre todos los artículos analizados, se han encontrado 23 que detallan los tipos de ejercicios con fines terapéuticos y su efectividad para la prevención y/o tratamiento del síntoma. De los mismos, ninguno ha observado algún tipo de perjuicio generado en embarazos normales, y solo 4 no han encontrado beneficios importantes; uno de estos concluyo que los ET reducen en un 9% el riesgo de padecer DLE, pero no parecen prevenir el DPE (Shiri et al., 2018), otros dos fueron ensayos que afirmaron que el tratamiento tuvo una pequeña influencia sobre la incidencia y magnitud del DLPE, pero que la misma no llegaba a ser significativa (Eggen et al., 2012) (Stafne et al., 2012), y el último fue un metaanálisis que determino que debido a problemas con los diseños de los estudios analizados, al número poco significativo de mujeres participantes de los ensayos, y a los resultados variados de los mismos, la evidencia de que los ET pueden influir favorablemente en el DLPE es de baja calidad (Liddle & Pennick, 2015). Sin embargo, los otros 19 artículos que mediante ensayos, revisiones o metaanálisis han estudiado la

efectividad de los ET, han llegado a la conclusión de que sin incurrir en algún riesgo para la mujer o para el feto, los mismos disminuyen en forma significativa tanto la prevalencia como la intensidad del DLPE durante la gestación y/o puerperio (Mata et al., 2010) (Borg-Stein & Dugan, 2007) (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010) (Gallo-Padilla et al., 2015) (Stuge, 2019) (Mørkved et al., 2007) (Lacassie, 2014) (Noon & Hoch, 2012) (Pennick & Young, 2007) (Sklempe Kokic et al., 2017) (Kordi et al., 2013) (Yan et al., 2014) (Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2013) (Guzmán Carrasco et al., 2014) (Oliveira Camargo et al., 2009) (Miguel et al., 2012) (Unsgaard-Tøndel et al., 2016) (Oliveira et al., 2007) (Ehsani et al., 2019).

En lo que refiere a la estructura de entrenamiento implementada en dichos programas considerados exitosos en sus resultados, la gran mayoría de las sesiones incluía una parte inicial integrada por actividades aeróbicas de bajo impacto (sin cambios bruscos de dirección y/o rebotes), (Mørkved et al., 2007) (Guzmán Carrasco et al., (2013) (Kordi et al., 2013) (Gallo-Padilla et al., 2016) (Noon & Hoch, (2012) (Sklempe Kokic et al., 2017), seguida por una segunda etapa de fortalecimiento muscular, luego de la cual se finalizaba con ejercicios de flexibilidad, movilidad y control postural.

Los grupos musculares a los que se enfocaron la mayoría de las actividades con objetivos de fortalecimiento y aumento de flexibilidad son los pertenecientes al Core, por ser los mismos estabilizadores lumbopélvicos y los más afectados por los cambios físicos del embarazo 2043(Mørkved et al., 2007) 161(Borg-Stein & Dugan, 2007) 105(Mata et al., 2010) 144(Noon & Hoch, 2012) 2042(Pennick & Young, 2007) 3(Sklempe Kokic., 2017) 4000(Kordi et al., 2013) 40(Gallo-Padilla et al., (2016) 7(Guzmán Carrasco et al., 2013) 2006(Yan et al., 2014) 2050(Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2013) (Thabah & Ravindran, 2015) (Oliveira et al., 2007) (Oliveira Camargo et al., 2009) 2019(Unsgaard-Tøndel et al., 2016) 2008(Ehsani et al., 2019)

Los abductores y extensores de cadera también estuvieron contemplados en varios programas debido a ser, junto a los anteriores, importantes estabilizadores transversales y anteroposteriores respectivamente, cuya debilidad contribuye al aumento de la hiperlordosis lumbar y anteversión pélvica (Mørkved et al., 2007) (Noon & Hoch, 2012) (Kordi et al., 2013) (Gallo-Padilla et al., 2016) (Yan et al., 2014). Al mismo tiempo, la elongación de los pectorales y rotadores internos de hombros junto al fortalecimiento periescapular fueron señalados como parte necesaria para lograr un postura eficiente

necesaria para tratar el DLPE (Ferri Morales & Amostegui Azkúe, 2013) (Mørkved et al., 2007).

Los ejercicios de movilidad incluyeron; inclinaciones, rotaciones y lateralizaciones pélvicas y lumbares, realizados con o sin elementos y sobre superficies firmes o inestables (Ferri Morales & Amostegui Azúe., 2013) (Borg-Stein & Dugan, (2007) (Mata et al., 2010) (Pennick & Young, 2007) (Yan et al., 2014).

Las terapias manuales también formaron parte de algunos tratamientos demostrando su efectividad para combatir el dolor por contribuir al tratamiento de las asimetrías musculoesqueléticas (Gallo-Padilla et al., 2016) (Miguel et al., 2012) (Sklempe Kopic., 2017) (Guzmán Carrasco et al., 2013) (Romero-Morante & Jiménez-Reguera, 2010).

En resumen, el 83% (19/23) de los artículos analizados han presentado programas de ET que obtuvieron resultados positivos logrando disminuir la magnitud y/o la frecuencia del DLPE, enfocándose principalmente en lograr la simetría musculoarticular y en el acondicionamiento de los estabilizadores activos lumbopélvicos, para que los mismos pueden responder a las nuevas demandas biomecánicas con el mínimo riesgo de lesión posible.

## Conclusiones

Tras realizar esta revisión bibliográfica y analizar los resultados obtenidos, es posible arribar a ciertas conclusiones respecto a los objetivos planteados.

En primer lugar, es necesario valorar la enorme prevalencia del DLPE y vislumbrar el gran impacto que el mismo genera por sus consecuencias físicas, amínicas y psicológicas, y por la gran transcendencia económica que le confiere ser la primer causa de ausentismo laboral durante el embarazo.

En cuanto a los efectos sobre el síntoma de un programa regular y supervisado de ET durante el último trimestre de embarazo y puerperio, los beneficios de un tratamiento con las características propuestas en cuanto a los efectos adversos y los costos asociados a su aplicación parecen no admitir comparación; en el 83% de los artículos examinados se ha conseguido reducir la intensidad y/o frecuencia del dolor, y disminuir por ende las licencias médicas derivadas del mismo, en ninguno de los ensayos estudiados se describió algún tipo de perjuicio en la salud materna o fetal causado por los ET, y con respecto a lo

costos y complejidad de estos, han sido en varios casos realizados sin necesidad de utilizar ningún elemento externo, y cuando los hubo, no fueron más que aquellos empleados en kinesiología durante cualquier sesión de ejercicios cotidiana.

Si bien al día de hoy parecen ya estar esclarecidos los números beneficios que la actividad física representa en un embarazo normal, aún son comunes los miedos y recelos asociados al ejercicio durante la gestación, por lo tanto, es fundamental que la kinesiología obstétrica ayude a deconstruir esos conceptos, y que el tratamiento incluya educar e informar a las pacientes acerca de tales ventajas, evitando así que por temores basados en paradigmas antiguos, tiendan a caer en una inactividad innecesaria, que, junto a muchos otros efectos negativos, contribuye al desarrollo del síntoma en cuestión. El dolor no debe considerarse un síntoma más de esta etapa, debe prevenirse, atenderse, e intentar proporcionársele una solución para que el mismo no afecte la calidad de vida de la mujer y no produzca un sedentarismo causante o agravante de nuevos síntomas y trastornos.

Con respecto a la etiopatogenia del DLPE, la causa física del mismo no tiene una explicación obvia y lineal, su origen parece ser multifactorial, y sus determinantes endocrinos, bioceánicos y vasculares ser interdependientes entre sí. En consecuencia, durante su tratamiento mediante ET, será imprescindible una visión holística que contemple todas las variaciones sistémicas sufridas en el embarazo y puerperio, y respete las señales de alarma y los parámetros adecuados para la seguridad materna y fetal. Parece no existir una rutina fija que sea efectiva para todas las mujeres, sino que la misma, su densidad, y progresión, se deberán adaptar individualmente a las necesidades y capacidades de cada paciente, siendo esto una condición necesaria para el éxito del tratamiento.

Como ya se ha mencionado, los ET utilizados en los programas analizados estuvieron enfocados principalmente en la actividad aeróbica de bajo impacto y en el acondicionamiento de la musculatura estabilizadora de pelvis y columna lumbar. Con respecto a la primera, su eficacia como parte del tratamiento del DLPE parece radicar en prevenir el aumento del IMC y las complicaciones vasculares; las articulaciones lumbopélvicas durante el tercer trimestre de embarazo están particularmente susceptibles a sufrir laxitud ligamentaria, reblandecimiento de cartílagos, derrames articulares e hipermovilidad, y por consiguiente, un gran aumento de tensión, si a ello se suma un incremento excesivo del peso corporal, dicha tensión se eleva exponencialmente

causando dolor y acrecentando el riesgo de lesiones. Paralelamente, los ejercicios aeróbicos disminuyen la estasis venosa por estimular el retorno sanguíneo, y, por ende, reducen también el riesgo de atrapamientos tenosinoviales o nerviosos, de los mencionados derrames articulares, y del sufrimiento de hipoxia en las estructuras neurales.

Con respecto a los grupos musculares priorizados en el tratamiento, su correcto acondicionamiento aparenta ser lo principal en el éxito de los programas de ET analizados. El mecanismo de acción se basa en que el entrenamiento de los mismos contribuye a mantener el equilibrio lumbopélvico comprometido durante el embarazo por el desplazamiento del centro de gravedad y los cambios endocrinos. El aumento del tono y flexibilidad del suelo pélvico, no solo colabora con dicha estabilidad, sino que previene disfunciones y lesiones del mismo. El fortalecimiento abdominal y de los extensores de cadera contribuyen significativamente a evitar una excesiva anteversión pélvica e hiperlordosis lumbar, el de los espinales les permite responder a estas modificaciones posturales y ante la desmedida solicitud que les genera el aumento de peso concentrado en la zona abdominal por facilitar el tronco hacia la flexión, y mejor flexibilidad de estos permite evitar los espasmos y tensiones creadas por lo anterior. La elongación de los aductores es necesaria para disminuir la disfunción y el dolor de origen púbico, y el fortalecimiento de los abductores es indispensable para mantener el equilibrio transversal de la pelvis.

Cabe destacar que más allá de la eficacia sobre el DLPE, los beneficios que representan los ET son mucho más abarcativos y actúan a nivel sistémico; los ejercicios aeróbicos mejoran el estado cardiovascular materno y fetal y contribuyen a disminuir los riesgos de parto prematuros y de bajo peso al nacer, la actividad física previene varias complicaciones típicas del embarazo como la preeclampsia y la diabetes gestacional, disminuye los calambres, varices y edemas, el entrenamiento muscular previene lesiones musculoesqueléticas y facilita recuperar el tono normal luego del parto, el fortalecimiento abdominal previene las diástasis de rectos y las hernias zonales, y el acondicionamiento del suelo pélvico previene incontinencias, desgarros y prolapsos.

En conclusión, los ET parecen ser lo más conveniente para prevenir y/o tratar el DLPE en cualquier mujer que curse un embarazo y postparto sin riesgos asociados. La kinesiología obstétrica basada en el entrenamiento supervisado, adaptado e individualizado, no solo implica que sus pacientes puedan transcurrir por una de las la

etapas más significativas de sus vidas sin tener que renunciar a sus actividades laborales o sociales, sino que logra que se beneficien con el resto de las ventajas que representa la actividad física y que eviten las tantas complicaciones asociadas al sedentarismo.

## Referencias bibliográficas

1. Albert, H., Godskesen, M. & Westergaard, J., (2001). Prognosis in four Syndromes of Pregnancy-related Pelvic Pain. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* , 80(6), 505-510.
2. Amóstegui Azcúe, J., Ferri Morales, A. & Lillo De La Quintana, C., (2004). Incontinencia urinaria y otras lesiones del suelo pelviano: etiología y estrategias de prevención. *Revista de medicina*, 48(4), 18-31.
3. Andersen, L., Backhausen, M., Hegaard, H. & Juhl, M., (2015). Physical Exercise and Pelvic Girdle Pain in Pregnancy: A nested case-control study within the Danish National Birth Cohort. *Sexual and Reproductive Healthcare*, 6(4), 198-203.
4. Arango Moreno, R., Valencia Escobar, M., Suárez Cardona, D., Chica Jiménez, J., Arbeláez Monsalve, S. & Vásquez Trespalacios, E., (2012). Tratamiento del Dolor Lumbar bajo con métodos no farmacológicos. *Revista CES Salud Pública*, 3(2), 202-209.
5. Backhausen, M., Tabor, A., Albert, H., Rosthøj, S., Damm, P. & Hegaard, H., (2017). The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women – A randomised controlled trial. *PLOS ONE*, 12(9), 1-16
6. Barakat, R. & Stirling, J., (2008). Influence of the physical aerobic exercise during pregnancy in the maternal haemoglobin and iron levels. *International Journal of Sport Science*, 4(11), 14-28.
7. Bastiaanssen, J., De Bie, R., Bastiaenen, C., Essed, G. & Van Den Brandt, P., (2005). A historical perspective on pregnancy-related low back and/or pelvic girdle pain. *European Journal of Obstetrics Gynecology and Reproductive Biology*, 120(1), 3-14.
8. Bjelland, E., Eberhard-Gran, M., Nielsen, C. & Eskild, A., (2011). Age at menarche and pelvic girdle syndrome in pregnancy: A Population study of 74 973 women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 118(13), 1646-1652.
9. Bjelland, E., Eskild, A., Johansen, R. & Eberhard-Gran, M., (2010). Pelvic girdle pain in pregnancy: The impact of parity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 203(2), 146E1-146E2.
10. Borg-Stein, J. & Dugan, S., (2007). Musculoskeletal Disorders of Pregnancy, Delivery and Postpartum. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 18(3), 459-476.
11. Borg-Stein, J., Fogelman, D. & Ackerman, K., (2011). Exercise, sports participation, and musculoskeletal disorders of pregnancy and postpartum. *Seminars in Neurology*, 31(4), 413-422.
12. Bourjeily, G. & Ankner, G., (2011). Breatingin pregnancy. *Clinics in Chest Medicine*, 32(1), 175-189.
13. Bourjeily, G., Palacio, N. & Suárez, J., (2017). Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) y embarazo. *Revista de la Facultad Médica*, 65(1), 69-76.
14. Brynhildsen, J., Hansson, A., Persson, A. & Hammar, M., (1998). Follow-up of patients with low back pain during pregnancy. *Obstetrics and gynecology*, 91(2), 182-186.

15. Bujanda M., Álvarez Pérez, M. & Maestro De La Rosa, R., (2012). Disfunción sacroilíaca y dolor lumbar relacionado con el embarazo: ¿son efectivas las terapias médico-manuales?. *Rehabilitación*, 46(4), 282-286.
16. Callejo, M. & Masso, R., (2010). Diastasis traumática de pubis en gestantes. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 53(3), 112-115.
17. Carillo, K. & Sanguinetti, A., (2013). Anatomía del piso pélvico. *Revista Médica, Clínica Condes*, 185-189.
18. Carvajal, E., Chambi, C. & Vaca, P., (2012). Descripción Anatómica de la Pelvis Obstetrica, examen pelvi- métrico en mujeres embarazadas. *Archivos Bolivianos de Medicina*, 18(86), 37-52.
19. Cerrato-López, C., Arroyo-Rodríguez, P., Cabrera-Martos, I., Torres-Sánchez, I., Checa-Moreno, V. & Valenza M. C., (2017). Modificaciones musculoesqueléticas en mujeres embarazadas con dolor lumbopélvico. *Asociación Española de Fisioterapeutas*, 39(1), 18-24.
20. Eduardo, M., Madrigal, S., Adrián, C. & Morera, V., (2014). Paro cardíaco en gestantes. *Revista de Cardiología Costa Rica*, 15(2), 1-10.
21. Edwin, D. & Zumaeta, L., (2011). Cambios Fisiologicos en el Embarazo. *Medisur*, 9(5), 1-12.
22. Eggen, M., Stuge, B., Mowinckel, P., Jensen, K. & Hagen, K., (2012). Can Supervised Group Exercises Including Ergonomic Advice Reduce the Prevalence and Severity of Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain in Pregnancy? A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 92(6), 781-790.
23. Ehsani, F., Sahebi, N., Shanbehzadeh, S., Arab, A. & ShahAli, S., (2019). Stabilization exercise affects function of transverse abdominis and pelvic floor muscles in women with postpartum lumbo-pelvic pain: a double-blinded randomized clinical trial study. *International Urogynecology Journal*, doi.org/10.1007/s00192-019-03877-1.
24. Eichenseer, P., Sybert, D. & Cotton, J., (2011). A finite element analysis of sacroiliac joint ligaments in response to different loading conditions. *Spine*, 36(22), 1446-1452.
25. Elden, H., Gutke, A., Kjellby-Wendt, G., Fagevik-Olsen, M. & Ostgaard, H., (2016). Predictors and consequences of long-term pregnancy-related pelvic girdle pain: A longitudinal follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 1-13.
26. Fallas Rodríguez, D. & Muñoz Acuña, S., (2009). Manejo fisioterapéutico del dolor lumbar en embarazadas adscritas al Hospital de las Mujeres Dr. Adolfo Carit Eva. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica*, 3(1), 61-70.
27. Fernández Mora, A., Guirado Martínez, L. & Herranz Remiro, N., (2006). La lumbalgia en la mujer embarazada. *Efisioterapia.net*.
28. Fernandes, V., Gil, B., Osis, J.D. & Faúndes, A., (2011). Lombalgia durante a gestação: eficácia do tratamento com Reeducação Postural Global (RPG). *Fisioterapia e Pesquisa*, 18(2), 164-170.
29. Ferri Morales, A. & Amostegui Azkúe, J., (2013). Prevención de la disfunción del suelo pélvico de origen obstétrico. *Fisioterapia*, 26(5), 249-265.
30. Firmento, B., Moccellin, A., Albino, M. & Driusso, P., (2012). Avaliação da lordose lombar e sua relação com a dor lumbopélvica em gestantes. *Fisioterapia e Pesquisa*, 19(2), 128-134.

31. Freire Vila, E., de la Iglesia López, A., Corral Lorenzo, C. & Carballeira, M., (2010). Dolor pélvico en la embarazada. Disfunción de la sínfisis púbica. Revisión de la literatura. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 17(7), 321-325.
32. Gallo-Padilla, D., Gallo-Padilla, C., Gallo-Vallejo, F. J. & Gallo-Vallejo, J.L., (2016). Lumbalgia durante el embarazo. Abordaje multidisciplinar. *Semergen*, 42(6), 59-64.
33. Genell.S., (1949). *Studies on Insufficiencia pelvis (gravidarum et puerperarum). From the women's clinic, malmo (CHIEF: S. GENRLL, M.D.)*, 28, 1-33.
34. Gutke, A. Kjellby-Wendt, G. & Oberg, B., (2010). The inter-rater reliability of a standardised classification system for pregnancy-related lumbopelvic pain. *Manual Therapy*, 15(1), 13-18.
35. Gutke, A., Östgaard, H. & Öberg, B., (2008). Predicting persistent pregnancy-related low back pain. *Spine*, 33(12), 386-393.
36. Guzmán Carrasco, P., Díaz López, A., Gómez López, D., Guzmán Carrasco, R. & Guzmán Carrasco, A., (2013). Actuación del fisioterapeuta en el tratamiento integral de la embarazada. *NURE INVESTIGACIÓN*, 10(6), 1-8.
37. Guzmán López, O. & Vidal Gutierrez, S., (2009). *Anatomía funcional de la Pelvis Femenina*.
38. Hall, M., George, E. & Granger, J., (2011). El corazón durante el embarazo. *Revista Espanola de Cardiologia*, 64(11), 1045-1050.
39. Hanne, A., Godskesen, M., Korsholm, L. & Westergaard, J., (2006). Risk factors in developing pregnancy-related pelvic girdle pain. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 85(5), 539-544.
40. Hinman, S., Smith, K., Quillen, D. & Smith, M., (2015). Exercise in Pregnancy: A Clinical Review. *Sports Health*, 7(6), 527-531.
41. Juhl, M., Andersen, P., Olsen, J., Madsen, M., Jørgensen, T., Nøhr, E. & Andersen, A., (2008). Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: A study within the Danish National birth cohort. *American Journal of Epidemiology*, 167(7), 859-866.
42. Kalus, S., Kornman, L. & Quinlivan, J., (2008). Managing back pain in pregnancy using a support garment: A randomised trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 115(1), 68-75.
43. Kapandji, A., (2007). *Fisiología Articular, Tronco y Raquis, Tomo3. (6ª ed.)*. Argentina: Panamericana.
44. Keriakos, R., Bhatta, S., Chaudhuri, R., Morris, F., Mason, S. & Buckley, S., (2011). Pelvic girdle pain during pregnancy and puerperium. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 31(7), 572-580.
45. Bjelland EK, Eskild A, Johansen R, Eberhard-Gran M. (2010). Pelvic girdle pain in pregnancy: the impact of parity. *Am J Obstet Gynecol*, 203(2):146 e1–6.
46. Kordi, R., Abolhasani, M., Rostami, M., Hantoushzadeh, S., Mansournia, A. & Vasheghani-Farahani, F., (2013). Comparison between the effect of lumbopelvic belt and home based pelvic stabilizing exercise on pregnant women with pelvic girdle pain; A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(2), 133-139.
47. Kovacs, F., Garcia, E., Royuela, A., González, L. & Abraira, V., (2012). Prevalence and Factors Associated With Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain During Pregnancy. *Spine Journal*, 37(17), 1516-1533.

48. Lacassie, H., (2014). Dolor y Embarazo. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(4), 641-650.
49. Liddle, S. & Pennick, V., (2015). Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy ( Review ) Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1139(9), 1-4.
50. López-Gutiérrez, P. & García-Hernández, J., (2007). *Fundamentos de Obstetricia (SEGO)*. España: ISBN.
51. Madeira, H., Garcia, J., Lima, Marcus V. & Serra, H., (2014). Incapacidade e fatores associados à lombalgia durante a gravidez. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 35(12), 541-548.
52. Madsen, M., Jørgensen, T., Jensen, M., Juhl, M., Olsen, J., Andersen, P. & Nybo A., (2007). Leisure time physical exercise during pregnancy and the risk of miscarriage: A study within the Danish National Birth Cohort. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 114(11), 1419-1426.
53. Martínez, C., (2016). Realización de ejercicio físico durante el embarazo: beneficios y recomendaciones. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 161(414), 53-68.
54. Mata, F., Chulvi, I., Roig, J., Heredia, J., Isidro, F., Benitez Sillero, J. & Guillén del Castillo, M., (2010). Medicina del Deporte. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 333(222), 68-7968.
55. Mejía, G., Arias, M., Valdez, K., Carrillo, S. & Infante, G., (2008). Dolor de la articulación sacroilíaca. Anatomía, diagnóstico y tratamiento. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 15(3), 170-180.
56. Méndez, E., Alberto, G., Ramírez, M. & Burgos, O., (2014). Diástasis traumática de la sínfisis del pubis. *Medigraphic.org.mx*, 12(3), 152-153.
57. Menéndez Guerrero, G., Navas Cabrera, I., Hidalgo Rodríguez, Y. & Espert Castellanos, J., (2012). El embarazo y sus complicaciones en la madre adolescente. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 38(3), 333-342.
58. Mens, J., Pool-goudzwaard, A. & Stam, M., (2009). Mobility of the Pelvic Joints in Pregnancy-Related Lumbopelvic Pain. A Systematic Review. *Obstetrical and Gynecological Survey*, 64(3), 200-208.
59. Miah, A., Salma, U., Hamano, K. & Schellander, K., (2015). Physiological roles of relaxin in prefertilizing activities of spermatozoa. *Animal Reproduction Science*, 1, 1-15.
60. Michalska, A., Rokita, W., Wolder, D., Pogorzelska, J. & Kaczmarczyk, K., (2018). Diastasis recti abdominis — a review of treatment methods. *Ginekologia Polska*, 89(2), 97-101.
61. Molina Rueda, M. & Molina Rueda, F., (2007). El Dolor Pélvico en la Embarazada: Ejercicio y Actividad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(27), 266-273.
62. Moore, K., Dailey, A. & Agur, A., (2007). *Anatomía con Orientación Clínica*. (7ª ed.). España: ISBN.
63. Mørkved, S., Salvesen, K., Schei, B., Lydersen, S. & Bø, K., (2007). Does group training during pregnancy prevent lumbopelvic pain? A randomized clinical trial. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 86(3), 276- 282.

64. Mottola, M., (2009). Exercise Prescription for Overweight and Obese Women: Pregnancy and Postpartum. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 36(2), 301-316.
65. Mouzon, S. & Lassance, L., (2015). Endocrine and metabolic adaptations to pregnancy; impact of obesity. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 24(1), 65-72.
66. Munjin, M., Ilabaca, F. & Rojas, J., (2007). Dolor Lumbar relacionado al Embarazo. *Revista chilena de Obstetricia y Ginecología*, 72(724), 258-265.
67. Nazar, C., Bastidas, J., Zamora, M. & Lacassie, H., (2014). Artículo de Revisión Obesidad y embarazo : implicancias anestésicas. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 79(6), 537-545.
68. Noon, M. & Hoch, A., (2012). Challenges of the Pregnant Athlete and Low Back Pain. *Current Sports Medicine Reports*, 11(1), 43-48.
69. Oliveira Camargo, F., Rodrigues, A., Arruda, R., Ferreira Sartori, M., Girão, M., João B. & Castro, R., (2009). Pelvic floor muscle training in female stress urinary incontinence: comparison between group training and individual treatment using PERFECT assessment scheme. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, 20(12), 1455-1462.
70. Oliveira, C., Antonio Borges Lopes, L., Carla Longo Pereira, L. & Zugaib, M., (2007). Clinical Sciences Effects of Pelvic Floor Muscle Training During Pregnancy. *Clinics*, 62(4), 439-485.
71. Olsén, M., Elden, H. & Gutke, A., (2014). Evaluation of self-administered tests for pelvic girdle pain in pregnancy. *Musculoskeletal Disorders*, 15(138), 1-10.
72. Orlando, A., Alba, S., Leon, E. & Cruz, E., (2014). *Obstetricia y Ginecología*. (3ª ed.). Cuba: Ciencias Médicas.
73. Ostgaard, H., Zetherström, G., Roos-Hansson, E. & Svanberg, B., (1994). Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy. *Spine*, 19(8), 894-900.
74. Pacheco-romero, J., (2016). Nutrición en el Embarazo y la Lactancia. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 141-145.
75. Pachera, P., Pavan, P., Todros, S., Cavinato, C., Fontanella, C. & Natali, A., (2016). A numerical investigation of the healthy abdominal wall structures. *Journal of Biomechanics*, 49(9), 1818-1823.
76. Patel, N., Ratanshi, I. & Buchel, E., (2018). The Best of Abdominal Wall Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 141(1), 113-136.
77. Peeblés, R. & Jonas, C., (2017). Sacroiliac Joint Dysfunction in the Athlete. *Current Sports Medicine Reports*, 16(5), 336-342.
78. Pennick, V. & Young, G., (2007). Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. *Cochrane Pregnancy and Childbirth Group*, 1139(2), 1-3.
79. Pró, E., (2012). *Anatomía Clínica*. ( 1ª ed.). Argentina: Panamericana.
80. Proisy, M., Rouil, A., Raoult, H., Rozel, C., Guggenbuhl, P., Jacob, D. & Guillin, R., (2014). Imaging of musculoskeletal disorders related to pregnancy. *American Journal of Roentgenology*, 202(4), 828-838.
81. Purizaca, M., (2010). Modificaciones fisiológicas en el embarazo. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 56(1), 57-69.

82. Rodríguez-Cortés, Y. & Mendieta-Zerón, H., (2015). La placenta como órgano endocrino compartido y su acción en el embarazo normoevolutivo. *Medicina e Investigación*, 2(1), 28-34.
83. Rojas, B. & Donato, G., (2010). Infecciones urinarias en el embarazo. *REVISTA MÉDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMÉRICA*, LXVII(593), 233-236.
84. Romero-Morante, M. & Jiménez-Reguera, B., (2010). Actuación del Fisioterapeuta durante la gestación, parto y posparto. *Fisioterapia*, 32(3), 123-130.
85. Rouviere, H. & Delmas, A., (2015). *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional*. Tomo II, Tronco. (11ª ed.). .....:Masson.
86. Rudra, C., Sorensen, T., Luthy, D. & Williams, M., (2008). A prospective analysis of recreational physical activity and preeclampsia risk. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(9), 1581-1588.
87. Schwarcz, R., Fescina, R. & Duverges, C., (2005). *Obstetricia*. (6ª ed.). El Ateneo
88. Shiri, R., Coggon, D. & Falah-Hassani, K., (2018). Exercise for the prevention of low back and pelvic girdle pain in pregnancy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 22(1), 19-27.
89. Si, R. & Eco, G., (2007). Análise Da Pressão Plantar E Do Equilíbrio Postural Em. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(5), 1-6.
90. Sklempe Kocic, I., Ivanisevic, M., Uremovic, M., Kocic, T., Pisot, R. & Simunic, B., (2016). The effect of therapeutic exercises on pregnancy-related lower back pain and pelvic girdle pain: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49: 251-257.
91. Stafne, S., Salvesen, K., Romundstad, P., Stuge, B. & Mørkved, S., (2012). Does regular exercise during pregnancy influence lumbopelvic pain? A randomized controlled trial. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 91(5), 552-559.
92. Stuge, B., (2012). Pelvic girdle pain: examination, treatment, and the development and implementation of the European guidelines. *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Women's Health*, 111, 5-12.
93. Stuge, B., (2019). Evidence of stabilizing exercises for low back- and pelvic girdle pain. A critical review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(2), 181-186.
94. Thabah, M. & Ravindran, V., (2015). Musculoskeletal problems in pregnancy. *Rheumatology International*, 35(4), 581-587.
95. Tejada, P., Cohen, A., Font, I., Bermúdez, C. & Schuitemaker, J., (2007). Modificaciones Fisiológicas del Embarazo e Implicaciones Farmacológicas: maternas, fetales y neonatales. *Revista Obstetricia y Ginecología Venezuela*, 64(4), 246-267.
96. Terriquez, A., Ramos-Martínez, J., Zamora-Aguilar, M. & Murillo-Llanes, L., (2014). Prevalencia de infección de vías urinarias en pacientes hospitalizadas con amenaza de parto pretérmino. *Ginecología y Obstetricia de Mexico*, 82(11), 737-743.
97. Unsgaard-Tøndel, M., Vasseljen, O., Woodhouse, A. & Morkved, S., (2016). Exercises for Women with Persistent Pelvic and Low Back Pain after Pregnancy. *Global Journal of Health Science*, 8(9), 107-120.
98. Vázquez, J. & Díaz, K., (2017). *Manual básico de Obstetricia y Ginecología*. (2ª ed.). España: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.
99. Vermani, E., Mittal, R. & Weeks, A., (2010). Pelvic Girdle Pain and Low back Pain in Pregnancy: A review. *Pain Practice*, 10(1), 60-71.

100. Vleeming, A., Albert, H., Östgaard, H., Sturesson, B. & Stuge, B., (2008). European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *European Spine Journal*, 17(6), 794-819.
101. Whitcome, K., Shapiro, L. & Lieberman, D., (2007). Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins. *Nature*, 450(7172), 1075-1078.
102. Wu, W., Meijer, O., Uegaki, K., Mens, J., Van Dieën, J., Wuisman, P. & Östgaard, H., (2004). Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence. *European Spine Journal*, 13(7), 575-589.
103. Yan, C., Hung, Y., Gau, M. & Lin, K., (2014). Effects of a stability ball exercise programme on low back pain and daily life interference during pregnancy. *Midwifery*, 30(4), 412-419.
104. Yuing, F., Almagià, A., Lizana, P., Rodríguez, R., Ivanovic, D., Binvignat, G., Gallardo, L., Nieto, C. & Verdejo, S., (2010). Comparación entre Dos Métodos Utilizados para Medir la Curva Lumbar. *International Journal of Morphology*, 28(2), 509-513.

## Anexos

### **PARmed-X PARA embarazo. Guía-cuestionario de seguridad previa a la iniciación de actividad física en el embarazo. Adaptación al español**

El test PARmed-X para el embarazo consta de un cuestionario de seguridad, así como unas pautas generales de prescripción del entrenamiento utilizadas tanto para evaluar a las clientas en estado de gestación que entran en una instalación deportiva, así como para garantizar las adaptaciones fundamentales en un plan de acondicionamiento físico a estas.

Las instrucciones para utilizar el PARmed-X son las siguientes:

1. La paciente deberá rellenar la sección de información y el cuestionario pre-ejercicio (partes 1 a 4 en la primera página) así como dar el consentimiento al profesional indicado para el control de su entrenamiento.
2. El profesional médico deberá contrastar la información de la paciente, así como consultar cualquier factor de seguridad relativo o absoluto (sección C, página 2) basado en la información médica actual.
3. Si no existen contraindicaciones, el formulario de evaluación de la salud (página 3) deberá ser completado y firmado por el profesional médico, dando una copia del mismo a la embarazada para entregar a su vez al entrenador.

PARmed-X para el EMBARAZO provee finalmente las principales pautas de ejercicio y seguridad, que a su vez serán individualizadas por el entrenador.

**NOTA:** Las secciones A y B deberán ser completadas por el cliente antes de recibir la aprobación médica.

<b>A: INFORMACIÓN DE LA PACIENTE</b>	
<b>Nombre:</b>	_____
<b>Dirección:</b>	_____
<b>Teléfono:</b> _____	<b>Fecha de Nac.:</b> _____ <b>Nº Seg. Social:</b> _____
<b>Teléfono:</b> _____	<b>Nombre del Entrenador:</b> _____

<p><b>B: CUESTIONARIO DE SALUD PREVIO</b></p> <p><b>PARTE 1: ESTADO DE SALUD GENERAL</b></p> <p>En el pasado, ha sufrido... (responda sí o no):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. Aborto en embarazos previos:</li> <li>6. Otras complicaciones:</li> <li>7. He realizado un PAR-Q en los últimos 30 días:</li> </ul> <p>Si ha respondido "Sí" a las preguntas 1 o 2, por favor, explique brevemente lo sucedido:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Número de embarazos previos: _____</p> <p><b>PARTE 2: ESTADO DEL EMBARAZO ACTUAL</b></p> <p>Fecha prevista de parto: _____</p> <p>Durante el mismo, ha sufrido en algún momento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Fatiga severa?</li> <li>2. ¿Sangrado en la vagina?</li> <li>3. ¿Mareos o pérdidas de equilibrio?</li> <li>4. ¿Dolor abdominal inesperado?</li> <li>5. ¿Hinchazón repentina de pies, manos o cara?</li> <li>6. ¿Dolores persistentes de cabeza?</li> <li>7. ¿Rojez, hinchazón o dolor en las pantorrillas?</li> <li>8. ¿Ausencia de movimiento fetal desde el 6º mes?</li> <li>9. ¿No ha ganado peso desde el 5º mes?</li> </ul> <p>Explique en caso de haber respondido "Sí" en alguna pregunta:</p> <p>_____</p>	<p><b>PARTE 3: HÁBITOS Y ACTIVIDADES EL ÚLTIMO MES</b></p> <p>1. Actividades fitness o recreativas regulares:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">INTENSIDAD</th> <th style="text-align: left;">FRECUENCIA SEMANAL</th> <th style="text-align: left;">TIEMPO MINUTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40/ &gt;40</td> <td>1-2 / 2-4 / &gt;4</td> <td>&lt;20 / 20-</td> </tr> <tr> <td>Dura</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Moderada</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Suave</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Su actividad cotidiana incluye (Sí/NO):</p> <p>¿Levantar cargas pesadas?</p> <p>¿Caminar o subir escaleras regularmente?</p> <p>¿Caminar puntualmente?</p> <p>¿Periodos prolongados de pie?</p> <p>¿Periodos prolongados sentada?</p> <p>¿Actividad promedio diaria?</p> <p>3. ¿Es fumadora actualmente?</p> <p>4. ¿Bebe alcohol en la actualidad?</p> <p><b>PARTE 4: Intenciones de Actividad Física actuales.</b></p> <p>¿Qué tipo de Actividad Física desea realizar?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>¿Produce un cambio sobre sus hábitos anteriores?</p> <p>_____</p>	INTENSIDAD	FRECUENCIA SEMANAL	TIEMPO MINUTOS	40/ >40	1-2 / 2-4 / >4	<20 / 20-	Dura	_____	_____	Moderada	_____	_____	Suave	_____	_____
INTENSIDAD	FRECUENCIA SEMANAL	TIEMPO MINUTOS														
40/ >40	1-2 / 2-4 / >4	<20 / 20-														
Dura	_____	_____														
Moderada	_____	_____														
Suave	_____	_____														

SECCIÓN C. CONTRAINDICACIONES AL EJERCICIO: Debe ser rellenado por su especialista médico/ginecólogo.	
Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<p>La paciente tiene (SÍ/NO):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Ruptura de membranas prematura?</li> <li>2. ¿Sangrado de la placenta previa y persistente?</li> <li>3. ¿Hipertensión inducida o preeclampsia?</li> <li>4. ¿Disfunción del cuello uterino?</li> <li>5. ¿Restricción de riego sanguíneo intrauterino?</li> <li>6. ¿Embarazo múltiple (trillizos o más)?</li> <li>7. Diabetes Tipo I no controlada, hipertensión o disfunción toroidal, ¿otros problemas cardiovasculares, respiratorios e incluso sistémicos?</li> </ol>	<p>La paciente tiene (SÍ/NO):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Antecedentes de aborto o parto espontáneo en embarazos previos?</li> <li>2. ¿Problemas crónicos a nivel respiratorio o cardiovascular de tipo moderado o leve (hipertensión/asma)?</li> <li>3. ¿Anemia o falta de hierro?</li> <li>4. ¿Malnutrición o desorden alimenticio?</li> <li>5. ¿Embarazo de gemelos de más de 28 semanas?</li> <li>6. ¿Algún otro factor significativo?</li> </ol> <hr/> <p><b>Nota:</b> El riesgo de alguno de estos factores puede ser mayor a los beneficios de la Actividad Física. La decisión de realizar algún plan de entrenamiento debe ser con la aprobación o consejo de un especialista.</p>
<p><b>RECOMENDACIÓN ACTIVIDAD FÍSICA: ¿Aprobada?</b></p>	<p><b>¿Contraindicada?</b></p>

**PARmedX para el embarazo – Formulario de Evaluación de Salud**  
(debe ser completado por un profesional de entrenamiento prenatal además de recibir autorización médica para la práctica de ejercicio)

Yo, \_\_\_\_\_ (nombre de la paciente), he comentado mi plan de Actividad Física durante mi embarazo actual con mi especialista médico y tengo su aprobación para la realización del mismo.

Firmado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 (Firma de la embarazada)

Nombre del médico: \_\_\_\_\_ OBSERVACIONES DEL ESPECIALISTA:  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

**El cuestionar PARmedX original fue desarrollado por L.A. Wolfe, Ph.D. por la Universidad de Queens y acutalizado por el Dr. M.F. Mottola, Ph.D. de la Universidad de West Ontario. El PARmed-X para embarazo puede ser descargado desde: Canadian Society for Exercise Physiology [www.csep.com/forms](http://www.csep.com/forms)**