



Universidad de La Frontera

Facultad de Medicina

Carrera de Kinesiología

Efecto del programa Pilates en la
espondilolistesis degenerativa en la
embarazada.

Tesis para optar al grado de

Licenciado en Kinesiología

Autores: José Espinoza Troncoso

Nicole Torres Amulef

Harold Valdebenito Martínez

Temuco 2016

Resumen

Introducción: La actividad física es altamente recomendada durante el embarazo para prevenir diversas complicaciones, como lo es la progresión de la espondilolistesis producto de los amplios cambios que sufre la mujer en este estado. Enmarcado en este contexto se presenta un estudio que busca medir los efectos del entrenamiento con la técnica Pilates en mujeres embarazadas que presentan esta patología.

Objetivo general: Determinar si el ejercicio basado en la técnica Pilates permite detener el progreso y disminuir la sintomatología asociada de la espondilolistesis en mujeres embarazadas a partir del segundo trimestre.

Hipótesis: Es efectiva la terapia de intervención kinésica basada en el método Pilates en la disminución de la progresión y de la sintomatología en mujeres embarazadas diagnosticadas de espondilolistesis.

Tipo de estudio: Ensayo Clínico Controlado y Aleatorizado.

Materiales y método: se realizarán evaluaciones mediante encuestas y se apoyarán con exámenes imagenológicos, para luego dividir en dos grupos de forma aleatorizada, de los cuales un grupo recibirá atención kinésica y el otro grupo, o grupo experimental recibirá atención kinésicas más ejercicio basado en la técnica Pilates. Una vez realizada dichas intervenciones y transcurrido la aplicación de las 20 sesiones kinésicas y las 40 sesiones de Pilates se realizarán las mismas evaluaciones que al inicio para el posterior análisis de las variables.

Proyección: los resultados de nuestro estudio nos permitirán evidenciar si el método Pilates es efectivo para disminuir la sintomatología de la espondilolistesis en mujeres embarazadas, o prevenir la progresión de esta patología debido a que existen muchos factores dentro del embarazo que ayudan a la progresión de esta patología. Con lo anterior se busca crear nuevos lineamientos en el tratamiento de esta patología que pudiesen ser más económicas y contribuir a mejorar la calidad de vida de dicha población.

Agradecimientos

Primero, dedico este trabajo y agradezco a Dios quien me ha dado la fuerza y fortaleza para conseguir y estar en la etapa en la que estoy, quien ha puesto en mi camino personas hermosas y me ha permitido conseguir este logro.

Gracias a mis padres, quienes día a día se esfuerzan para poder darme las herramientas, el cariño y el apoyo necesario para poder seguir adelante, aun cuando el camino se torna cuesta arriba, gracias papas! Los amo.

Gracias hermana por tu apoyo, comprensión y por siempre estar incondicionalmente cuando te necesito, eres sinónimo de perseverancia, esfuerzo y superación, sin duda eres mi ejemplo a seguir y el pilar fundamental en mi vida. Te amo.

Amigos son tantos en especial mis compañeros de tesis, fue un arduo trabajo, de altos y bajos que sin duda nos deja grandes enseñanzas, y muchos recuerdos de buenos momentos de compartir, sobre todo las ricas pizzas. Mencionar también a Catalina que sin duda fuiste una más de nuestro grupo, gracias amiga, eres una gran persona, te quiero.

Y finalmente a mis abuelos, Papito y Mamita, se que desde el cielo están orgullosos de los logros de su nieta, siempre acompañándome y guiando mis pasos. Sin duda me han hecho mucha falta, pero sé que estén donde estén están siempre conmigo.

Con cariño, Nicole.

LA VIDA DEL TONY

Es el tony en esta vida,
a quien dios, destino a sufrir;
pues tiene que hacer reír,
aunque tenga su alma herida.
Y con su sonrisa fingida,
tiene penas que ocultar
y si el tony pudiese hablar
y contar sus amarguras;
hasta las almas más duras,
podrían con el llorar.

Al ver mi cara pintada,
todos ríen con placer;
¡Sin llegar a comprender,
que mi vida, es desgraciada!,
si lanzo una carcajada,
todos creen que es de alegría
y no comprende su alma impía,
que mientras más riendo estoy,
es un paso más que doy,
en pos de la tumba fría.

Cuantos como el alma mía,
cansados ya de llorar,
vendrán al circo a buscar,
en el tony, su alegría;
¡No me pidáis que me ría,
que de mi risa me espanto,
he reído tanto y tanto,
que ya mi risa es dolor!,
porque este mundo traidor,
me enseñó a reír con llanto.

Quizás cuando el tony muera,
todos lo echen al olvido
y de aquel que se han reído,
ni se acordaran siquiera;
cual música pasajera,
que lentamente se va,
ni el recuerdo quedara;
que contraste de la vida
y como de todos se olvidan,
de mí también se olvidaran.

Cuando el circo se desliza,
fingiendo aparente, calma;
¡Y mientras lloro con el alma!,
viene a mí rostro la risa,
porque reír es divisa,
¡Sarcasmo estúpido inmundo!
y con mi dolor profundo,
Voy siguiendo su destino;
porque ese ha sido el camino,
que Dios me trazo en el mundo.

Por fin publico ilustrado,
que habéis prestado atención,
a esta composición,
que de seguro os habrá enfadado,
por no tener el cuidado,
y decirla sin sentido;
solo un aplauso les pido
y quedare satisfecho,
guardándolo acá en mi pecho,
como un **Tony agradecido**.

Poema recitado por muchos
payasos/tonys chilenos.

José Espinoza Troncoso.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a Dios por permitirme estar aquí, por su infinito apoyo y por siempre ser mi guía en todo momento, dándome fuerzas para seguir adelante y brindarme la oportunidad de hacer lo que más me gusta.

Agradecer al profesor Claudio Muñoz quien nos orientó e hizo muy ameno el trabajo durante todo el año con su simpatía y apoyo siempre que lo necesitábamos.

A mi hermosa familia, que sin los valores que me han entregado, su arduo esfuerzo y gran confianza en mí, quizás, no estaría aquí y no sería la persona que soy hoy en día.

También, agradecer a mi polola, Catalina, quien fue de gran apoyo y sostén en los momentos difíciles, mi tutora en el trabajo del presente y siempre brindándome sus mejores deseos como persona para seguir adelante y luchando por mis objetivos.

Además, a Nicole y José Oscar, agradecer por la experiencia vivida, quizás de primera costó bastante encontrar nuestro punto en común, pero al final se logró y llegamos a formar un gran equipo de trabajo y compartir gratos momentos.

Y por último, a mis amigos, que siempre daban fuerzas y ánimos para seguir adelante, y que me recibían cada vez que podíamos juntarnos en sus casas para compartir gratos momentos.

Harold Valdebenito

Índice

Capítulo 1.....	16
1.1 Introducción	16
1.2 Pregunta de clínica	18
1.3 PICOR.....	18
Capítulo 2.....	19
2.1 Revisión de la literatura.....	19
2.1.1 Objetivo de búsqueda	19
2.1.2 <i>Pregunta de búsqueda</i>	19
2.1.3 <i>Estudios que pueden responder a la pregunta de búsqueda.</i>	19
2.1.4 <i>Estrategias de búsqueda.</i>	20
2.1.5 <i>Términos libres</i>	20
2.1.6 <i>Búsqueda avanzada</i>	21
2.1.7 <i>Resultados de la búsqueda</i>	23
2.1.8 <i>Análisis crítico de la literatura</i>	24
2.2 Marco conceptual	29
2.3 Marco teórico	31
2.3.1 <i>Biomecánica de la Columna Lumbar.</i>	31

2.3.2 Espondilolistesis	34
2.3.3 Embarazo	42
2.3.4 Cambios fisiológicos en el embarazo	44
2.3.5 Lumbalgia postural en el embarazo.....	49
2.3.6 Ejercicio y embarazo	56
2.3.7 PILATES	57
Capítulo 3.....	72
3.1 Justificación del estudio	72
3.1.1 Justificación y fundamentación del estudio.....	72
3.1.2 Análisis FINER.....	76
3.2 Objetivos de la investigación	78
3.2.1 Pregunta de investigación.....	78
3.2.2 Objetivo general	79
3.2.3 Objetivos específicos	79
3.3 Diseño del estudio	80
Capítulo 4.....	81
4.1 Muestra del estudio	81
4.2 Población del estudio	81
4.2.1 Población diana.....	81
4.2.2 Población accesible.....	81

4.3 Criterios de selección	82
4.3.1 Criterios de inclusión.....	82
4.3.2 Criterios de exclusión	82
4.3.3 Criterios de salida	83
4.4 Definición de variables.....	83
4.4.1 Variables de control.....	83
4.4.2 Variables socio demográficas	84
4.5 Evaluaciones.....	86
4.5.1 Evaluación inicial	86
4.5.2 Variable de exposición	89
4.5.3 Terapia basada en Pilates.....	90
4.5.4 Materiales	111
4.5.5 Variables de resultado	112
Capítulo 5.....	113
5.1 Cronograma de actividades	113
5.1.1 Etapa 1:	113
5.1.2 Etapa 2:	114
5.1.3 Etapa 3:	114
5.1.4 Etapa 4:	114
5.1.5 Etapa 5:	115

5.2 Carta Gantt	116
Capítulo 6.....	117
6.1 Consideraciones éticas	117
6.1.1 Valor	117
6.1.2 Validez científica.....	118
6.1.3 Selección equitativa del sujeto	119
6.1.4 Proporción favorable de riesgo-beneficio.....	120
6.1.5 Evaluación independiente.....	121
6.1.6 Consentimiento informado	122
6.1.7 Respeto por los sujetos inscritos.....	124
Capítulo 7.....	126
7.1 Hipótesis s del estudio.....	126
7.2 Obtención del tamaño muestral.....	126
7.3 Reclutamiento de la muestra	127
7.4 Asignación aleatoria.....	128
7.4.1 Grupo Control.....	129
7.4.2 Grupo experimental	129
7.5 Enmascaramiento	130
7.6 Propuesta de análisis estadístico	130
Capítulo 8.....	132

8.1 Administración de recursos	132
8.1.2 Equipo multidisciplinario	132
8.2 Financiamiento	134
8.2.1 Materiales de la terapia.....	134
8.2.2 Transporte	135
8.2.3 Exámen imagenológico	135
8.2.4 Materiales administrativos.....	135
8.2.3 Recursos humanos	136
8.2.4 Presupuesto total.....	138
8.2.5 Financiamiento externo	138
Capítulo 9.....	140
9.1 Proyección.....	140
Bibliografía	142
Anexos	147
Anexo 1: Formulario de Asentimiento informado	147
Anexo 2: Formulario de Consentimiento informado	150
Anexo 3: Ficha de evaluación kinésica.....	153
Anexo 4: CUESTIONARIO INICIAL.....	156
Anexo 5	158
Anexo 6	158

Anexo 7	158
Anexo 8	159
Anexo 9	159
Anexo 10	159
Anexo 11	159
Anexo 12	160
Anexo 13	160
Anexo 14	160
Anexo 15	161
Anexo 16	161
Anexo 17	161
Anexo	161
18.....	161
Anexo 19	162
Anexo 20	162
Anexo 21	162
Anexo 22	163
Anexo 23	163
Anexo 24	163
Anexo 25: Cuestionario final para el proyecto de investigación	164

Anexo 26: Modified Oswestry disability questionnaire.....	168
---	-----

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Actualizaciones de población del 2011 INE</i>	47
Tabla 2. <i>Datos estadísticos. 2011 departamento de Estadística e información de salud</i>	48
Tabla 3. <i>Grados de evidencia sobre factores de riesgo en población con dolor lumbar relacionado con el embarazo</i>	50
Tabla 4: <i>Modelo de Comerford de clasificación de los músculos funcionales</i>	64
Tabla 5: <i>Propuesta de entrenamiento neuromuscular para la mujer embarazada no-atleta</i>	74
Tabla 6. <i>Variables de control</i>	83
Tabla 7. <i>Variables sociodemográficas</i>	84
Tabla 8. <i>Variable de exposición</i>	89
Tabla 9. <i>Ejercicios fase inicial o de calentamiento</i>	92
Tabla 10. <i>Ejercicios fase principal o de fondo (Método Pilates)</i>	96
Tabla 11. <i>Ejercicios fase final o vuelta a la calma</i>	105

Tabla 12. <i>Variables de resultado</i>	112
Tabla 13. <i>Materiales de la terapia</i>	134
Tabla 14. <i>Transporte</i>	135
Tabla 15. <i>Estudios imagenológicos</i>	135
Tabla 16. <i>Materiales administrativos</i>	135
Tabla 17. <i>Recursos humanos</i>	136
Tabla 18. <i>Presupuesto total</i>	138

Índice de figuras

Figura 1. <i>Resultados de términos MeSh</i>	23
Figura 2. <i>Resultados de la búsqueda en Pubmed</i>	23
Figura 3. <i>Influencia del embarazo en la aparición de la espondilolistesis degenerativa</i>	24
Figura 4. <i>Efectos de programas del ejercicio Pilates en personas con dolor lumbar crónico</i>	26
Figura 5. <i>Definición del ejercicio Pilates: una revisión sistemática</i>	27
Figura 6: <i>Algoritmo propuesto basado en la revisión de la literatura</i>	55

Figura 7. *Sistema de estabilización de la columna de Panjabi*.....61

Figura 8. *Grupo control*.....129

Figura 9. *Grupo experimental*.....129

Capítulo 1

1.1 Introducción

Es de amplio conocimiento que el embarazo produce grandes cambios en la mujer, estos cambios se pueden evidenciar tanto a nivel fisiológico, físico e incluso psicológico. A lo largo de las 40 semanas en que el feto se desarrolla en el útero, la mujer pasa por diversos procesos los cuales culminan con el parto, cada uno de los cambios que se evidencian en este tiempo son característicos de cada trimestre y se pueden observar a nivel osteo-articular, en los cambios de postura y equilibrio, en los niveles corporales de agua y otros cambios a nivel general, que pueden ser factores de riesgo para el desarrollo de patologías, que si no se controlan a tiempo, podrían provocar un agravamiento de ellas, como es el caso de la espondilolistesis la que corresponde al deslizamiento de un cuerpo vertebral en relación al cuerpo vertebral inmediatamente inferior, lo que suele producirse en la columna lumbar baja, específicamente entre L5 y el sacro. La clasificación está dada por el método de Marieque-Taillard y Bradford la cual mide los porcentajes de grado de desplazamiento así se observan 4 grados de espondilolistesis. Uno de los factores que desarrolla dicha patología es el aumento de la lordosis lumbar y la carga axial. Existe evidencia científica en la cual se concluye que el embarazo y la espondilolistesis están estrechamente relacionados, ya que, el aumento de lordosis lumbar en el embarazo, la laxitud ligamentosa y la reducción del tono de la musculatura abdominal son factores frecuentes en el embarazo que probablemente irán a favorecer la progresión de la espondilolistesis.

Teniendo como base estos antecedentes, lo que se busca, es generar evidencia sobre el tratamiento de espondilolistesis en embarazadas, con el fin de evitar la progresión de la patología y disminuir la sintomatología durante y después del periodo de gestación. Es así, como se presenta la técnica Pilates, la cual si bien es poco popular, tiene evidencia científica que respalda su efectividad y la convierte en una técnica potencialmente beneficiosa, debido a su exponencial trabajo en la zona afectada directamente por el embarazo.

Otro gran factor a considerar es la ocupación de las mujeres que padecen esta patología, debido a que cada uno de los síntomas presentes en ella, favorecen directamente a las bajas en el ámbito laboral, aumentando las licencias médicas debido a dolor de espalda baja o aumentando los periodos de pre y post partos. Esta es un área poco abarcada en el ámbito de la kinesiología y se cree que al realizar una intervención durante el segundo trimestre de embarazo, se pueden disminuir de forma considerable estas ausencias laborales.

Enmarcada en este contexto se propone realizar un ensayo clínico controlado aleatorizado, el cual busca medir la efectividad de la técnica Pilates aplicado en mujeres embarazadas trabajadoras que presenten el diagnóstico de espondilolistesis grado I y II. Todo esto, evaluado a través de dos variables, mediante la disminución de la sintomatología medida con Escala Visual Análoga y evitando la progresión de la patología según los hallazgos imagenológicos realizados posteriores al parto. Dicha investigación contemplará un grupo control, al cual se le aplicara el tratamiento kinésico y un grupo experimental, el cual será tratado mediante la técnica Pilates sumado con el tratamiento kinésico.

1.2 Pregunta de clínica

¿Qué tratamiento es más efectivo para disminuir la sintomatología y la progresión de la espondilolistesis en mujeres embarazadas?

1.3 PICOR

Pacientes: Mujeres embarazadas con espondilolistesis diagnosticadas antes de entrar al programa de tratamiento a realizar durante la investigación.

Intervención: Programa kinésico basado en ejercicio terapéutico y la técnica Pilates.

COMparaciones: Mujeres embarazadas que reciben el tratamiento convencional para dolor lumbar, más el programa de ejercicio terapéutico con la técnica Pilates v/s mujeres embarazadas que reciben sólo tratamiento kinésico.

Resultados: Disminución de la sintomatología y detención de la progresión de la espondilolistesis.

Capítulo 2

2.1 Revisión de la literatura

2.1.1 Objetivo de búsqueda

Obtener la evidencia científica necesaria, para lograr determinar si el ejercicio basado en la técnica Pilates permite detener el progreso y disminuir la sintomatología asociada de la espondilolistesis en mujeres embarazadas.

2.1.2 Pregunta de búsqueda

¿Es efectiva la terapia basada en la técnica de Pilates en la disminución de la sintomatología y el progreso de la espondilolistesis en mujeres embarazadas?

2.1.3 Estudios que pueden responder a la pregunta de búsqueda.

- Metanálisis
- Revisiones sistemáticas.
- Ensayos clínicos
- Cohortes.

2.1.4 Estrategias de búsqueda.

Para la búsqueda de la información se utilizaron diversas fuentes que entreguen evidencia necesaria para obtenerla. Dentro de estas fuentes, se encuentran:

1. MEDLINE (National Library of Medicine)
2. PubMed central
3. Scielo
4. Google Scholar
5. Bibliografía de la biblioteca de la Universidad de la Frontera.
6. Bibliografía solicitada a expertos.
7. Opiniones de expertos.

2.1.5 Términos libres

Para comenzar la búsqueda a través del portal Pubmed, utilizamos la siguiente secuencia:

Pacientes:

- Embarazadas/ Pregnant women
(**PubMed:** 148.028 estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Embarazo/ pregnancy
(**PubMed:** 847.939 estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Espondilolistesis/ Spondylolisthesis
(**PubMed:** 5.275 estudios **MeSH:** 1 estudio)

- Dolor lumbar/ Low Back Pain
(**PubMed:** 29.181 estudios **MeSH:** 1 estudios)

Intervención:

- Modalidades de Terapia física/Physical therapy modalities
(**PubMed:** estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Pilates/Exercise movement techniques
(**PubMed:** 262 estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Especialidades de terapia física/ Physical therapy specialty
(**PubMed:** **MeSh:** 1 estudio)

Resultados:

- Dolor/Pain
(**PubMed:** 646.313 estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Manejo del dolor/Management pain
(**PubMed:** 72.565 estudios **MeSh:** 1 estudio)
- Progreso de la enfermedad/Disease progression
(**PubMed:** 229.439 estudios **MeSh:** 1 estudio)

2.1.6 Búsqueda avanzada

Después de haber buscado cada término libre en la base de datos MeSh, fuimos a la búsqueda avanzada y comenzamos a combinar términos utilizando el

término booleano Or, entre Pregnancy y Pregnant women y obtuvimos **637.420** resultados.

Luego, relacionamos los términos “Spondylolisthesis con Low back pain” utilizando el término booleano OR y obtuvimos **19.902** resultados.

Para continuar, unimos a través del término booleano AND, las búsquedas realizadas anteriormente, con el fin, de obtener el término de **Pacientes**, que dieron **348** resultados.

Para obtener los resultados respecto a la **Intervención** a aplicar en el estudio, se unieron los términos “Physical Therapy Modalities con Physical Therapy Specialty y con Exercise Movement Techniques”, utilizando el término booleano OR, dando así, **113.088** resultados.

Para seguir, unimos los términos “Pain con Management pain y con Disease progression” con el término booleano OR, dando **430.166** resultados.

Y por último, realizamos una búsqueda donde se unieron los términos de **Pacientes, Intervención y Resultados** utilizando el término booleano AND, dando como resultado **67** resultados.

Para todas las búsquedas realizadas se aplicó el filtro **Humans**, para determinar que sean resultados pertinentes para nuestra búsqueda.

Luego, de realizar la última búsqueda uniendo los términos de **Pacientes, Intervención y Resultados**, se aplicó el filtro adicional de **5 years**, dando **32** resultados.

2.1.7 Resultados de la búsqueda

Resultados de términos MeSh

Search	Add to builder	Query	Items found	Time
#11	Add	Search disease progression	1	22:32:23
#10	Add	Search management pain	1	22:32:08
#9	Add	Search pain	59	22:32:01
#8	Add	Search exercise movement techniques	1	22:31:50
#7	Add	Search physical therapy specialty	1	22:31:36
#6	Add	Search physical therapy modalities	1	22:31:25
#5	Add	Search Physical therapy	4	22:30:57
#4	Add	Search Low back pain	1	22:30:46
#3	Add	Search Spondylolisthesis	2	22:30:33
#2	Add	Search Pregnancy	106	22:30:18
#1	Add	Search Pregnant women	1	22:30:06

Figura 1. Resultados de términos MeSh

Resultados de la búsqueda en PubMed

Search	Add to builder	Query	Items found	Time
#23	Add	Search (((((((("Pregnant Women"[Mesh]) OR "Pregnancy"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND (((("Spondylolisthesis"[Mesh]) OR "Low Back Pain"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND Humans[Mesh])) AND (((("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND (((("Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh]) OR "Disease Progression"[Mesh]) AND Humans[Mesh]) Filters: published in the last 5 years; Humans	32	22:49:08
#22	Add	Search (((((((("Pregnant Women"[Mesh]) OR "Pregnancy"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND (((("Spondylolisthesis"[Mesh]) OR "Low Back Pain"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND Humans[Mesh])) AND (((("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND (((("Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh]) OR "Disease Progression"[Mesh]) AND Humans[Mesh]) Filters: Humans	67	22:48:48
#21	Add	Search (((("Pregnant Women"[Mesh]) OR "Pregnancy"[Mesh]) AND Humans[Mesh])) AND (((("Spondylolisthesis"[Mesh]) OR "Low Back Pain"[Mesh]) AND Humans[Mesh]) Filters: Humans	348	22:42:22
#20	Add	Search (((("Pain"[Mesh]) OR "Pain Management"[Mesh]) OR "Disease Progression"[Mesh]) Filters: Humans	430166	22:40:19
#19	Add	Search (((("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh]) Filters: Humans	113088	22:38:42
#18	Add	Search (((("Spondylolisthesis"[Mesh]) OR "Low Back Pain"[Mesh]) Filters: Humans	19902	22:36:30
#15	Add	Search (((("Pregnant Women"[Mesh]) OR "Pregnancy"[Mesh]) Filters: Humans	637420	22:35:06

Figura 2. Resultados de la búsqueda en PubMed

2.1.8 Análisis crítico de la literatura

THE INFLUENCE OF PREGNANCY ON THE DEVELOPMENT OF DEGENERATIVE SPONDYLOLISTHESIS

PAUL L. SANDERSON, ROBERT D. FRASER

From the Royal Adelaide Hospital, South Australia

Figura 3. Influencia del embarazo en la aparición de la espondilolistesis degenerativa.

Resumen

Se reclutaron pacientes femeninos con dolor de espalda baja que asistieron al cirujano espinal durante los años 1990 y 1995 y a 120 hombres con el dolor de espalda baja se analizaron los datos y se evaluaron aquellos que a la fecha de realización del estudio habían evolucionado a espondilolistesis y cuáles eran las características de estos pacientes, se evaluó el nivel y el porcentaje de deslizamiento de un 5% a un 25% y se registró el porcentaje de incidencia de espondilolistesis degenerativa para cada grupo evaluado según sus características (sexo, multípara y nulíparas).

El lugar de realización del estudio no se especifica, si se dan a conocer los criterios de inclusión de la población, por lo cual no se puede saber si el tamaño de la muestra utilizada es representativa y no se puede comparar con otro tipo de estudio de la misma índole, debido a que al realizar una búsqueda sistemática no se ha encontrado otro estudio similar, que abarque variables similares, por lo cual no se puede comparar, si deja abierta una barrera en la

cual se demuestra falta de investigación en esta área, producto de la poca evidencia que hay en este ámbito.

Con respecto a las variables estudiadas se puede mencionar que el tiempo es una de las principales variables de exposición, debido a que el estudio consistió en reclutar la población que tenía una visita al cirujano espinal por dolor de espalda con 5 años de anterioridad y demostraran radiográficamente un deslizamiento de una vértebra sobre otra en la región lumbar a los cuales se le veía si habían tenido o no una evolución, se anotaban quienes habían evolucionado y las características que tenían dichos pacientes, es decir, si eran mujeres hombres, tenían hijos, cuántos hijos tenían etc. Y las variables de evaluación eran los grados de espondilolistesis a los cuales se habían evolucionado, por lo tanto era una variable cuantificable.

Es importante mencionar que a pesar de que el estudio no especifica la edad de las personas que ingresaron al estudio en este se especifica que los datos estadísticos obtenidos fueron a través de análisis de chi cuadrado. Este estudio puede ser muy útil para la investigación a realizar, debido a que fue publicado en el año 1996 y hoy no se encuentra evidencia más actualizada respecto al tema, por lo que deja abierta la brecha para continuar con la actualización de evidencia en esta área. (1)

Effects of Pilates Exercise Programs in People With Chronic Low Back Pain

A Systematic Review

Antonino Patti, MSc, Antonino Bianco, PhD, Antonio Paoli, MD, Giuseppe Messina, MD, Maria Alessandra Montalto, MD, Marianna Bellafiore, BSc, Giuseppe Battaglia, PhD, Angelo Iovane, MD and Antonio Palma, MD

Figura 4. Efectos de programas del ejercicio Pilates en personas con dolor lumbar crónico

Resumen

En la revisión sistemática analizada se definen claramente los temas a tratar como el “dolor lumbar” o “dolor de espalda baja” y el método de ejercicios “Pilates”, se buscaron estudios adecuados (ensayos clínicos no aleatorizados), aunque no se especificaba como fueron realizados, se usaron fuente de datos como, MEDLINE-NLM y MEDLINE-EBSCO. También se realizaron búsquedas en Scopus de Elsevier, Cochrane, DOAJ, SciELO y PLoS ONE bases de datos. Los estudios incluidos solo fueron en inglés, ya que, no se contaba con interprete para otros idiomas, si bien no se entrelazan todos los estudios entre sí, se puede llegar a la conclusión de que el método de ejercicios Pilates reduce el dolor de espalda baja, en comparación de otros métodos de ejercicio y medicamentos.

Los resultados pueden ser extrapolables a nuestra población y son de real interés e importancia para nuestra investigación. (2)

Defining Pilates exercise: A systematic review

Cherie Wells*, Gregory S. Kolt, Andrea Bialocerkowski

School of Science and Health, University of Western Sydney, Locked Bag 1797, Penrith, NSW, 2751, Australia
Available online 13 March 2012

Figura 5. Definición del ejercicio Pilates: Una revisión sistemática.

Resumen

Esta revisión sistemática se realizó con la finalidad de dar una definición del ejercicio de Pilates en base a la literatura, utilizando como centros de información nueve bases de datos, dentro de los cuales se encuentran: Cochrane Library, Medline, Base de Datos de Prueba de fisioterapia (Pedro), Nursing and Allied Health Source, Scopus, Sport Discus, web of Science, entre otros. De los cuales se seleccionaron diferentes tipos de documentos, dentro de los cuales están las revisiones sistemáticas y narrativas, ensayos controlados aleatorizados, informes de series de casos, estudios de corte transversales, resúmenes y artículos de opinión. De todos los artículos encontrados, 119 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión, de ellos, 54 eran artículos de opinión, 17 fueron reportes de series de casos, 13 fueron ensayos controlados aleatorizados, 11 estudios de corte transversal, 7 estudios de casos, 5 revisiones sistemáticas y 12 ensayos controlados de casos.

Los contenidos abordados por los diferentes tipos de estudios presentados dentro de la revisión para definir el ejercicio Pilates incluyen la respiración, estabilidad de la base, flexibilidad, control muscular, conexión mente-cuerpo,

postura y fuerza; los cuales fueron abordados mayoritariamente por un gran porcentaje de ellos.

Además, los sujetos que participaron de ellos, en un 41% de los artículos, los sujetos estaban sanos, en un 14% los sujetos tienen dolor lumbar y en el restante 45% tenían diferentes tipos de patologías o no se aplicaron ejercicios de Pilates. También, se abordaron diferentes modalidades del Pilates, como lo es un 38% utilizaron ejercicio Pilates basado en planta y el uso de equipo especializado, un 25% no especificaron equipos o ejercicios, un 28% utilizaron cualquier ejercicio en piso y un 9 % maquinaria especializada. Los principios del Pilates que se abarcaron fueron respiración (49%), centrado (19%), precisión (18%), flujo (18%) y la concentración (18%) en los diferentes estudios incluidos en la revisión.

Los resultados de esta revisión sistemática indican que Pilates es un método de ejercicios mente-cuerpo que requiere la estabilidad del núcleo, la fuerza, la flexibilidad, y la atención al control muscular, la postura y la respiración. En los documentos con los participantes de dolor lumbar, la postura fue mencionada con más frecuencia que en los papeles con los participantes sanos, esto puede implicar que la postura es una característica importante de Pilates para personas con dolor crónico de espalda baja, mientras que los principios tradicionales pueden ser menos relevantes. (3)

2.2 Marco conceptual

Embarazo: Se denomina gestación, embarazo o gravidez al período de tiempo que transcurre entre la fecundación del óvulo por el espermatozoide y el momento del parto. Comprende todos los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del feto en el interior del útero materno, así como los importantes cambios fisiológicos, metabólicos e incluso morfológicos que se producen en la mujer encaminados a proteger, nutrir y permitir el desarrollo del feto, como la interrupción de los ciclos menstruales, o el aumento del tamaño de las mamas para preparar la lactancia.(4)

La definición legal del embarazo sigue a la definición médica. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS). “los nueve meses durante los cuales el feto se desarrolla en el útero de la mujer”. (5)

Espondilolistesis: Corresponde al deslizamiento crónico y progresivo de una vértebra sobre la infra yacente, la cual fue acuñado por Kilian en 1854. (6)

Pilates: Es un sistema de acondicionamiento físico y mental que puede mejorar nuestra fuerza física, nuestra flexibilidad y nuestra coordinación, así como reducir el estrés, mejorar la concentración mental y fomentar un incremento en la sensación de bienestar. (7)

Dolor lumbar: O también llamado lumbago, es un cuadro clínico muy frecuente y responsable de un gran número de consultas médicas, que se caracteriza por dolor que afecta a la zona lumbar y sacra, acompañándose, a veces, de variadas irradiaciones. Cuando existe compromiso radicular, se emplea el nombre de *lumbociática* y el de *lumbociatalgia* cuando existe dolor

en el territorio ciático, sin encontrar signos de compromiso radicular. Probablemente el 80% de las personas, sufre dolor lumbar en algún momento de su vida, siendo éste una de las principales causas de ausentismo laboral. (8)

Escala EVA: consiste en una línea recta, habitualmente de 10 cm de longitud, con las leyendas "SIN DOLOR" y "DOLOR MAXIMO" en cada extremo. El paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero (SIN DOLOR). También pueden confrontarse con escalas semejantes que en un extremo tengan "SIN ABOLICION DEL DOLOR" y en el otro "AUSENCIA DE DOLOR" o "MAXIMA ABOLICION". (9)

Factor de riesgo: Es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que está asociada con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido. Estos factores de riesgo (biológicos, ambientales, de comportamiento, socio-culturales, económicos, etc.) pueden sumándose unos a otros, aumentar el efecto aislado de cada uno de ellos produciendo un fenómeno de interacción. (10)

Factor protector: Características de las personas o de las situaciones que al estar presentes protegen o aminoran el efecto de estímulos nocivos sobre un individuo. Los factores protectores cumplen un rol de protección en la salud y mitigan el impacto del riesgo. (11)

2.3 Marco teórico

2.3.1 Biomecánica de la Columna Lumbar.

Visto de frente, el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico con relación a la línea de los procesos espinosos. De perfil, en una radiografía se puede constatar la característica de la lordosis lumbar, se distingue el ángulo sacro, lumbosacro y el de inclinación pélvica.

- El ángulo sacro, que está constituido por la inclinación de la meseta superior de la primera vértebra sacra sobre la horizontal. Su valor medio es de 30°.
- El ángulo lumbosacro, formado entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el eje sacro, tiene un valor medio de 140°.
- El ángulo de inclinación pélvica, constituida por la inclinación sobre la horizontal de línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica, tiene un valor medio de 60°.

El punto máximo de la curva, generalmente se ubica a la altura de la tercera vértebra lumbar. Es más pronunciada cuanto más acentuada sea la lordosis.

La amplitud del movimiento de flexo extensión del raquis lumbar varía según los individuos y según la edad. Sin embargo, el promedio para la extensión, que se acompaña de una hiperlordosis lumbar, tiene una amplitud de 30°.

Para la flexión, que se acompaña de un enderezamiento de la lordosis lumbar,, tiene una amplitud de 40°. Siendo un total de 70°, es importante saber que la máxima amplitud de flexo extensión se sitúa entre L4 y L5, que es de 24°. Ésta se conoce como la charnela lumbosacra.

La inclinación o inflexión lateral tiene una amplitud en término medio de 20 a 30° a cada lado. Para la amplitud de la rotación segmentaria y total en el raquis lumbar y en el raquis dorsal ha sido durante mucho tiempo una gran incógnita. De modo que es muy difícil inmovilizar una de las partes y apreciar el movimiento puro de la otra. Sin embargo, luego de varios estudios se considera que para la rotación total derecha-izquierda del raquis lumbar hay sólo una amplitud de 10°, lo que, corresponde a 5° a cada lado y por lo tanto, 1° de rotación en cada segmento por término medio.

Los músculos posteriores del tronco están dispuestos en tres planos, de la profundidad a la superficie.

El plano profundo, está constituido por músculos espinales, que se aplican directamente contra el raquis. Sus haces son tanto más cortos cuanto más profunda es su localización. Estos son, el transverso espinoso, los interespinosos, el epiespinoso, el dorsal largo y el iliocostal o sacrolumbar. Los tres últimos se unen en su parte inferior constituyendo una masa común.

El plano medio, está constituido por un solo músculo, el serrato menor postero inferior.

El plano superficial, está constituido por el músculo dorsal ancho.

La acción de los músculos posteriores es esencialmente la extensión de la columna lumbar. Además acentúan la lordosis lumbar, ya que, constituyen las cuerdas parciales o totales del arco formado por el raquis lumbar, ellos tiran la columna lumbar hacia atrás y lo incurvan. Además, constituyen un eficiente sistema de control de la estabilización lumbar.

Los músculos laterales del tronco comprenden dos músculos, el cuadrado lumbar y el psoas. Ambos músculos inclinan el tronco hacia el lado de su contracción, pero mientras que el cuadrado lumbar no ejerce acción alguna sobre la lordosis lumbar, el psoas determina una hiperlordosis al mismo tiempo que una rotación hacia el lado opuesto.

Los músculos de la pared abdominal, están los dos músculos rectos abdominales que constituyen dos bandas musculares extendidas por la cara anterior del abdomen. Estos actúan a gran distancia del raquis. Luego, los músculos anchos de la pared abdominal forman un verdadero corsé alrededor del abdomen. Considerados en conjunto, la dirección de las fibras constituye un tejido romboideo. La capa más profunda lo constituye el músculo transverso, que rodea la masa visceral. En la capa intermedia se encuentra el oblicuo menor y en la más superficial está el oblicuo mayor.

Los músculos de la pared abdominal son potentes flexores de tronco, movilizan la columna hacia adelante sobre las charnelas lumbosacra y también dorso lumbar (D12 y L1). Además, tienen roles claves en el soporte y control espinal. Estos músculos mejoran la estabilidad vertebral por medio de:

- Aumento de la presión intraabdominal
- Aumento de la tensión de la fascia Toracolumbar.

A nivel lumbar los músculos con mayor número de husos musculares son los intersegmentales, estos son fundamentales para mantener estable el segmento. Cualquier disfunción de ellos ocasionará disminución de movimiento y desbalance neuromuscular. (12)

2.3.2 Espondilolistesis

Definición

Corresponde al deslizamiento anterior de un cuerpo vertebral (y el resto de la columna vertebral por encima de él) en relación al segmento vertebral inmediatamente inferior, el deslizamiento puede ser sólo del cuerpo o de toda la vértebra. En el primer caso, debe haber una lisis a nivel del istmo que permite que el cuerpo se vaya deslizando lentamente y el arco posterior se queda atrás. Suele producirse en la columna lumbar baja, especialmente entre la quinta vértebra lumbar y el sacro. Un cuerpo vertebral lumbar normal no puede deslizarse hacia delante, porque un arco neural intacto y las articulaciones posteriores casi verticales inclinadas a cada lado, que se articulan con el segmento inferior, se lo impiden. Si se produce una pérdida de continuidad del istmo o existe una alteración de las articulaciones posteriores, el disco intervertebral no es lo bastante fuerte para impedir el desplazamiento anterior del cuerpo de la vértebra afectada.

Incidencia y etiopatología

Se detecta algún grado de espondilolistesis de una vértebra lumbar baja aproximadamente en el 2% de adultos. El tipo más frecuentes secundario al defecto bilateral del istmo del arco neural ya comentando (espondilolistesis). Por tanto, la localización suele ser la quinta vértebra lumbar. En este tipo (espondilolistesis espondilolítica) el cuerpo vertebral, sus pedículos y apófisis articulares superiores, y la columna vertebral por encima, se van desplazando anteriormente, dejando atrás las apófisis articulares inferiores, la lámina y las apófisis espinosas como un arco neural separado. Lo más probable es que el desplazamiento anterior sea progresivo durante el pico de crecimiento del inicio de la adolescencia y casi nunca en la vida adulta.

Menos frecuente es el tipo de espondilolistesis secundario a enfermedad degenerativa del disco y subluxación de las articulaciones posteriores. En este tipo (espondilolistesis degenerativa), el deslizamiento puede ser anterior o posterior, y la localización suele encontrarse en la cuarta vértebra lumbar.

En un tercer tipo (espondilolistesis congénita), asociada a una alteración congénita de las articulaciones posteriores o elongación congénita del istmo, el deslizamiento anterior de la quinta vértebra lumbar es grave.

Dos tipos raros son la espondilolistesis traumática secundaria a un traumatismo único y la espondilolistesis patológica secundaria a un debilitamiento patológico del hueso.

Clasificación

- **Displásicas:** el deslizamiento se debe a alteraciones de la primera vértebra sacra y del arco posterior de la quinta lumbar.

En la radiografía se observa además espina bífida de S1 y, ocasionalmente, de L5. Deformidad de la cara superior del cuerpo del sacro, displasia de las apófisis articulares y no se observa lisis del istmo, sino adelgazamiento y alargamiento de él.

Son las más frecuentes en los niños y adolescentes. Predomina en el sexo femenino y puede producir compresión radicular cuando el deslizamiento sobrepasa el 25%.

- **Ístmicas:** la alteración se produce a nivel del istmo. Se observa una zona radio lúcida que va desde una pequeña línea hasta un gran espacio no osificado. Pero también existen listesis en que hay una elongación del istmo sin lisis ni otra alteración de tipo displásico.

La causa íntima de la espondilolistesis ístmica es desconocida. De ella, podemos distinguir tres tipos:

- Fractura por fatiga del istmo.
- Elongación del istmo sin lisis.
- Fractura aguda del istmo.

El tipo ístmico es el más común entre los 5 y 50 años. La incidencia en la raza blanca fluctúa alrededor del 5%. Los esquimales presentan frecuencia de 50%.

En los gimnastas la frecuencia llega a 20 o 25%.

- **Degenerativas:** naturalmente este tipo de espondilolistesis se ve en adultos, habitualmente sobre 50 años, y se debe a fenómenos degenerativos artríticos y/o artrósicos, de larga evolución, creando inestabilidad articular. Es más frecuente en mujeres.

Se observa de preferencia a nivel L4-L5, mucho menos en L5-S1 provocando inestabilidad a este nivel.

- **Traumáticas:** se debe a traumatismos graves (caída de altura, por ejemplo). Afecta principalmente el arco neural de L4-L5, y se ve más frecuentemente en adultos jóvenes (accidentes deportivos y del trabajo).

- **Patológicas:** se agrega a afecciones generalizadas del esqueleto, enfermedad de Paget, Mal de Pott, metástasis ósea, sífilis, artrogriposis, etc.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico.

La espondilolistesis espondilótica suele manifestarse en la infancia al aparecer gradualmente un dolor lumbar que aumenta con la bipedestación, caminar y correr, y se calma con el decúbito. La deformidad clínica asociada, relacionada con el grado de deslizamiento anterior, se caracteriza por un “escalón” en la zona lumbosacra a nivel de la espondilolistesis y un aumento de la lordosis lumbar por encima de este nivel. Los músculos isquiotibiales presentan contracturas, limitando la elevación de la extremidad en extensión. En este tipo de espondilolistesis no es frecuente la afectación intensa de las raíces nerviosas, aunque la irritación de una raíz puede producir la ciática. La radiología muestra un desplazamiento anterior del cuerpo vertebral afectado en la proyección lateral. Las radiografías oblicuas permiten ver la espondilolistesis subyacente.

En la espondilolistesis degenerativa, el deslizamiento anterior o posterior es relativamente débil. La formación de osteofitos en relación con las articulaciones posteriores subluxadas y degeneradas puede producir compresión de las raíces nerviosas relacionadas con dichas articulaciones. El síntoma predominante es el dolor lumbar crónico por la inestabilidad del segmento anormal.

En la espondilolistesis congénita, hay un grave desplazamiento anterior de la quinta vértebra lumbar en relación al sacro. Por tanto, puede producirse presión en la cauda equina y en las raíces nerviosas. Esta presión a veces aumenta en el período de crecimiento rápido, como en la adolescencia temprana y produce dolor lumbar agudo con ciática o sin ella.

Complicaciones

El deslizamiento anterior grave de la quinta vértebra lumbar puede estrechar lo suficiente el canal pélvico para impedir el parto y hacer necesaria una cesárea. Esto ocurre especialmente en la espondilolistesis congénita.

Diagnostico

Hay elementos clínicos que nos hacen sospechar la presencia de espondilolistesis:

En niños y adolescentes la presencia de lumbalgia y principalmente Ciatalgia.

En el adulto estos mismos signos asociados a la alteración postural ya descrita, con la retracción de los músculos isquiotibiales y la prolongación de la lordosis

lumbar hacia la región torácica. No obstante estos elementos, es la radiografía simple la que confirma o descarta el diagnóstico de espondilolistesis y el tipo de ella.

La confirmación de presencia o ausencia de espondilolistesis, se hace con radiografía simple de pie, anteroposterior y lateral.

En la proyección frontal, se observa frecuentemente una disminución de altura del cuerpo de L5 y adelgazamiento de su arco posterior.

En la proyección lateral, se observa y se puede cuantificar la magnitud del desplazamiento.

Fue tradicional medir este deslizamiento de acuerdo al método de Meyerding. Se divide la superficie superior de S1 en cuatro partes iguales, a las que se les da la valoración de Grado 1, 2, 3 y 4 de dorsal hacia ventral. La ptosis del cuerpo de L5 se le llama también grado 5. Para determinar el grado de listesis, se baja una línea siguiendo el borde posterior del cuerpo de L5, dependiendo en qué cuarto de espacio de la superficie superior del sacro cae esta línea, se habla de espondilolistesis de grado 1, 2, 3, o 4.

El método de Meyerding no discrimina sino de a cuartos, por lo que actualmente se usa más el método de Marique-Taillard y Bradford, que mide en porcentaje el grado de desplazamiento, así de:

- 0% a 25% corresponde a Grado 1
- 26% a 50% corresponde a Grado 2
- 51% a 75% corresponde a Grado 3
- 76% a 100% corresponde a Grado 4

Tratamiento

Es posible que la espondilolistesis no provoque síntomas, y en este caso el paciente debería someterse a revisión clínica y radiológica a intervalos regulares con objeto de detectar si existe progresión del deslizamiento anterior del cuerpo vertebral afectado. El deslizamiento anterior progresivo es una indicación para estabilizar el segmento inestable con una fusión vertebral local, que puede ser posterior, anterior (fusión intersomática) o lateral (fusión de apófisis transversas). La última es la más efectiva para la espondilolistesis. La reducción quirúrgica de este deslizamiento es controvertida por las complicaciones neurológicas que puede acarrear.

El dolor lumbar leve sin un deslizamiento progresivo suele mejorar con un corsé lumbosacro. El dolor lumbar intenso y la irritación radicular en niños y adolescentes no suele precisar la descompresión quirúrgica de las raíces nerviosas, pero el síndrome de cauda equina es una indicación absoluta de practicar dicha descompresión. En un paciente con espondilolistesis acompañada de dolor lumbar o irritación radicular, el médico debe buscar otras causas de la sintomatología, porque su origen puede estar a otro nivel diferente de la espondilolistesis.

Tratamiento en Adultos

Cualquiera sea la causa de la espondilolistesis el tratamiento inicial y de elección es conservador. No obstante, cuando hay Ciatalgia se piensa que ese paciente será quirúrgico. El síntoma eje es el dolor y es el motivo de consulta

más frecuente. La falta de alivio del dolor es el motivo más frecuente para pasar del tratamiento médico al tratamiento quirúrgico.

Las formas clínicas de presentarse la espondilolistesis en el adulto y su tratamiento son:

➤ Asintomático:

- Mantener una postura normal.
- Mantener peso normal.
- Ejercicios diarios de musculatura abdominal.

➤ Sintomático:

- Reposo de acuerdo a magnitud del dolor.
- Tratamientos medicamentosos: analgésicos, antiinflamatorios, relajantes musculares.
- Kinesiterapia: ejercicios de rehabilitación postural y muscular.
- Fisioterapia: calor superficial y profundo.
- Corregir la hiperlordosis.
- Control radiográfico y clínico de acuerdo a evolución del dolor. Si el dolor cede, se debe mantener la postura y peso adecuado. Ejercicios diarios deseables, especialmente abdominales.

➤ Ciatalgia y lumbociatalgia:

La pauta de tratamiento es básicamente la misma que en el dolor lumbar puro. Aquí es más frecuente agregar un medio de inmovilización, faja o corsé.

Cuando el dolor no cede, se cambia de tratamiento conservador a quirúrgico y, en este caso, hacemos una clara diferencia entre el adulto menor de 40 años y el

mayor de esta edad. El tratamiento quirúrgico prevalece en los pacientes menores de 40 años.

➤ Lumbalgia:

Se practica artrodesis posterolateral in situ, más un elemento de artrodesis: vástagos de Harrington, vástagos de Luque, placas, fijadores, transpedicular, etc.

En el lumbago puro no es necesario practicar descompresión, resección de arco posterior o laminectomía, ya que el dolor se produce por un mecanismo de inestabilidad de columna, que se logra estabilizar con una muy buena artrodesis posterolateral L4 o L5 sacro. (13) (14)

2.3.3 Embarazo

El embarazo puede ser definido como un estado biológico caracterizado por una secuencia de eventos que ocurren normalmente durante la gestación de la mujer e incluyen la fertilización, la implantación, el crecimiento embrionario, el crecimiento fetal y finaliza con el nacimiento, luego de un periodo correspondiente a 280 días o 40 semanas. Durante este periodo se produce una gran variedad de acontecimientos en la mujer, quizás y en su mayoría, bajo el influjo hormonal. Estos cambios tienen como objetivo crear las condiciones favorables para el desarrollo y maduración del feto, de igual forma, prepararán el tracto reproductor y las glándulas mamarias de la madre para el parto y la nutrición subsiguiente. (15)

El embarazo es el período que transcurre entre la implantación en el útero del óvulo fecundado y el momento del parto. Durante este periodo se producen una serie de cambios anatómicos y fisiológicos en la mujer, como son: Cambios en el aparato circulatorio, hematológicos, metabólicos, gastrointestinales, ganancia de peso, cambios en el aparato locomotor, en el sistema renal y cambios en el sistema endocrino y hormonal.

Estos cambios tienen como objetivo crear las condiciones favorables para el desarrollo y maduración del feto, de igual forma, preparan el canal del parto y las glándulas mamarias de la madre para la lactancia. (16)

➤ **Primer trimestre (0 a 12 semanas)**

- La mujer se fatiga con facilidad
- Orina con mayor frecuencia
- Puede padecer náuseas o vómitos
- Aumenta el tamaño de las mamas
- Aumento leve del peso corporal

➤ **Segundo trimestre (13 a las 26 semanas)**

- Embarazo se torna visible a los demás
- No se fatiga con facilidad, ni tienen náuseas
- Experimentan sensación de bienestar

➤ **Tercer trimestre (27 a 40 semanas)**

- La madre a menudo menciona micción frecuente
- Dolor de espalda
- Edema de las piernas

- Fatiga
- Dolor en la región en el ligamento redondo

2.3.4 Cambios fisiológicos en el embarazo

2.3.4.1 Sistema Osteomuscular

- Músculos abdominales: principalmente los rectos abdominales presentan máximo grado de estiramiento hacia el final del embarazo, lo que se traduce en una disminución de la contracción potente, el desplazamiento del centro de gravedad también contribuye a disminuir la eficacia mecánica de la musculatura abdominal.
- Músculos del suelo pélvico: En posición anti gravitatoria, estos músculos deben soportar todo el peso corporal, este fenómeno determina que durante el embarazo. El suelo pélvico desciende hasta 2,5 cm.
- Tejido conectivo y articulaciones: Los efectos hormonales sobre los ligamentos son muy marcados y determinan una disminución de la resistencia de estas estructuras. La causa principal de este cambio es el aumento de las contracciones plasmáticas de la relaxina y progesterona.

2.3.4.2 Postura y equilibrio

- Centro de gravedad: Se desplaza hacia arriba y hacia adelante debido al aumento del tamaño del útero y de las mamas, este fenómeno obliga a posturas compensadoras para mantener el equilibrio y la estabilidad.

- Se observa un incremento de la lordosis lumbar y cervical que compensa el desplazamiento del centro de gravedad, es probable que la hiperextensión de las rodillas observadas durante el embarazo, también sea consecuencia de las modificaciones del centro de gravedad.
- La cintura escapular y la parte superior de la espalda adquiere una configuración redondeada con proyección anterior de los hombros y rotación interna de los brazos causados por el aumento del tamaño mamario. La contractura de los músculos pectorales y la debilidad de los estabilizadores escapulares pueden ser problemas preexistentes o secundarios a los cambios posturales asociados con el embarazo.
- Los músculos suboccipitales, responden para mantener el nivel ocular normal (reflejo del enderezamiento óptico) y limitar el movimiento anterior de la cabeza resultante de los cambio de alineación de los hombros.
- La carga corporal se desplaza hacia los talones para llevar el centro de gravedad hacia atrás. Este fenómeno contribuye a la marcha de pato, generalmente observada en mujeres embarazadas.

Los cambios posturales no se corrigen inmediatamente después del parto y pueden convertirse en habituales, además, muchas de las actividades relacionadas con el cuidado del bebé, contribuyen a acentuar los defectos y las asimetrías posturales.

2.3.4.3 Equilibrio

El aumento del peso corporal y la redistribución de la masa corporal, determina ciertos movimientos compensadores para mantener el equilibrio.

La mujer embarazada generalmente camina con una base de sustentación más ancha y mayor grado de rotación externa de las caderas.

La combinación de esta modificación de la marcha y el aumento del tamaño uterino dificulta progresivamente la realización de distintas actividades de la vida cotidiana, como caminar, agacharse, subir escaleras, levantar peso, etc.

2.3.4.4 Flexibilidad

También es afectada por el embarazo, durante el embarazo las articulaciones y ligamentos pélvicos están relajados y son capaces de una mayor extensibilidad, lo que provoca que el mecanismo de cierre de la articulación sacro ilíaca sea menos restrictivo, permitiendo una mayor rotación. Según Beighton Grahame y Bird (1983) los cambios en la articulación pélvica durante la última etapa del embarazo pueden deberse a causas locales o sistémicas. Las primeras incluirán el peso del útero sobre el margen pélvico, las segundas presumiblemente son las hormonas en circulación. La hormona más comúnmente relacionada con este cambio es la relaxina. La relaxina es un polipéptido de doble cadena con un peso molecular de 6500 KDa, similar a la insulina que regularía la fisiología del colágeno. Es secretada por el cuerpo lúteo y la placenta, que tendría entre sus efectos el aumento de la laxitud de los ligamentos alrededor de la pelvis y cuello uterino, a través del aumento del porcentaje de agua en estas estructuras. Esta laxitud, necesaria para acomodar el feto en desarrollo y facilitar el parto, podría ser causante de distensión y aumento del rango de movimiento de las

articulaciones sacro ilíacas y de la sínfisis, lo cual a su vez podría causar dolor.

(17)

2.3.4.5 Contenido total de agua corporal

El contenido de agua corporal aumenta en forma similar tanto en la primípara como en la multípara, en un promedio de 8,5 litros. Esto es más que el líquido amniótico fetal y la placenta, lo cual se refleja en el aumento de la hidratación de las macromoléculas en el tejido conectivo. Esto ocurre inicialmente por el efecto aumentado natriurético de la progesterona en las primeras etapas del embarazo. Luego, el balance negativo de sodio induce la renina y la isorenina, la última producida a nivel del útero, estas a su vez activan la producción de angiotensina II con el posterior aumento de la aldosterona y la hormona antidiurética, las cuales reabsorben sodio y aumenta el contenido de agua corporal. Esta retención de fluido, particularmente a nivel del tejido conectivo de la columna vertebral y pelvis, aumenta la laxitud de estas articulaciones, que podría contribuir a la génesis del dolor. (17)

2.3.4.6 Mujeres en período de edad fértil

	Población nacional	Temuco- Padre las Casas
Total población	17.255.527	356.350
Mujeres	8.714.153	186.246

Mujeres entre 15 y 49 años	4.598.663	105.101
-----------------------------------	-----------	----------------

Tabla 1. Actualizaciones de población del 2011 INE. Total de la población de mujeres y mujeres en edad fértil a nivel país, Temuco y Padre las casa. (18)

2.3.4.7 Estimación de mujeres embarazadas en Chile

	Nacidos vivos	Defunción y mortalidad perinatal	Defunción y mortalidad fetal	Total de mujeres embarazadas (*)
Nacional	247.358	2.362	2.098	251.818
Región de la Araucanía	13.295	144	139	13.578
Temuco	4070	49	42	4.161
Padre las casas	1098	15	10	1.123

Tabla 2. Datos estadísticos del DEIS, 2011. Estimación de total mujeres embarazadas en Chile, en la región de la Araucanía, en Temuco y Padre las Casas según datos del INE, acerca de nacidos vivos, disfunción y mortalidad perinatal y disfunción y mortalidad fetal. (19)

(*): Datos estimados a partir de la suma de cada ítem entregado por el DEIS.

2.3.5 Lumbalgia postural en el embarazo

La lordosis lumbar es producto de es consecuencia de los cambios posturales del embarazo, el aumento de la laxitud ligamentosa y la hipo fusión de los músculos abdominales sumado también al aumento del volumen uterino que provoca la modificación del centro gravedad, por lo que para mantener la estática corporal, la gestante debe flexionar la columna lumbar, con el consecuente aumento de la lordosis esta alteración de la estática junto con el relajamiento de los ligamentos y músculos que sujetan las articulaciones de la cintura pélvica pueden manifestarse como dolor a nivel lumbar y pélvico. Más de un tercio de las gestantes experimentan dolor de espalda durante el embarazo.

2.3.5.1 Prevalencia

El 50 a 70% de las mujeres embarazadas padecen lumbalgia en algún momento de la gestación. En este trastorno es causa de ausentismo laboral, y disminuye la capacidad funcional. Además los síntomas pueden persistir después del parto, con una prevalencia que puede llegar a 68% durante períodos de doce meses.

Dolor localizado en la porción inferior de la espalda, generalmente entre el nivel de las espinas ilíacas y las costillas bajas con irradiación al abdomen, pelvis, piernas o tronco. En las mujeres, en los procesos ginecológicos está implicado este tipo de dolor, principalmente en el embarazo.

2.3.5.2 Causas

Se desconoce la causa específica que desencadene la patología, pero normalmente ocurre por algún trauma, injurias o el **EMBARAZO**.

2.3.5.3 Factores de riesgo

Obesidad, mala postura, edad, sedentarismo, trauma, osteoporosis, entre otros.

(20)

Evidencia fuerte	Evidencia débil	Evidencia conflictiva	Sin evidencia
Trabajo estresante	Peso y estatura materna	Edad materna	Densidad ósea
Dolor lumbar previo	Peso fetal	Número de embarazos previos	Abortos previos
Dolor lumbopélvico relacionado a embarazos previos	Uso de anticonceptivos	Etnia materna	
	Tabaquismo		

	Anestesia epidural		
	Trabajo de parto prolongado		

Tabla 3. Grados de evidencia sobre factores de riesgo en población con dolor lumbar relacionado con el embarazo. (21)

2.3.5.4 Características clínicas

Signos y síntomas

La presentación clínica del dolor lumbopélvico relacionado con el embarazo, varía de caso en caso, como en el tiempo en una misma paciente. Los síntomas son frecuentemente moderados, aunque a veces pueden ser severos e incapacitantes. Frecuentemente la aparición del dolor es alrededor de la semana 18° de embarazo y la máxima intensidad entre la 24° a 36°. (21)

- Dolor y disconfort entre el nivel de las espinas ilíacas y las costillas bajas, generalmente aparece en forma repentina después de una lesión o de forma gradual durante las 24 horas posteriores.
- Irradiación del dolor en los glúteos o muslos posteriores (hasta las rodillas); dolor referido, no radicular, dolor de espalda, más fuerte que en las piernas.

- Dolor agravado por el movimiento, elevación, tos, doblarse o torcerse, que se alivia con el reposo.
- Disminución de la amplitud de movimiento.

2.3.5.5 Diagnóstico

Diagnóstico diferencial

- Enfermedad ginecológica (embarazo, endometriosis, enfermedad inflamatoria pélvica)
- Enfermedad gastrointestinal
- Enfermedad del tracto urinario
- Herniación del disco o enfermedad degenerativa
- Fractura osteoporótica
- Fibromialgia
- Estenosis espinal
- **Espondilolistesis**
- Espondilitis anquilosante
- Artritis
- Neoplasias

2.3.5.6 Evaluación

- Imagen: No es requerida, generalmente. Está indicada cuando persiste el dolor o cuando existen síntomas atípicos, esta debe ser anteroposterior,

lateral y una película del área L5-S1. Un escáner de hueso, si hay sospecha de tumor, trauma o infección.

- Pruebas especiales: TAC, resonancias magnéticas o mielografías, sólo por causas específicas.
- Procedimientos de diagnóstico: Historia y examen físico (con especial atención en espalda y caderas)

2.3.5.7 Manejo y terapia

➤ No farmacológica:

- Medidas generales: Descanso en cama, analgésicos de corto término o agentes anti-inflamatorios, masaje o manipulaciones.
- Medidas específicas: Relajantes musculares, ejercicios de flexión de Williams, terapia física, termoterapia, TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation)
- Dieta: No hay cambios en la dieta específicos indicados. Disminución de peso, si es apropiado.
- Actividad: Actividad restringida por 3 a 6 semanas, luego, gradualmente volver a la actividad, si es tolerado. Los pacientes podrían comenzar los ejercicios de flexión de Williams para prevenir futuras lesiones.
- Educación al paciente: Postura y asesoramiento en las actividades, ejercicios de espalda para la realización en casa.

➤ Farmacológico

- AINEs, relajantes musculares (ciclobenzaprina, diasepam).

- Contraindicaciones: sensibilidad a la aspirina.
- Precauciones: úlceras o enfermedad renal.

Para el tratamiento del dolor lumbar en embarazadas, se ha propuesto en base a diferentes estudios un algoritmo para un correcto manejo de los signos y síntomas de la patología. Lo primero, es realizar una anamnesis y un buen examen clínico para realizar un diagnóstico diferencial y descartar otro tipo de patologías. Cuando se hayan descartado las patologías, se realiza un tratamiento acorde al período de gestación en la que se encuentre, ya que, si se encuentra cursando el primer trimestre embarazo y en el post parto, se recomienda realizar un tratamiento principalmente pensado en el alivio del dolor, ya sea, el reposo, terapia física analgésica, paracetamol, calor local, entre otros, para luego de tres semanas de tratamiento, ser evaluado por un especialista en columna vertebral. En caso de que las mujeres embarazadas se encuentren cursando el segundo y tercer trimestre de gestación, es en donde se recomienda la utilización de la terapia física, gimnasia, AINEs, y el manejo de los diferentes factores de riesgo que presentan, para finalmente ser evaluado por un médico especialista en columna vertebral. (Figura 6). (21)

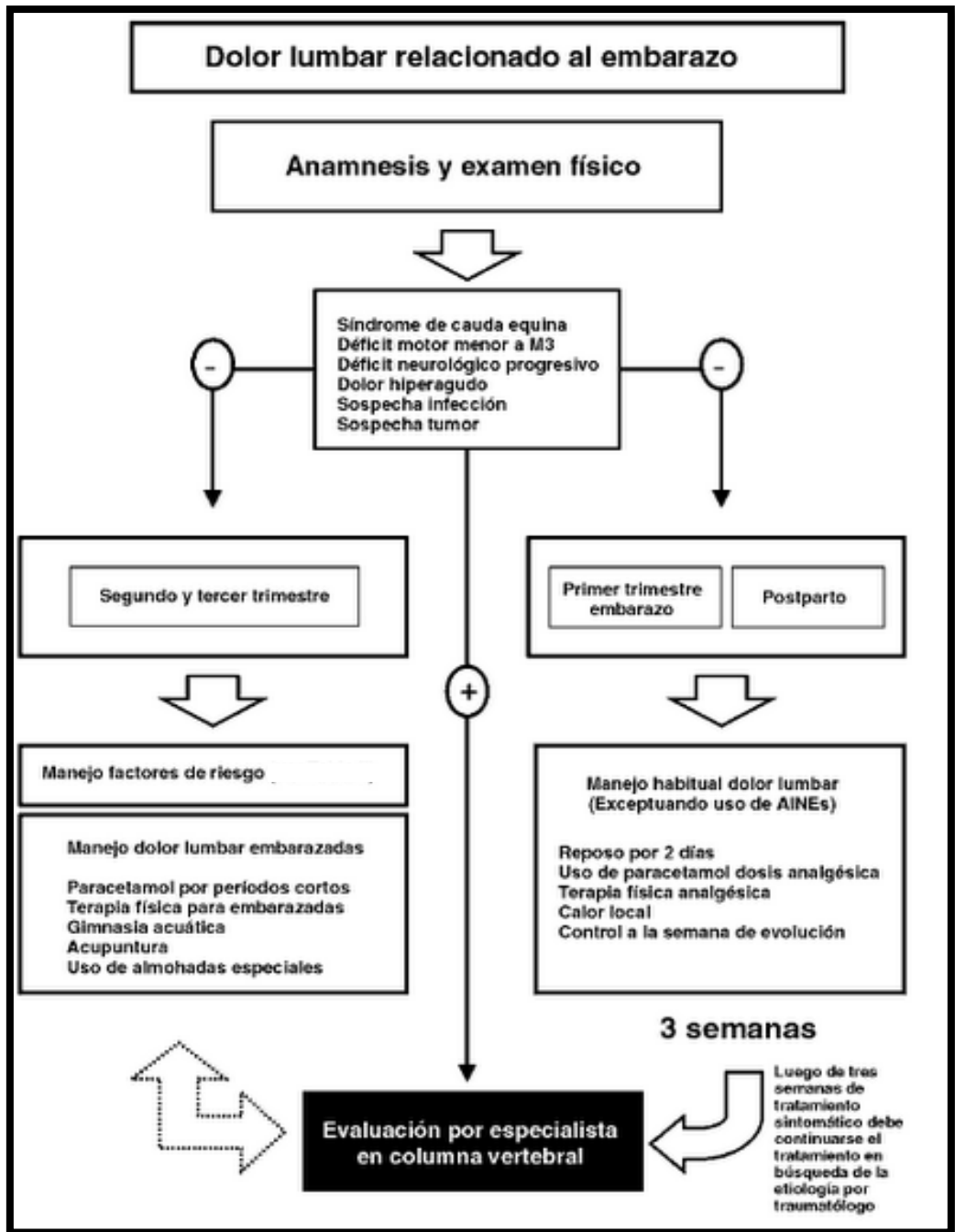


Figura 6: Algoritmo propuesto basado en la revisión de la literatura. (21)

2.3.5.8 Seguimiento

- Monitoreo al paciente: Mantenimiento normal de la salud.
- Prevención/ evitar: ejercicios de fortalecimiento muscular, cuidado en la elevación, mantener un peso razonable, reducción de peso, si es necesario.
- Posibles complicaciones: Dolor de espalda baja crónico, dependencia a los analgésicos.
- Gastos esperados: mejora gradual con analgésicos, relajantes musculares, masaje y ejercicio. (20)

2.3.6 Ejercicio y embarazo

Los programas de ejercicios durante el embarazo y el puerperio se diseñaron para minimizar el riesgo de trastornos y contribuir a que la paciente mantenga o recupere la función mientras se prepara para el nacimiento del niño y los primeros cuidados del bebe. Los trastornos las limitaciones funcionales pueden ser:

- **Sobrecarga dolor y desequilibrios posturales por posturas defectuosas**
- **Alteraciones biomecánicas relacionadas con la falta de información,**
- Los cambios del tamaño corporal y los cuidados del neonato
- edema y pesadez de extremidades inferiores secundarios a trastornos de la circulación y a la formación de varices.
- Disfunción del suelo pélvico.
- Incontinencia urinaria y fecal

- Prolapso de órganos
- **Hipertonía**
- Defectos de la percepción propioceptiva y atrofia por falta de uso de algunas musculaturas.
- Estiramiento y traumatismo de los músculos abdominales, diastasis de los rectos
- Disminución de la capacidad cardiovascular.
- Falta de preparación física (fuerza resistencia relajación) para el trabajo de parto y el parto.
- **Desconocimientos de las posturas adecuadas para minimizar las molestias del trabajo de parto y el parto**
- Falta de rehabilitación puerperal adecuada. (22)

2.3.7 PILATES

2.3.7.1 Historia del Pilates

Joseph Humbertus Pilates nació el 9 de diciembre de 1883 cerca de Dusseldorf, Alemania se crio padeciendo raquitismo, asma, y fiebre reumática. Debido a estas afecciones que lo aquejaban se obsesiono con las debilidades del organismo y tomo la determinación de superar sus propias afecciones. En su adolescencia se convirtió en un gimnasta, esquiador y submarinista consumado. Estudió la musculatura del cuerpo humano y decidió trabajar su cuerpo hasta lograr un estado de mejor salud a los catorce años de edad.

Dentro de sus estudios se incluyeron ciertas prácticas físicas orientales, cuando fundió estas con sus estudios occidentales de fisiología y movimiento, había nacido lo que llegaría a conocerse como método Pilates que el propio Pilates llamo Contrology.

En 1912 Pilates se trasladó a Inglaterra, donde se hizo boxeador, artista circense, e instructor de defensa personal, cuando estalló la primera guerra mundial, él y otros ciudadanos alemanes fueron encarcelados en Lancaster y en la isla de Man como extranjeros enemigos. Muchos de sus compañeros de internamiento, siguiendo su régimen de ejercicio salieron ilesos de una epidemia de gripe que azotó la nación, matando a miles de personas. Otros prisioneros del campo de internamiento que estaban inválidos por dolencias propias de las guerras también se beneficiaron del innovador enfoque que Pilates tenía de la forma física.

Cuando terminó la primera Guerra Mundial, Joseph Pilates regresó a Alemania, donde siguió desarrollando su obra. En 1926 sintió que sus ideales no coincidían con el del nuevo ejército alemán y decidió emigrar a los Estados Unidos. Durante el viaje a través del atlántico, conoció a Clara, una enfermera, que se convirtió en su mujer y en su compañera de trabajo.

Desde el principio Pilates fue aceptado por el mundo de la danza con gran fervor, por consiguiente más del 80% de los profesores de todo el mundo que se basan en Pilates provienen de una formación en danza. Los movimientos de naturaleza fluida y diseñados para alargar los músculos tienen para ellos una apariencia propia del ballet. (7)

Ejercicios de Pilates fue fundada durante la década de 1920, donde se hace hincapié en el control del cuerpo, posición y el movimiento, como lo sugiere su nombre original 'Contrology', que definió como la ciencia y el arte del desarrollo coordinado cuerpo-mente-espíritu, a través de los movimientos naturales bajo el control estricto de la voluntad. Los ejercicios están basados en el suelo, o se refieren al uso de equipo especializado que proporciona ajustable resistencia. Los principios tradicionales de ejercicio de Pilates incluyen el centro, concentración, control, precisión, fluidez, y respiración. (2) (3) (7).

Esta nueva técnica, luego se complementó con el ejercicio físico basándose así en un sistema de acondicionamiento físico y mental que puede mejorar nuestra fuerza física, nuestra flexibilidad y nuestra coordinación, así como reducir el estrés, mejorar la concentración mental, y fomentar un incremento en la sensación de bienestar. (23)

Pilates decidió masificar su método por medio de un libro escrito por el mismo, al que tituló como “Return to life through Contrology” (retorno a la vida a través de la contrología) en el cual, asegura que la técnica es una coordinación completa del cuerpo, de la mente y del espíritu. La contrología desarrolla uniformemente el cuerpo, corrige malas posturas, restaura la vitalidad física, vigoriza la mente y eleva el espíritu. (24).

2.3.7.2 Evidencias científicas que fundamentan el Método Pilates

Uno de los principios básicos sobre el cual se trabaja es la “centralización” que consiste en buscar el origen del movimiento en los músculos del centro o

núcleo del cuerpo formado por los músculos profundos estabilizadores de la columna lumbar.

Mc Gill considera que niveles de coactivación bastante bajos de los músculos paravertebrales y de la musculatura abdominal ofrecen una buena estabilidad a la columna lumbar, por lo que es recomendable para todas las personas mantener una activación muscular de los abdominales y paravertebrales continua, pero el problema muchas veces no viene por la falta de fuerza, sino que por falta de resistencia.

Según el equipo de investigadores del Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Queensland en Australia, los músculos requeridos para la estabilización lumbar son el transversal del abdomen y el oblicuo interno con el multifido y erectores de la columna, suelo pélvico y diafragma. Los estudios realizados por dicho equipo: Hodges, Richardson y cols. Desde 1996 son la base del entrenamiento funcional de la estabilidad en fisioterapia y se han convertido en el fundamento teórico del Método Pilates.

Según Anderson (2005), una espalda sana se puede definir como el equilibrio entre movilidad y estabilidad que dependen de la intensidad de la carga. La movilidad de la columna ofrece un fundamento estable para el movimiento y ayuda a aumentar el rango de movimiento de las extremidades, y la estabilidad sería el equilibrio de los tres subsistemas del Modelo de Panjabi de 1992.

El control del movimiento y de la postura, genera un continuo intercambio entre los grupos musculares que intervienen. El sistema muscular de la estabilidad ofrece protección a las estructuras articulares minimizando el deslizamiento

anormal de la articulación, evitando el estrés y aumentando la vida del cartílago.

Panjabi describe la estabilidad lumbar como la unión de tres subsistemas, que son:

- Subsistema pasivo
- Subsistema activo
- Subsistema neural

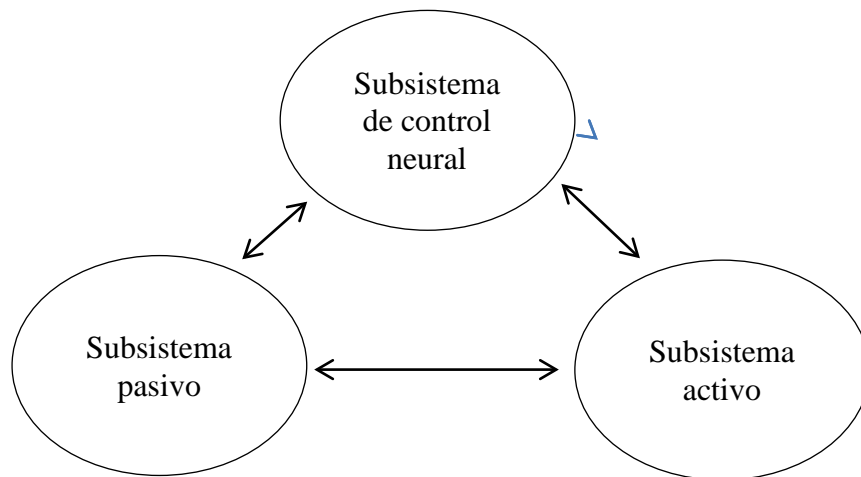


Figura 7: Sistema de estabilización de la columna de Panjabi (1992)

Subsistema pasivo

Corresponden a las vértebras, discos, ligamentos y cápsulas articulares. Otorgan resistencia ante el movimiento y no aportan estabilidad a la columna en la posición neutra.

Subsistema activo

Corresponden a músculos y tendones, que rodean a la columna vertebral y que pueden aplicar fuerzas hacia ella. Los músculos generan fuerzas y ofrecen la

estabilidad necesaria a la columna, y los tendones controlan la cantidad de fuerza que es generada por los músculos, a través del control neural.

Subsistema neural

Está compuesto por el sistema nervioso central y los nervios periféricos, quienes determinan las necesidades de la columna para mantener su estabilidad.

Este subsistema recibe información de los diferentes receptores, determina los requerimientos específicos y hace que el subsistema activo logre el objetivo de estabilizar. Se mide y se ajusta la tensión muscular necesaria para lograr la estabilidad que dependen de la tensión muscular, de la dinámica de la postura que cambia con el nivel de los brazos y de las cargas externas.

Este subsistema no debe sólo seleccionar los músculos apropiados que debe estimular, sino que también decide el nivel adecuado de activación. Esto está optimizado por el Sistema Nervioso Central, ya que activa los músculos del tronco previo a un movimiento de las extremidades para facilitar la estabilización antes del movimiento (Richardson y cols., 1999).

La función normal del sistema de estabilización es proveer la suficiente estabilidad a la columna para compensar los cambios instantáneos que demandan las variaciones en la estabilidad debidos a cambios en la posición de la columna y de las cargas estáticas y dinámicas. Los tres subsistemas trabajan juntos para lograr la meta antes descrita.

Una disfunción de un componente o de uno de los sistemas podría dar lugar a uno de estos problemas:

- Una respuesta inmediata de uno de los subsistemas para compensar.
- Una adaptación a largo plazo de uno de los subsistemas.
- Lesión de uno o más componentes de cualquiera de los subsistemas.

Comerford (2001) creó un modelo de clasificación de los músculos funcionales en el que se pueden diferenciar tres grupos diferentes:

- Músculos estabilizadores locales.
- Músculos estabilizadores globales.
- Músculos movilizadores globales.

La disfunción del sistema local de estabilidad puede ser debido a una alteración del reclutamiento motor normal, que hace que haya una pérdida del control segmental (Richardson y cols., 1999). La disfunción del sistema global es debida a un aumento de la longitud funcional del músculo o una disminución del umbral de reclutamiento (Grossman y cols., 1982). Una disfunción de los músculos globales movilizadores es debida a una pérdida de la extensibilidad funcional de los músculos o a una activación excesiva en demandas con un umbral bajo.

Problemas en el sistema neural y en los estabilizadores locales se pueden observar muy claramente en los estudios del grupo de la Universidad de Queensland, como el realizado por Hodges y cols. (1996). En el que observan como entre dos grupos: uno con y otro sin dolor de espalda, cuando mueven el brazo a una velocidad alta en el grupo sin dolor, el primer músculo implicado es transversal del abdomen, mientras que el grupo con dolor la activación del transversal se retrasaba; un año más tarde el mismo autor hizo el mismo

estudio con movimientos de la cadera con similares resultados (Hodges y cols., 1997). Paralelamente, O' Sullivan y cols. (1997) observaron que durante la maniobra de aplanamiento abdominal el grupo con dolor lumbar tenía una mayor activación del oblicuo interno que del recto abdominal, mientras que el grupo sin dolor lumbar no tiene diferencias significativas, esto se debe a una disfunción neuromuscular de los abdominales, y no solamente a una falta de fuerza abdominal.

Estabilizadores locales	Estabilizadores Globales	Movilizadores Globales
Aumento de la rigidez muscular para controlar el movimiento segmental	Generan fuerza para controlar el rango de movimiento	Genera torque para producir rango de movimiento
Controla la posición neutral de la articulación	Contracción con cambio en la longitud excéntrica. Control de todo el rango de movimiento, especialmente rango interno e hipermovilidad en el externo (músculos activos=articulación pasiva)	Contracción con cambio en la longitud concéntrica Producción de movimiento concéntrico (más que control excéntrico)

Contracción sin cambio en la longitud, no produce ROM.	Deceleración de baja carga del momentum (Especialmente en el plano axial: rotación).	Aceleración concéntrica el movimiento (especialmente en el plano sagital: flexión/extensión).
La actividad es independiente de la dirección del movimiento.	La actividad es dependiente de la dirección.	La actividad es dependiente de la dirección.
Actividad continúa durante todo el movimiento.		Absorción de impacto de carga.
Información propioceptiva de la posición de la articulación, rango y tasa de movimiento		Actividad no continua

Tabla 4: Modelo de Comerford de clasificación de los músculos funcionales (2001) (25)

A partir de ahí se ha observado la importancia del transverso del abdomen junto con el lumbar multífidos en la estabilización, como observó Hodges (1996) que observó que tener dificultades en la acción neuromuscular del transverso. Es

decir, utilizar dicho músculo de forma involuntaria o tener dificultades en su activación aislada mediante el aplanamiento del abdomen, se identificaba con dolor de espalda. Más adelante en 2002, observaron que la acción del transverso del abdomen puede ayudar a evitar la laxitud de la articulación sacro ilíaca que a su vez está relacionada con dolor lumbar (Richardson y cols., 2002). (25)

2.3.7.3 Beneficios del método Pilates

Dentro de los beneficios que otorga el Pilates, se pueden mencionar:

- Otorga músculos estilizados y tonificados, da menos volumen y más libertad de movimiento.
- Facilita el movimiento, entregando gracia y habilidades naturales a los movimientos.
- Mejora los problemas posturales, eliminando malos hábitos y llevando a la correcta alineación corporal.
- Aumenta la fortaleza y estabilidad lumbo-abdominal y la movilidad periférica.
- Ayuda a prevenir lesiones por sobreuso o sobreesfuerzo, pues mantiene el equilibrio muscular.
- Mejora la condición física, pues se mejora la capacidad circulatoria estimulando el sistema cardiovascular, oxigenando la sangre y colaborando en el drenaje linfático, esto contribuye a limpiar el organismo.

- Otorga equilibrio, fuerza, flexibilidad y movilidad articular.
- Elimina el dolor y rigidez producto de problemas relacionados con el estrés, disminuye tensión y fatiga.
- Revitaliza, mantiene la mente alerta y mejora el estado general de la salud, pues se liberan endorfinas, que son las responsables del factor "bienestar".
- Promueve una condición segura para una mejoría en el estilo de vida y de la autoestima.
- Despierta células musculares y cerebrales dormidas, estimulando las funciones de la mente, y activa nuevas áreas. Por tanto se aumenta la conciencia corporal, y la propiocepción.
- Ayuda a prevenir el deterioro óseo.
- Optimiza el rendimiento deportivo.
- En mujeres que están embarazadas o han tenido un niño, les ayuda a respirar y concentrarse en el cuerpo, así como a recuperar la forma y el tono del cuerpo tras el embarazo.
- En adultos mejora el estado físico, además es recomendable pues no tiene impacto y es muy suave para las articulaciones. (26)

2.3.7.4 Principios del método Pilates

Respiración

Aunque todos los principios fundamentales compartan la misma importancia, la atribuida a la respiración y sus numerosas implicaciones puede observarse

mucho más allá del papel fundamental y crucial de la mera ventilación. Esta visión global es base de algunos enfoques del estudio de Pilates, pero desde luego no todos. En este contexto, la respiración puede describirse como el combustible del centro de energía (powerhouse), que es la máquina que impulsa Pilates. Tal como Joseph Pilates la consideraba, puede contemplarse como perteneciente al cuerpo, a la mente y al espíritu. En este punto de vista, la respiración puede servir como hilo común que recorre todos los principios fundamentales, en cierto sentido uniéndolos entre sí.

La respiración es una de las claves de la vida misma (los respiratorios son los únicos músculos esqueléticos esenciales para la vida) y, sin embargo, suele darse por descontado. Una comprensión de la anatomía sobre la que se sustenta la respiración puede facilitar su empleo óptimo.

Concentración

La concentración puede definirse como la dirección de la atención hacia un objetivo único, en ese caso el dominio de determinado ejercicio de Pilates. El propósito de un practicante de Pilates es realizar los ejercicios de la forma más correcta que su actual nivel técnico le permita. Esto requiere concentración. Hay que empezar repasando mentalmente una lista de comprobación de los puntos en los que centrarse durante cada ejercicio, en lo cual pueden tardarse unos cuantos segundos o incluso uno o dos minutos, y debe incluir consciencia del patrón respiratorio, así como de los músculos que están a punto de trabajarse. Hay que concentrarse en la alineación del cuerpo y conservarla junto

con estabilización durante toda la ejecución del ejercicio. Se debe mantener la concentración durante todo el tiempo que dure la sesión

Centro

El control puede definirse como la regulación de la ejecución de determinada acción. Perfeccionar el control es inherente a dominar una técnica o destreza. La primera vez que alguien ejecuta un ejercicio, tiene que emplear control; pero. A medida que aumenta la técnica, este control se perfeccionará más. Puede apreciarse una nítida diferencia al contemplar un movimiento realizado por alguien que ha logrado un elevado nivel de control y alguien no. A menudo un nivel más elevado se asocia con una producción menor de errores de escasa importancia, una alineación precisa, mayor coordinación, un producción menor de errores de escasa importancia, una alineación precisa, mayor coordinación, equilibrio y capacidad de reproducir el ejercicio con éxito durante múltiples intentos, empleando menos esfuerzo y evitando una tensión muscular excesiva. La mejora del control requiere mucha práctica, lo cual puede servir de ayuda en el desarrollo de la fuerza y flexibilidad necesarias de los músculos claves, así como permitir el desarrollo de programas motores más precisos. Ésta práctica puede también permitir que estos programas motores se ejecuten con menos atención consciente, de manera que pueda prestarse atención a los detalles más finos y a realizar ajustes minuciosos, sólo cuando se requiera.

Precisión

La precisión es una de las claves que permite distinguir al método Pilates de muchos otros sistemas de ejercicio. Puede describirse como la manera exacta con la que se ejecuta una acción. A menudo el ejercicio mismo no es tan distinto de otros programas de acondicionamiento, pero si la forma de ejecutarlo.

Los conocimientos de anatomía ayudan enormemente a lograr precisión se comprenderá que músculos están, o deberían estar, actuando. Uno alineará su cuerpo correctamente y comprenderá qué músculos están, o deberían estar, actuando. Uno alineará su cuerpo correctamente y comprenderá los objetivos del ejercicio. Cuanto mayor sea la precisión, más probable es que el objetivo se logre y mayor el beneficio de realizarlo. La precisión es clave para el enfoque del movimiento en Pilates y para las infinitas correcciones que hay que poner en práctica durante el proceso de aprendizaje.

Fluidez de movimiento

La fluidez de movimiento es una cualidad esencial que hay que esforzarse por lograr. Puede describirse como una continuidad suave e ininterrumpida del movimiento. Romana Kryzanowka describe el método Pilates como “un movimiento fluido hacia el exterior desde un centro fuerte”. Fluir requiere una comprensión profunda del movimiento e incorpora una activación y una sincronización muscular precisas. A medida que, con abundante práctica, se desarrolla el dominio del movimiento, cada acción y cada sesión deben fluir.

Algunos enfoques también fomentan un empleo más esotérico de la fluidez de movimiento. Este significado se ejemplifica en la afirmación de Mihaly Csikszentmihalyi de que “fluir es el estado mental de funcionamiento en el que la persona está plenamente inmersa en lo que está haciendo mediante una sensación de concentración vigorizada, total implicación y éxito en el proceso de actividad”.

Estos ejercicios se llevan a cabo de dos formas, el primero hace uso de equipos específicos y se define como Pilates basado en equipo, y el segundo donde no se considera la utilización de equipos específicos se define como Pilates Mat. En 2014, Hyun demostraron que el ejercicio de Pilates Mat era más seguro que el ejercicio sobre una base inestable de apoyo y, en particular, el programa de ejercicios de Pilates Mat era más fácil adaptarse a cada capacidad de equilibrio del individuo. Estos ejercicios tienen como objetivo mejorar estabilidad estática y dinámica, así como la postura y movimientos en general. El estudio realizado por Rydeard se administra un protocolo de ejercicio con Pilates ejercicios del suelo. Los individuos del grupo experimental (GE) informaron de una disminución significativa en el dolor lumbar y la discapacidad.

Los autores sugieren que el método Pilates utiliza como un núcleo específico el ejercicio de estabilidad incorporando movimientos funcionales pueden mejorar la reducción de la lumbalgia crónica inespecífica en las poblaciones activas. (3)

Capítulo 3

3.1 Justificación del estudio

3.1.1 Justificación y fundamentación del estudio

Durante el embarazo existen diversos cambios a nivel sistémico, con la finalidad de acomodar al feto para su correcto desarrollo intrauterino, lo cual conlleva a afecciones que alteran tanto la estabilidad, como la postura. En ésta última, se ve afectada principalmente a nivel lumbar, debido a que la lordosis se ve aumentada para mantener un nivel de actividad normal durante el embarazo, la cual aumenta en un 60% cuando está en posición bípeda, para mantener estable el centro de gravedad sobre las caderas. Este cambio se ve producido porque existe un aumento del tamaño y peso del útero que altera la distribución de los órganos a nivel abdominal. Esto conlleva a una distensión de la musculatura abdominal, lo que provocaría un aumento de la lordosis lumbar y en consecuencia provocaría dolor en esta zona, el cual afecta a más del 67% de las embarazadas durante la segunda mitad del embarazo, lo que impactaría exponencialmente en la calidad de vida de la mujer embarazada, en cuanto a la realización de las tareas del hogar, ausentismo laboral, perturbación del sueño y costes económicos. Y si, a estos cambios físicos se le suman el sedentarismo, el reposo sin motivo médico y la mala higiene postural habitual o adquirida por los cambios del embarazo, las mujeres embarazadas se verían aún más perjudicadas y aumentarían la probabilidad de la existencia de dolor lumbar.

En la actualidad, el dolor lumbar es considerado una patología bastante común a nivel mundial, que afecta entre el 70 y 80% de la población en algún momento de sus vidas, sobre todo entre las edades de 18 a 45 años, lo cual, los ha llevado a consultar un médico y ha provocado un gran ausentismo laboral por parte de ellos. (27)

En el caso de las mujeres embarazadas, esta dolencia afecta alrededor del 67% de ellas, a partir del segundo trimestre de embarazo, debido al gran aumento de tamaño del feto dentro del útero, lo que conlleva a una mala calidad de vida y a la restricción de diversas actividades de la vida diaria. Lo que según el reporte del DEIS de los datos estadísticos de nacimientos del año 2011, arrojaría un total de 5.284 posibles embarazadas, de las cuales, 3.540 de ellas, estarían cursando con un cuadro de dolor lumbar en la ciudad de Temuco y Padre las Casas. De ese 67% (3.540) de embarazadas con dolor lumbar, tan sólo un 2% aproximadamente sufren de espondilolistesis, la patología de interés, que corresponderían a un total de 71 embarazadas que posiblemente estarían cursando con la patología. (19)

Es por esto, que el ejercicio físico como tratamiento del dolor lumbar en mujeres embarazadas está altamente recomendado por los diversos estudios realizados sobre el tema. Además, no hay estudios que aseveren que el ejercicio provoca complicaciones tanto para la madre como para el feto, sino que, entregan información valiosa al respecto, porque todos relatan múltiples beneficios para la madre, como lo es evitar el dolor de espalda baja, mejorar las capacidades metabólicas, cardiopulmonares y reducir el riesgo de padecer

diabetes gestacional; además, favorecen los procesos del parto, mantienen la condición física de la madre, mejoran la tolerancia a la ansiedad y depresión, y mejoran el concepto de imagen corporal; y en cuanto al feto, también se expresan múltiples beneficios, si el ejercicio es bien recomendado y teniendo las precauciones necesarias, entre ellos se encuentran que su desarrollo psicomotor será mejor al de las madres sedentarias, mejor maduración nerviosa y una mejor respuesta a estímulos externos. (15)

Según lo anterior y de acuerdo a investigaciones realizadas, se presenta una propuesta para la prescripción del entrenamiento neuromuscular en mujeres embarazadas no atletas, el cual se expone en el siguiente cuadro. (15)

Acción muscular	Concéntrica/Excéntrica Evitar las isometrías para las extremidades, se aconsejan para los ejercicios de la región lumbo-abdominal.	Sobrecarga progresiva	No necesaria
Intensidad	OMNI-RES 4-7		
Volumen	1-3 series. Carácter extensivo 15-25 repeticiones.		Especificidad
Ejercicios	Utilizar máquinas o bandas elásticas de		

	sedestación. Evitar las posiciones en decúbito supino. De 8 a 10 ejercicios.		
Orden y estructura de ejercicios	Rutinas globales. Evitar frecuentes cambios de posición. Enfatizar los ejercicios de la espalda baja y miembros inferiores.	Variación	Siempre que sea posible. Evitar cambios frecuentes de posición.
Tiempo de descanso	Suficiente para evitar la fatiga		
Cadencia	Moderada 2:2	Periodización	No necesaria
Frecuencia	2-3 días		

OMNI-RES: escala de esfuerzo percibido durante el ejercicio de entrenamiento de fuerza, 2:2: ritmo de cadencia durante el movimiento. Dos segundos para la realización de la fase concéntrica y dos segundos para la fase excéntrica.

Tabla 5: Propuesta de entrenamiento neuromuscular para la mujer embarazada no-atleta.

3.1.2 Análisis FINER

➤ **Factible**

- En la espondilolistesis, el embarazo es un factor de riesgo importante a considerar, ya que, tiene relevancia en el avance y en la presentación de la sintomatología durante el período de gestación y después de éste.
- La población del estudio es accesible, debido a que existe un registro en los centros de salud de las mujeres que estén embarazadas y que hayan sido diagnosticadas de espondilolistesis anteriormente.
- Los materiales a utilizar durante las sesiones son de bajo costo y son accesibles.
- Ambos grupos que pertenecen a nuestra investigación reciben el mismo tratamiento base, disminuyendo de esta forma los sesgos.
- Se contarán con profesionales especializados en el área, tanto para evaluar, como para tratar.
- Se realizarán las gestiones necesarias para contar con la sala multipropósito ubicada en la Universidad de la Frontera de la ciudad de Temuco, ya que, cuenta con el espacio necesario para abarcar un gran grupo de personas.

➤ **Interesante**

La espondilolistesis es una patología poco abordada debido a que tiene una baja prevalencia, no existiendo un tratamiento para dicha patología, ya que, se trata como un dolor de espalda baja. Es por esto, que se propone un tratamiento con una corriente terapéutica alternativa basada en el método Pilates, el cual podría

crear un nuevo campo clínico para la kinesiología y también entregar una rehabilitación integral en mujeres embarazadas con espondilolistesis.

➤ Novedoso

Es el primer estudio realizado que pretende trabajar sobre la espondilolistesis en mujeres embarazadas, bajo un tratamiento, en base a un plan de ejercicio basado en el ejercicio terapéutico y la técnica Pilates; ya sea, disminuyendo la sintomatología de la patología, o evitando la progresión de ella, realizándolo con una técnica no invasiva.

Existe muy poca o nula evidencia sobre la efectividad de un tratamiento kinésico basado en ejercicio terapéutico y técnica Pilates en pacientes con espondilolistesis, en la novena región, a nivel nacional y mundial.

➤ Ético

Esta investigación busca respetar todos los principios éticos de una investigación clínica, ya que, para entrar al estudio, será necesario que firmen un consentimiento informado. Además, se les explicará el procedimiento que se llevará a cabo durante el estudio, los beneficios y riesgos que conlleva el participar de él.

También, durante el estudio se busca reducir al máximo los riesgos para las mujeres embarazadas, ya que, para realizar la terapia basada en ejercicio terapéutico y técnica Pilates se contará con expertos en el área, realmente capacitados para dictarlos.

Además, nuestro estudio se rige a los 7 principios éticos de la investigación clínica. (ver capítulo 6)

➤ **Relevante**

Tanto en Chile, como en el mundo, existe poca o nula evidencia respecto a los beneficios que puede otorgar un plan de ejercicios basado en el ejercicio terapéutico y en la técnica Pilates en mujeres embarazadas diagnosticadas con espondilolistesis, por lo cual, el enfoque de nuestra investigación es apuntar a esta área con el fin de generar nuevas evidencias y aportar tanto para el conocimiento de la región, como del país y como del mundo.

Lo que se pretende realizar con nuestro plan de ejercicios es evitar tanto la progresión, como disminuir la sintomatología producida por la espondilolistesis, con el fin, de mantener una buena calidad de vida y no permitir que ésta decaiga producto de los cambios morfo-funcionales ocurridos durante el período de gestación.

Además, la información obtenida al realizar el proyecto será de gran aporte tanto para la kinesiología, como para el conocimiento de un nuevo tratamiento a nivel nacional y mundial, ya que, existe muy poca o no existen evidencias respecto a este tema.

3.2 Objetivos de la investigación

3.2.1 Pregunta de investigación

¿Qué efectividad tiene un programa de ejercicios basado en la técnica de Pilates en el alivio del dolor y detención de la progresión de la espondilolistesis en

mujeres embarazadas en las comunas de Temuco y Padre las Casas durante el periodo 2017 – 2019?

3.2.2 Objetivo general

Determinar si el ejercicio basado en la técnica Pilates permite detener el progreso y disminuir la sintomatología asociada de la espondilolistesis en mujeres embarazadas a partir del segundo trimestre.

3.2.3 Objetivos específicos

- Describir las características basales de la población a tratar, en cuanto al estado de salud, características socio-demográficas y laborales.
- Comparar las características clínicas del grupo que recibió tratamiento basado en la técnica Pilates con las del grupo que recibió tratamiento convencional.
- Determinar las diferencias de los resultados obtenidos en las evaluaciones, en cuanto a la progresión y la EVA, tanto en grupos que recibieron tratamiento convencional, como las que recibieron tratamiento basado en la técnica Pilates.
- Estimar los efectos del ejercicio Pilates en la progresión de la espondilolistesis y la sintomatología presente en la patología.

3.3 Diseño del estudio

Para la realización de este estudio se decidió por los estudios experimentales, específicamente por un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado, ya que, a través de este tipo de estudios se puede realizar una comparación entre las dos terapias a abarcar, debido a que cuenta con un grupo control, al cual se le aplicará una terapia convencional, que tiene relación con el ejercicio kinésico por sí solo. Además, cuenta con un grupo experimental, que corresponde al grupo al que se le aplicará el ejercicio kinésico, más la terapia en cuestión, formada por el programa de ejercicios basado en Pilates. Todo esto, con la finalidad de generar evidencia sobre la efectividad que tiene el Pilates en la patología a tratar.

Se hizo la elección de este tipo de estudio, debido a que tiene como principal ventaja, la entrega de un alto nivel de evidencia científica, siendo así, uno de los diseños más confiables y recomendables para responder las hipótesis generadas sobre qué tipo de tratamiento es más efectivo. Además, a través de este tipo de estudios, se pueden evitar sesgos al producir una aleatorización, es decir, una asignación al azar de las personas que ingresan al estudio, y permite que los resultados sean comparables al tener dos grupos de tratamiento. (28)

Capítulo 4

4.1 Muestra del estudio

Para la realización del estudio es necesario identificar la población diana, población a la que se quiere extrapolar los resultados, se selecciona la población accesible, que son los casos que satisfacen los criterios tanto de inclusión, como de exclusión y que además, sean accesibles para los investigadores.

4.2 Población del estudio

4.2.1 Población diana

Constituida por mujeres embarazadas que sean usuarias de algún sistema de salud y que pertenezcan a la ciudad de Temuco y Padre las casas, y además, estén diagnosticadas de Espondilolistesis.

4.2.2 Población accesible

En el presente estudio coincide con la población diana al estar constituida por mujeres embarazadas, que sean usuarias del sistema de salud, que pertenezcan a la ciudad de Temuco y Padre las casas y estén diagnosticadas de Espondilolistesis.

4.3 Criterios de selección

4.3.1 Criterios de inclusión

- Ser residentes de la comuna de Temuco y Padre las casas.
- Estar embarazada.
- Haber sido diagnosticada imagenológicamente de espondilolistesis antes de haber entrado al estudio.

4.3.2 Criterios de exclusión

- Tener riesgo de pérdida.
- Embarazadas que presentes patologías asociadas que le impidan realizar actividad física.
- Tener trastornos cognitivos o neurológicos de base.
- Embarazadas que estén participando actualmente en otro protocolo de investigación o esté recibiendo algún tipo de terapia alternativa paralela a nuestro estudio (acupuntura, yoga, magnetoterapia, entre otros), que pueda influir o entorpecer las medidas de resultado de nuestro estudio.
- Ser consumidor de tabaco, alcohol y drogas.
- Poseer alguna discapacidad incapacitante de realizar actividad física.
- No contar con el consentimiento informado.

4.3.3 Criterios de salida

No asistir a más de 4 sesiones de tratamiento kinésico o 8 sesiones del Método Pilates.

4.4 Definición de variables

4.4.1 Variables de control

Variable	Edad	Edad gestacional	Número de orden del embarazo
Tipo	Cuantitativa Discreta	Cuantitativa Continua	Cuantitativa Discreta
Clasificación	15-45 años	0-12 semanas (I trimestre) 13-26 semanas (II trimestre) 27-40 semanas (III Trimestre)	Primer embarazo Segundo embarazo Tercer embarazo Cuarto embarazo
Descripción	Cantidad de años que ha vivido una persona.	Tiempo transcurrido desde la concepción/Tiempo	Cantidad de embarazos anteriores al actual.

		de desarrollo intrauterino del feto.	
Instrumento	Cédula de identidad o certificado de nacimiento	Prueba de GCH	Ficha clínica
Escala	15-25 = 0 26-35 = 1 36-45 = 2	0-12 = 0 13- 26 = 1 27- 40 = 2	1° embarazo = 0 2° Embarazo = 1 3° Embarazo = 2 4° Embarazo = 3

Tabla 6. Variables de control

4.4.2 Variables socio demográficas

Variable	Lugar de residencia	Centro médico asistencial	Escolaridad
Tipo	Cualitativa	Cualitativa	Cualitativa
Clasificación	Temuco Padre las Casas	CESFAM Padre las Casas. CESFAM de Temuco.	Sin estudio Básica incompleta Básica completa Media

			incompleta Media completa Superior o técnico superior incompleta Superior o técnico superior completa
Descripción	Comuna en la cual se encuentra actualmente viviendo.	Centro médico asistencial al que pertenece.	Corresponde al nivel educacional alcanzado por la persona.
Instrumento	Cuentas de gastos mensuales que verifiquen su residencia.	Carnet de control	Cuestionario inicial
Escala	Temuco = 0 Padre las Casas = 1	CESFAM Padre las Casas = 0 CESFAM de Temuco = 1	S.E = 0 B.I = 1 B.C = 2 E.M.I = 3 E.M.C = 4 E.S.I o T.P.I =5

			E.S.C o T.P.C =6
--	--	--	------------------

Tabla 7. Variables demográficas

4.5 Evaluaciones

4.5.1 Evaluación inicial

4.5.1.1 Cuestionarios

Se diseñaron dos cuestionarios diferentes, uno inicial y otro final para obtener la información relevante y necesaria para desarrollar las conclusiones del estudio.

El cuestionario inicial estará enfocado en recaudar información respecto a: datos personales, datos demográficos, hábitos de actividad física, expectativas respecto a la terapia, comorbilidades, número de embarazo, nivel de estudio, hábitos de alimentación, episodios de manifestación de dolor en los últimos 6 meses. El diagnóstico imagenológico de Espondilolistesis se adjuntará al presente cuestionario (Anexo 4). Además, se aplicará el cuestionario modificado Oswestry inicialmente (Anexo 26).

El cuestionario final estará enfocado a medir el grado de satisfacción de la terapia, percepción de la mejoría según una pregunta abierta y luego, otra con algunos de los beneficios propuestos por el método Pilates y se realizará a través de una escala en números. Además, se evaluará la percepción de la

variación de la sintomatología en sus actividades de la vida diaria (Anexo 25).

Y por último, se aplicará el cuestionario modificado Oswestry. (Anexo 26)

4.5.1.2 Evaluación kinésica

Esta evaluación kinésica se adjuntará a los cuestionarios anteriormente descritos (Anexo 3), para determinar las variaciones que ocurrieron producto de la aplicación de la intervención, para lo cual, será necesario aplicar una evaluación al inicio, luego una al final de la intervención y finalmente, una post parto. Los datos recabados se obtendrán a partir de instrumentos específicos para realizar dicha tarea, como lo son:

- Talla: Corresponde a la distancia que existe desde el suelo al vértex. La persona tiene que ubicarse de pie, con talones juntos y los pies formando un ángulo de 45°, de espalda a la huincha con el tallímetro.
- Peso: Corresponde a la cantidad de masa que posee un cuerpo y se medirá sobre una balanza sin mirar el resultado y se anotará en kg.
- IMC: Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla, que se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad de los adultos. Se calculará:

$$IMC = \frac{Peso}{Talla^2}$$

- Método de Huc: Es un método que permite determinar la posición de la pelvis mediante tres puntos, los que deben encontrarse normalmente situados en tres planos horizontales equidistantes. Estos son:

- Ombligo

- Espina iliaca anterosuperior
- Espina iliaca posterosuperior.

A través de este método se pueden apreciar alteración en la alineación pélvica siendo esta no estructural, producida por hábitos, o estructural, producto de disimetrías de las extremidades inferiores o por contracturas de grupos musculares.

- Polígono de Houdre: Se deben trazar líneas que unan los siguientes puntos:

1) **Polígono de Frente:**

- Cima de la cabeza.
- Ambos acromion.
- El punto de máximo declive de la 10° costilla, es decir, el punto más bajo de la última costilla no flotante.
- La cima de los trocánteres mayores.
- La línea que separa los talones.

Permite apreciar:

- Desequilibrios en el plano frontal, como **ESCOLIOSIS**.
- Dismetría de EEII.
- Traslaciones laterales de la pelvis.
- Actitudes en arco lateral.

2) **Polígono de Perfil:**

- Cima de la cabeza.

- Proceso xifoides.
- Punto más sobresaliente del dorso, en general, el ángulo inferior de la escápula.
- Punto más profundo de la lordosis lumbar.
- Punto más sobresaliente de los glúteos.
- Ombligo.
- Maléolo externo.

Permite apreciar:

- Desviaciones en el plano sagital como aumento de la cifosis e hiperlordosis.
- La orientación general de la actitud y del raquis en el espacio. (30)

4.5.2 Variable de exposición

Variable	Terapia de intervención kinésica basada en el método Pilates
Tipo de Variable	Cualitativos
Forma de medición	Realiza o no el ejercicio
Escala	Sí = 0 No = 1

Tabla 8. Variable de exposición

4.5.3 Terapia basada en Pilates

Luego de haber realizado las evaluaciones antes descritas se procederá a llevar a cabo la ejecución de la terapia basada en el método Pilates como tal, la cual se realizará 2 veces a la semana (lunes y viernes) durante una hora.

El grupo total de mujeres se dividirán en dos grupos, uno de control y uno experimental, a este último se le aplicará el método Pilates combinado con terapia kinésica, mientras que el primero, sólo recibirá terapia kinésica. El grupo experimental será dividido en dos grupos que asistirán las dos veces por semana, organizados de tal forma, que se realice la intervención a un grupo primero y luego al otro, para así poder ver si se obtienen cambios positivos gracias a la intervención.

- Grupo1, los lunes y viernes de 17:30-18:30 hrs.
- Grupo 2, los lunes y viernes de 19:00-20:00 hrs.

Se solicitará el préstamo de la sala multipropósito de la Universidad de la Frontera ubicada en sus dependencias.

Se organizará la terapia en 3 fases:

4.5.3.1 Fase inicial o calentamiento: En esta fase se explicará el objetivo general para la sesión , además, se realizarán ejercicios para disminuir la tensión de los principales músculos a trabajar, ejercicios de respiración, ejercicios de movilidad articular con el fin de adecuar a la persona para los

ejercicios de fondo y estiramientos que no duren más de 30 segundos. Todo esto será aplicado durante los primeros 10 minutos del plan de ejercicios.

Es de gran importancia, que antes de comenzar el plan de ejercicios, durante los primeros minutos de la sesión se den a conocer las consideraciones y cuidados que se deben tener al momento de realizar cada ejercicio para evitar problemas y futuras complicaciones.

Se debe considerar la **postura** al comenzar un ejercicio, se debe tener en cuenta una **correcta alineación** o **posición del cuerpo**, debido a que si el ejercicio no se realiza de forma correcta desde un principio el movimiento será descuidado y probablemente este será menos efectivo. Para entrenar al cerebro en lograr esta correcta posición se puede hacer **uso de espejos** y en el identificar diferencias importante en la posición y alineación. Tener principal consideración con la **espalda**, que este en la posición requerida para el comienzo del ejercicio, sin tener molestias por dicha posición, el control de la caja torácica también proporciona estabilidad a la columna por lo cual cada ejercicio se debe acompañar con la **respiración** lo mas importantes es evitar contener el aliento al hacer los ejercicios, suele aceptarse que, al hacer ejercicio hay que respirar durante el esfuerzo. El **estiramiento** es otro punto importante, debe ser continuo del grupo muscular que se esté trabajando, lo cual puede dar lugar a varios beneficios claramente diferenciados, entre los que se encuentran:

- Músculos más estilizados, menos hipertrofiados.
- Reducción de estrés sobre la articulación
- Aumento de la conciencia del movimiento muscular aislado, específico

En caso de dudas respecto a las consideraciones, se dará tiempo para la **resolución de los problemas** planteados por las participantes y así promover una correcta ejecución de los ejercicios por parte de ellas.

1. Estiramiento de capacidad respiratoria (Anexo 5)	
Objetivo	Aumentar la capacidad pulmonar. Estirar los músculos del costado desde la axila hasta las caderas.
Descripción del ejercicio	Ponerse de pie con el costado derecho a unos 45cm de una pared. Coloca la mano derecha contra la pared, a la altura del muslo con el antebrazo en supinación, desplazar la mano izquierda por encima de la cabeza y ponerla contra la pared aproximadamente a la altura de la cabeza con los dedos vueltos hacia tras o hacia abajo en dirección al suelo, dependiendo de la flexibilidad del hombro. Acompañar con la respiración para lograr el estiramiento de la caja torácica y aumento de esta en el lado izquierdo. Realizar el cambio de lado.
Repeticiones	Una serie de 10 inspiraciones y 10 espiraciones por lado.
2. Estiramientos iniciales (Anexo 6)	
Objetivos.	Estirar la zona lumbar, lumbar y dorsal de la espalda y abrir la zona inguinal.
Descripción	Sentarse erguido sobre los isquion como si se estuviera

del ejercicio	apoyando contra la pared con los pies recogidos con los pies recogidos hacia la ingle las rodillas flectadas, caídas y abiertas y la planta de los pies juntas. Asegurarse de que los 15 cm más bajos de la espalda estén perfectamente erguidos en todo momento Si no lo están aparta mas los pies de la ingle o sentarse contra una pared y dejar que la columna la toque sin inclinarse contra ella en ningún momento. Sentarse lo más erguido posible sobre los isquiones, y flectar una de las rodillas ubicando la planta del pie con la superficie interna de la rodilla contra lateral. Extender los brazos hacia el techo estirando la columna, flexiona los codos y pon los dedos de la mano bajando por la espalda entre las escapulas. Mantener relajados los hombros al elevar las costillas en cada inspiración, separándolas de las caderas.
Repeticiones	Una seria de 10 inspiraciones y 10 espiraciones
3. Estiramiento en espiral (Anexo 7)	
Objetivos.	Estirar los costados entre la axila y las caderas, los músculos de la región lumbar y las articulaciones de los hombros.
Descripción del ejercicio	Sentarse como en el ejercicio 2, inspirar y alargar ambos brazos hacia el techo, rotar el tronco hacia de tal forma que el centro del esternón este alineado o aproximado con el punto de la rodilla, extender el tronco lateralmente a lo largo de la pierna extendida. Inspirar sin perder la posición. Cambiar de

	lado, extendiendo la pierna contraria y rotando hacia ese lado.
Repeticiones	Inspira 10 veces , realizar una seria por cada lado.
4. Estiramiento de tríceps sural (Anexo 8 y 9)	
Objetivos.	Estirar y fortalecer los músculos de la pantorrilla principalmente gemelos y sóleos.
Descripción del ejercicio	Ponerse de pie con la eminencia plantares anteriores (base de los dedos) en el borde de un peldaño, con una ligera retroversión de la pelvis inspira para elevarse sobre las eminencias plantares de los pies, lo más posible. Espira para bajar los talones por debajo del nivel de los peldaños lo más posibles
Repeticiones	De 15 a 20 repeticiones, fomentar la calidad del estiramiento.
5. Estiramientos de isquiotibiales básicos (Anexo 10)	
Objetivos.	Estirar con seguridad los músculos isquiotibiales aquellas personas que los tienen sumamente tensos.
Descripción del ejercicio	Tumbarse de espaldas con rodillas flexionadas en anulo recto, los pies bien plantados en el suelo extender lentamente una rodilla hacia el techo, hasta sentir un intenso estiramiento en la región posterior de la pierna.
Repeticiones	10 inspiraciones y 10 espiraciones, realizar 10 por cada pierna alternando las piernas
6. Estiramientos de isquiotibiales dos (Anexo 11)	
Objetivos.	Realizar un estiramiento más específico sobre el grupo de los

	isquiotibiales.
Descripción del ejercicio	Estando de pie bien erguido ubicar uno de los pies en una silla, de tal forma que la pierna este con rodilla extendida y a la altura de las caderas. Espirar e inclinar el tronco hacia adelante flexionando las caderas, y mantener la posición durante la inspiración.
Repeticiones	Inspirar y espirar 10 veces.
7. Estiramiento de cuádriceps de pie (Anexo 12)	
Objetivos.	Estirar los músculos cuádriceps e iliopsoas y soltar la región lumbar.
Descripción del ejercicio	Para estirar el muslo izquierdo, se debe poner de pie y flexionar la rodilla izquierda de tal forma que el tobillo choque con el glúteo. Se debe espirar para recoger la pelvis y colocarla en retroversión, para ello, puede ayudar descender la nalga izquierda hacia el suelo y desplazar el hueso púbico hacia la caja torácica con la ayuda de la mano derecha. Inspirar manteniendo la posición.
Repeticiones	Una serie de 10 inspiraciones y 10 espiraciones alternando las piernas.

Tabla 9. Ejercicios fase inicial o de calentamiento

4.5.3.2 Fase principal o de fondo (Método Pilates): Luego de haber realizado la fase de calentamiento se procederá a realizar en conjunto la rutina de ejercicios establecida previamente, que incorporará ejercicios de estabilidad, fortalecimiento, movilidad y otros componentes, esta fase tendrá una duración de 35 minutos y será aplicada a un grupo y luego de finalizar este, al grupo siguiente.

1. Entrecruzado (Anexo 13)	
Ejecución	<p><u>Posición inicial:</u> Tumbarse en decúbito supino con la cabeza y las escapulas separadas de la colchoneta con posición de elevar el pecho. Las piernas están flexionadas con rodillas en 90° y ambos pies ligeramente en plantiflexión. Los brazos están flexionados con los codos abiertos a los lados y los dedos de las manos entrelazados detrás de la cabeza.</p> <p><u>Espirar:</u> Estirar una pierna mientras se rota simultáneamente el tronco hacia la otra rodilla la cual continuará flectada en 90°</p> <p><u>Inspirar:</u> Empezar a extender la pierna flexionada y a flexionar la pierna extendida mientras la parte superior del tronco vuelve a rotar hacia el lado contrario.</p> <p><u>Espirar:</u> Mientras se cambia de pierna rotar el tronco hacia el lado contrario, extender completamente una pierna y flexionar la otra hacia el pecho.</p>

Repeticiones	Realizar la secuencia 5 veces con cada pierna hasta un total de 10 veces, completando cada cambio de pierna y rotación de la parte superior del tronco con una espiración percusiva.
Músculos diana	<u>Flexores y rotadores de columna:</u> Recto del abdomen, oblicuo externo, oblicuo interno, transverso del abdomen.
Músculos de acompañamiento:	<u>Extensores de cadera:</u> Iliopsoas, recto femoral <u>Extensores de cadera:</u> glúteo mayor, isquiotibiales. <u>Extensores de rodilla:</u> Cuádriceps femoral. <u>Flexores plantares de tobillo-pie:</u> Gastrocnemios, sóleo.
2. Shoulder bridge (el puente sobre los hombros) (Anexo 14)	
Ejecución	<u>Posición inicial:</u> Tumbarse en decúbito supino con las rodillas flexionadas y las plantas de los pies sobre las colchonetas, separadas a la altura de las caderas. Colocar los brazos a los lados, con las palmas dirigidas hacia abajo. Separar la pelvis de la colchoneta y poner las manos en la cintura con los dedos orientados hacia el eje central del cuerpo para ayudar a soportar el peso del tronco, separar un pie de la colchoneta llevando la rodilla hacia el pecho y luego extendiéndola, de manera que la pierna se alargue hacia el techo con el pie ligeramente en punta. <u>Espirar:</u> Bajar hacia la colchoneta la pierna extendida

	<u>Inspirar:</u> Volver a elevar la pierna terminando en posición vertical.
Repeticiones	Repetir la secuencia cinco veces. Volver a la parte intermedia de la posición inicial, realizar la misma secuencia cinco veces con la otra pierna terminar bajando la pelvis vértebra a vértebra hasta quedar en supino.
Músculos diana	<p><u>Estabilizadores posteriores de columna:</u> Erectores de la columna (epiespinoso dorsal largo, iliocostal), semiespinoso, grupo espinal posterior profundo.</p> <p><u>Estabilizadores anteriores de columna:</u> Recto del abdomen, oblicuo externo, oblicuo interno y transversos del abdomen.</p> <p><u>Extensores de cadera:</u> Glúteo mayor e isquiotibiales (semitendinoso, semimembranoso bíceps femoral)</p> <p><u>Flexores de cadera:</u> Iliopsoas, recto femoral, sartorio tensor de la fascia lata y pectíneo.</p>
Músculos de acompañamiento:	<p><u>Extensores de rodilla:</u> Cuádriceps femoral</p> <p><u>Flexores plantares de tobillo-pie:</u> Gastrocnemios, sóleos</p> <p><u>Extensores del hombro:</u> Dorsal ancho, redondo mayor, deltoides posterior.</p> <p><u>Aductores de la escapula:</u> Trapecio y romboides.</p>
3. Side kick (patada lateral) (Anexo 15)	
Ejecución	<u>Posición inicial:</u> Tumbarse en decúbito lateral, con las

	<p>piernas ligeramente adelantadas respecto al tronco y los pies ligeramente en punta. Flexionarlos codos entrelazar los dedos detrás de la cabeza y separarla de la colchoneta.</p> <p><u>Inspirar:</u> Adelantar la pierna superior, atrasarla ligeramente y luego, desplazándola con suavidad, adelantarla con suavidad.</p> <p><u>Espirar:</u> Al atrasar la pierna superior adelantarla ligeramente y luego desplazándola con suavidad atrasarla un poco más.</p>
Repeticiones	Repetir la secuencia 10 veces y hacer lo mismo con la otra pierna.
Músculos diana	<p><u>Flexores y estabilizadores laterales de la columna:</u> Oblicuo externo, oblicuo interno, cuadrado lumbar, erectores de la columna (epiespinoso, dorsal largo iliocostal)</p> <p><u>Aductores de cadera:</u> Glúteo mediano, glúteo menor, tensor de la fascia lata, sartorio.</p>
Músculos de acompañamiento:	<p><u>Flexores de cadera:</u> Iliopsoas, recto femoral.</p> <p><u>Extensores de cadera:</u> Glúteo mayor, isquiotibiales.</p> <p><u>Extensores de rodillas:</u> Cuádriceps femoral.</p> <p><u>Flexores plantares de tobillo-pie:</u> Gastrocnemios, soleo.</p>
4. Spine twist (torsión de columna) (Anexo 16)	
Ejecución	<u>Posición inicial:</u> Sentarse con las piernas juntas, y extendidas hacia el frente y los pies flexionados. Los

	<p>brazos están en cruz un poco atrasados respecto al eje frontal, con las palmas dirigidas hacia abajo.</p> <p><u>Espirar:</u> Rotar la parte superior del tronco hacia un lado y luego aumentar Aun más el giro hacia esa dirección.</p> <p><u>Inspirar:</u> Volver a rotar la parte superior del tronco hacia el centro.</p> <p><u>Espirar:</u> Rotar la parte superior del tronco hacia el otro lado y luego aumentar ligeramente el giro en esa misma dirección.</p> <p><u>Inspirar:</u> Volver a rotar el tronco hacia el centro.</p>
Repeticiones	<p>Repetir la secuencia 5 veces por cada lado, 10 veces en total.</p>
Músculos diana	<p><u>Rotadores de columna:</u> Oblicuo externo, oblicuo interno, erectores de la columna (dorsal largo, iliocostal), semiespinoso, grupo espinal posterior profundo (énfasis en multífidos)</p>
Músculos de acompañamiento:	<p><u>Estabilizadores anterior de columna:</u> Transverso del abdomen.</p> <p><u>Dorsiflexores de tobillo-pie:</u> Tibial anterior, extensor largo de los dedos.</p> <p><u>Abductores de hombro:</u> Deltoides medio, supraespinoso</p> <p><u>Extensores de codo:</u> Tríceps braquial.</p> <p><u>Aductores de la escapula:</u> Trapecio, romboides.</p>

5. Saw (la sierra) (Anexo 17)

Ejecución	<p><u>Posición inicial:</u> Sentarse con el tronco erguido, las piernas ligeramente más separadas que la anchura de los hombros, las rodillas extendidas y los pies en dorsiflexión, mantener los brazos en cruz un poco atrasados respecto al eje frontal, con los codos estirados y las palmas de las manos dirigidas hacia el suelo.</p> <p><u>Inspirar:</u> Rotar hacia un lado la parte superior del tronco y luego adelantar y bajar la cabeza y la parte superior de la columna de manera que la mano llegue a la parte externa del pie contra lateral, si su actual flexibilidad lo permite, mientras que el brazo que queda por posterior rota internamente, y se alarga hacia atrás y se eleva ligeramente</p> <p><u>Espirar:</u> Con mucha suavidad alargar el brazo ligeramente más hacia adelante con tres movimientos consecutivos de sierra. Elevar el cuerpo a la vertical y volver después a rotar hasta la posición inicial.</p>
Repeticiones	Realizar la secuencia 5 veces por cada lado, 10 veces en total.
Músculos diana	<u>Rotadores de columna:</u> Oblicuo externo, oblicuo interno, erectores de columna, (dorsal largo, iliocostal) semiespinoso, grupo espinal, posterior profundo.

	<p><u>Extensores de columna:</u> Erectores de la columna, (epiespinoso, dorsal largo, iliocostal), semiespinoso, grupo espinal profundo posterior (multífidos)</p>
Músculos de acompañamiento:	<p><u>Estabilizador anterior de columna:</u> Transverso del abdomen.</p> <p><u>Extensores de cadera:</u> Glúteo mayor, isquiotibiales.</p> <p><u>Dorsiflexores de tobillo:</u> Tibial anterior, extensor largo de los dedos</p> <p><u>Abductores de hombro:</u> Deltoides medio, supraespinoso</p> <p><u>Flexores de hombro:</u> Deltoides anterior, pectoral mayor (porción clavicular)</p> <p><u>Extensores de hombro:</u> Dorsal ancho, redondo mayor</p> <p><u>Extensores de codo:</u> Tríceps braquial.</p> <p><u>Aductores de escapula:</u> Trapecio, romboides.</p>
6. Elevación lateral de piernas (Anexo 18)	
Ejecución	<p><u>Posición inicial:</u> Tumbarse en decúbito lateral, con brazo inferior y ambas piernas estirados, y alineados con el tronco, la cabeza se apoya en el brazo inferior, el brazo superior esta flexionado, con la palma de la mano sobre la colchoneta delante del tronco y los dedos apuntando hacia la cabeza.</p> <p><u>Espirar:</u> Elevar ambas piernas en bloque hacia el techo y luego alzarlas aún más flexionando lateralmente la</p>

	<p>columna</p> <p><u>Inspirar:</u> Bajar las piernas hasta que casi rocen el suelo, pero sin tocar.</p>
Repeticiones	Repetir la secuencia 10 veces bajar las piernas a la posición inicial, realizar la misma serie por el otro lado.
Músculos diana	<u>Flexores laterales de columna:</u> Oblicuo externo, oblicuo interno, cuadrado lumbar, erectores de la columna, (epiespinoso, dorsal largo, iliocostal) semiespinoso grupo espinal posterior profundo (multífidos, rotadores intertransversos) iliopsoas.
Músculos de acompañamiento:	<p><u>Abductores de la cadera superior:</u> Glúteo mediano, glúteo menor.</p> <p><u>Aductores de la cadera de la pierna inferior:</u> Aductor mediano, aductor corto, aductor mayor, recto interno</p> <p><u>Extensores de rodilla:</u> Cuádriceps femoral.</p> <p><u>Flexores plantares de tobillo:</u> Gastrocnemios y soleos.</p>
7. De neutro a extensión con Theraband (Anexo 19)	
Ejecución	<u>Posición inicial:</u> de pie con la Theraband amarrada a nivel del tobillo y esta fija en una pared frente a la persona realizar movimientos hacia adelante y atrás, con rodilla extendida, procurando volver lento cuando la pierna va desde atrás a adelante. Y que la pierna no pase hacia delante del cuerpo de la persona.

	<p><u>Inspirar</u>: cuando la pierna va hacia atrás en el movimiento</p> <p><u>Espirar</u>: Cuando la pierna va hacia adelante, este movimiento debe ser lento y controlado para reclutar la musculatura adecuada.</p>
Repeticiones	Realizar la secuencia 30 veces, considerar que un ejercicio está conformado por la inspiración y la espiración.
Músculos diana	<u>Músculos extensores de cadera</u> : glúteo mayor, Isquiotibiales.
Músculos de acompañamiento:	<u>Extensores de columna</u> : Erectores de columna <u>Extensores de rodilla</u> : Cuádriceps femoral.
8. De neutro a flexión con Theraband (Anexo 20)	
Ejecución	<p><u>Posición inicial</u>: de pie con la Theraband amarrada a nivel del tobillo y esta fija en una pared donde la persona de espalda y realizar movimientos hacia adelante y atrás, con rodilla extendida, procurando volver lento cuando la pierna va desde adelante a atrás. Y que la pierna no pase hacia atrás del cuerpo.</p> <p><u>Inspirar</u>: cuando la pierna va hacia adelante en el movimiento</p> <p><u>Espirar</u>: Cuando la pierna va hacia atrás este movimiento debe ser lento y controlado para reclutar la musculatura adecuada.</p>
Repeticiones	.realizarla secuencia 30 veces con inspiración y

	espiraciones adecuadas.
Músculos diana	<u>Flexores de cadera:</u> recto femoral. Iliopsoas, sartorio, tensor de la fascia lata, pectíneo, grácil.
Músculos de acompañamiento:	<u>Extensores de rodilla</u> cuádriceps femoral.

Tabla 10. Ejercicios fase principal o de fondo

4.5.3.3 Etapa final o de vuelta a la calma: Esta etapa se realiza al finalizar la intervención con la finalidad de volver a la calma y que las mujeres embarazadas puedan recuperarse y poder descansar. En esta última fase se realizarán ejercicios de respiración, de estiramientos y de movilidad para fomentar a la conciencia cinestésica. Esta fase tendrá una duración de 15 minutos aproximadamente.

Luego de realizar los estiramientos que a continuación se describen, es recomendable que se realice una pequeña caminata de al menos 5 minutos antes de retirarse a sus respectivos hogares para así asegurar su bienestar, es decir, no sufrirán síntomas propios del embarazo (mareos, vómitos, fatiga etc.)

1. Estiramientos de cuello (Anexo 21)

Objetivo	Soltar los músculos tensos del cuello
Descripción del ejercicio	Sentarse bien erguido en una silla o un banco, sobre los isquiones. Afirmar los pies en el suelo, con rodillas en ángulo de 90° y separados entre si a la altura de las caderas.

	Con una mano afirmarse por lateral a la silla y la otra al espirar acercar llevar la cabeza hacia el otro lado, acercando la oreja al hombro, se debe sentir que tira el lado contrario a donde se inclina la cabeza, al espirar se gira la cabeza ligeramente hacia el techo, se debe sentir un estiramiento más hacia anterior.
Repeticiones	De 6 a 10 inspiraciones y espiraciones por cada dirección
2. Estiramiento de capacidad respiratoria (Anexo 5)	
Objetivos.	Aumentar la capacidad pulmonar. Estirar los músculos del costado desde la axila hasta las caderas.
Descripción del ejercicio	Ponerse de pie con el costado derecho a unos 45cm de una pared. Coloca la mano derecha contra la pared, a la altura del muslo con el antebrazo en supinación, desplazar la mano izquierda por encima de la cabeza y ponerla contra la pared aproximadamente a la altura de la cabeza con los dedos vueltos hacia tras o hacia abajo en dirección al suelo, dependiendo de la flexibilidad del hombro. Acompañar con la respiración para lograr el estiramiento de la caja torácica y aumento de esta en el lado izquierdo. Realizar el cambio de lado.
Repeticiones	Una seria de 10 inspiraciones y 10 espiraciones por lado.
3. Estiramiento de tronco yacente (Anexo 22)	

Objetivos.	Movilizar las partes medias y superiores de la espalda y los hombros y liberar tensión en la región lumbar.
Descripción del ejercicio	Tumbado en decúbito lateral derecho estirar la pierna derecha y flexionar la izquierda de manera que la rodilla y el pie izquierdo, estén apoyado en el suelo por delante del cuerpo con el talón izquierdo en contacto con la rodilla derecha. Extender el brazo derecho por delante del tórax con la palma hacia arriba. Estirar el brazo izquierdo delante del pecho alargando la punta de los dedos de la mano lo más posible mas allá de la mano derecha inclinar hacia delante el hombro izquierdo. Inspirar para rozar el suelo con los dedos de la mano izquierda, trazando un semi-circulo hasta que el brazo se halle por encima de la cabeza. Espirar para completar el círculo llevando el brazo izquierdo detrás del tronco con la palma de la mano hacia arriba y girando la cabeza para mirar al techo. El hombro izquierdo hacia atrás para mirar el techo y abrir hacia este la axila izquierda. Manteniendo la rodilla izquierda contra el suelo, el círculo se debe completar llevando la mano izquierda hacia el pie derecho y hacia delante frente al tórax hasta la posición de partida.
Repeticiones	Realizar una serie de 10 repeticiones de cinco círculos por cada lado.

4. Estiramiento de capacidad respiratoria avanzado (Anexo 23)

Objetivos.	Aumentar la capacidad pulmonar. Estirar los músculos del costado desde la axila hasta las caderas.
Descripción del ejercicio	Ubicar la pierna derecha (externa) detrás de la izquierda y apoyarla en el borde externo del talón derecha pierna izquierda y continua como en el ejercicio 2 (estiramiento de capacidad respiratoria). Esto añadirá un mayor estiramiento para la parte superior de la cara externa de la cadera y un leve estiramiento del tensor de la fascia lata.
Repeticiones	Una serie de 10 inspiraciones y 10 espiraciones por lado.

5. Posición de descanso del niño (Anexo 24)

Objetivos.	Relajar y dejar que la columna se estire y movilizar las caderas.
Descripción del ejercicio	Arrodillarse sentándose sobre los talones con los dedos de los pies extendidos, manteniendo los glúteos sobre los talones tanto como sea posible espirar lentamente para flexionar la columna mientras desliza los dedos de las manos hacia adelante lo más posible, mientras se tira de las escapulas hacia las caderas apoya la frente y los codos en el suelo inspirar sin moverlos en la parte superior de la espalda y las escapulas. Relajarse en esa posición.
Repeticiones	Realizar una serie de 10 inspiraciones y espiraciones.

6. Estiramiento de tríceps sural (Anexo 8 y 9)

Objetivos.	Estirar y fortalecer los músculos de la pantorrilla principalmente gemelos y soleos.
Descripción del ejercicio	Ponerse de pie con la eminencia plantares anteriores (base de los dedos) en el borde de un peldaño, con una ligera retroversión de la pelvis inspira para elevarse sobre las eminencias plantares de los pies, lo más posible. Espira para bajar los talones por debajo del nivel de los peldaños lo mas posibles
Repeticiones	De 15 a 20 repeticiones, fomentar la calidad del estiramiento.

7. Estiramientos de isquiotibiales básicos (Anexo 10)

Objetivos.	Estirar con seguridad los músculos isquiotibiales aquellas personas que los tienen sumamente tensos.
Descripción del ejercicio	Tumbarse de espaldas con rodillas flexionadas en anulo recto, los pies bien plantados en el suelo extender lentamente una rodilla hacia el techo, hasta sentir un intenso estiramiento en la región posterior de la pierna.
Repeticiones	10 inspiraciones y 10 espiraciones, realizar 10 por cada pierna alternando las piernas.

8. Estiramientos de Isquiotibiales dos (Anexo 11)

Objetivos.	Realizar un estiramiento más específico sobre el grupo de los isquiotibiales.
-------------------	---

Descripción del ejercicio	Estando de pie bien erguido ubicar uno de los pies en una silla, de tal forma que la pierna este con rodilla extendida y a la altura de las caderas. Espirar e inclinar el tronco hacia adelante flectando las caderas, y mantener la posición durante la inspiración.
Repeticiones	Inspirar y espirar 10 veces.
9. Estiramiento de cuádriceps de pie (Anexo 12)	
Objetivos.	Estirar los músculos cuádriceps e iliopsoas y soltar la región lumbar
Descripción del ejercicio	Para estirar el muslo izquierdo, se debe poner de pie y flectar la rodilla izquierda de tal forma que el tobillo choque con el glúteo. Se debe espirar para recoger la pelvis y colocarla en retroversión, para ello puede ayudar descender la nalga izquierda hacia el suelo y desplazar el hueso púbico hacia la caja torácica con la ayuda de la ayuda de la mano derecha. Inspirar manteniendo la posición.
Repeticiones	Una seria de 10 inspiraciones y 10 espiraciones alternando las piernas

Tabla 11. Ejercicios fase final o vuelta a la calma.

"Cabe destacar, que los ejercicios progresarán cada dos semanas, ya que, los pacientes pueden presentar una adaptación al ejercicio, por lo que, estos pasaran a realizarse con Theraband, cambiando progresivamente la tensión de

éstas o sobre balones terapéuticos para ir fomentando una base inestable y que la musculatura pueda adaptarse a esa perturbación. "

4.5.4 Materiales

Ocuparemos distintos materiales para cada sesión de Pilates, entre los cuales se encuentran:

- Colchonetas
- Balones terapéuticos (Fitball)
- Theraband
- Música ambiental
- Sistema de amplificación
- Escenario
- Espejos
- Botellas de agua
- Toallas
- Folletos informativos

4.5.5 Variables de resultado

Variable	Dolor	Espondilolistesis
Tipo	Cuantitativa Contínua	Cuantitativa Contínua
Clasificación	0-100 mm	0-25% Grado 1 26-50% Grado 2 51-75% Grado 3 76-100% Grado 4
Descripción	Cuantificación del dolor	Porcentaje de desplazamiento de una vértebra sobre la subyacente.
Instrumento	Escala Visual Análoga	Imagenología
Escala	Sin dolor (0mm) = 0 Dolor Leve (1-4mm) = 1 Dolor Moderado (5-7mm) = 2 Dolor fuerte (8-10mm) = 3	Grado 1 = 0 Grado 2 = 1 Grado 3 = 2 Grado 4 = 3

Tabla 12. Descripción de criterio de variables de resultados.

Capítulo 5

5.1 Cronograma de actividades

Luego de que el proyecto sea aceptado, el procedimiento a seguir será el siguiente:

5.1.1 Etapa 1:

- Reclutar el equipo de trabajo
- Planificar el estudio
- Estructuración del equipo de trabajo, asignación de roles de cada profesional, la actividades y responsabilidades que tendrá a cargo.
- Obtención del financiamiento por parte del FONIS.
- Recolección de los instrumentos para realizar las evaluaciones durante la investigación.
- Solicitud y gestión de la sala multipropósito ubicada en las dependencias de la Universidad de la Frontera
- Generar convenios con la municipalidad y CESFAM ubicados en Temuco y Padre las Casas, con el fin de que las mujeres embarazadas no tengan que realizar mayores esfuerzos, ni tengan que gastar dinero adicional para transporte, para así, promover la adherencia a nuestra investigación.

5.1.2 Etapa 2:

- Capacitación y entrenamiento de los tratantes y evaluadores.
- Aprobación de la solicitud generada por la Universidad de la Frontera para ocupar los espacios para el desarrollo de la investigación.
- Reclutar la muestra necesaria para realizar nuestra investigación.
- Firma del consentimiento informado por parte de las mujeres embarazadas.

5.1.3 Etapa 3:

- Realización de las evaluaciones iniciales a las mujeres embarazadas.
- Aplicar los cuestionarios iniciales
- Realizar la aleatorización de los grupos de nuestra investigación.
- Generar los registros de las evaluaciones iniciales.
- Aplicar nuestra intervención a las participantes.
- Aplicar los cuestionarios finales de satisfacción
- Aplicar último cuestionario
- Aplicar evaluación post parto.

5.1.4 Etapa 4:

- Ingreso de datos de los resultados generados por la investigación.
- Realizar el análisis estadístico de los datos.
- Generar la discusión de datos

- Extraer las conclusiones pertinentes a partir del análisis y resultados de nuestro estudio.

5.1.5 Etapa 5:

- Elaboración de un informe a partir de nuestra investigación.
- Desarrollar una presentación de los resultados obtenidos durante nuestra investigación.

Capítulo 6

6.1 Consideraciones éticas

Los requisitos éticos para la investigación clínica están dirigidos a reducir al mínimo la posibilidad de explotación, con el fin de asegurar que los sujetos de investigación no sean sólo usados, sino tratados con respeto mientras contribuyen a un bien social.

Existen siete requisitos éticos que proporcionan un marco sistemático y racional para que la investigación clínica sea ética y están hechos para guiar el desarrollo, ejecución de los protocolos y su revisión, ellos son: Valor, validez científica, selección equitativa del sujeto, proporción favorable de riesgo-beneficio, evaluación independiente, consentimiento informado y el respeto a los sujetos inscritos.

Para la realización de este proyecto, se ha basado en los siete requisitos éticos mencionados anteriormente para realizar estudios de investigación que involucran a seres humanos. (31)

6.1.1 Valor

Para que se considere ética la investigación es necesario que tenga valor, es decir, que los beneficios otorgados por la intervención sean valiosos, aporten información científica relevante y evitar la explotación innecesaria de las personas que son participes de la investigación, no exponerlos a riesgos y daños

potenciales a menos que se esperen resultados valiosos de beneficio personal o social. (32)

El estudio entregará información relevante respecto a la efectividad de una terapia basada en el método Pilates en mujeres embarazadas diagnosticadas de espondilolistesis, un tema que no ha sido abordado con anterioridad y la información que existe hasta hoy es insuficiente o nula, por lo que el beneficio será tanto social, como personal.

6.1.2 Validez científica

Para que exista validez científica en un estudio de investigación, es necesario que sea original, exista relación entre el protocolo y los objetivos del estudio, garantizar que los profesionales que realicen el estudio tengan la suficiente competencia científica en cuanto a experiencia y entrenamiento en las técnicas que se utilizarán, que el lugar donde se lleve a cabo la investigación sea adecuada y que se tomen registros para evaluar el progreso y la calidad de la investigación. (32)

El proyecto de investigación cumple con todas las exigencias necesarias relacionadas con el principio ético de la validez científica, ya que, el personal que será partícipe cuenta con la experiencia clínica necesaria y están realmente capacitados para desarrollar la intervención, se registrarán los datos por parte de la secretaria, los objetivos del estudio tienen directa relación con el protocolo

a aplicar y es un tema original para investigar, ya que, no existe evidencia respecto a lo que se aborda en nuestra investigación.

6.1.3 Selección equitativa del sujeto

Para que se cumpla este principio ético, es necesario que la identificación y selección de potenciales sujetos deba ser equitativa en cuanto a la distribución de los beneficios y las cargas de la vida social.

Dentro de este principio se establece que es necesaria la selección de grupos específicos relacionados con la interrogante científica de la investigación y evitar la elección de grupos vulnerables (discapacitados, niños, ancianos, enfermos mentales, presos, entre otros).

A todas las participantes se les ofrecerá la oportunidad de participar a menos que presenten factores de riesgo que restrinjan su elegibilidad.

Los seleccionados estén en condiciones de beneficiarse si la investigación proporciona un resultado positivo.

La selección de sujetos esté diseñada para reducir al mínimo los riesgos y maximizar los beneficios.

Se acepte la investigación biomédica de mujeres en edad reproductiva y de mujeres embarazadas, siempre que se informe de los posibles peligros asociados, haya consentimiento informado, atención médica requerida y no se expongan a riesgos innecesarios tanto al feto, como a la mujer.(32)

El estudio se enfocará en cumplir también este principio, ya que es de real importancia que las participantes cumplan con las características necesarias para entrar al estudio, no presenten factores de riesgo tanto para ellas, como para el feto al momento de realizar la intervención, reduciendo su presencia por medio de los criterios de exclusión.

6.1.4 Proporción favorable de riesgo-beneficio

Es necesario saber, que desde el punto de vista ético, se basa en los principios de beneficencia y no maleficencia para que los participantes no acepten riesgos demasiado desproporcionados.

Los riesgos potenciales a los sujetos individuales se minimizan, ya que, el investigador tiene que ponderar los riesgos potenciales y beneficios para los participantes.

Los beneficios potenciales a los participantes o a la sociedad se maximizan y exceden los riesgos asumidos.

Los participantes deben tener garantía de protección por reacciones adversas. Hay medidas de protección de sujetos vulnerables, evitando la discriminación.

En el caso de investigación de medidas terapéuticas o de prevención, se asegura que las intervenciones estén disponibles en el país anfitrión una vez establecida su efectividad y seguridad. (32)

El estudio, lo que se busca es generar un aporte médico que puede beneficiar tanto a la población que puede extrapolarse los resultados, como al participante directamente, debido a que la intervención a aplicar, se ejecuta en pos de mejorar el estado de salud en el que se encuentra, tratando de reducir al máximo los factores que puedan implicar un riesgo en la salud tanto de la mujer, como del feto, pero a la vez generar los máximos beneficios posibles.

Además, se busca entregarles el máximo beneficio posible con la intervención y disminuir los riesgos asociados, como lo son las caídas, golpes en la zona abdominal, ejercicios muy demandantes y todos aquellos riesgos que puedan agravar la patología y pongan en riesgo el embarazo, por medio de la explicación previa en el consentimiento informado. Además, se generará una alianza con un ginecólogo para garantizar la atención de la participante en caso que se requiera.

6.1.5 Evaluación independiente

Es necesario que se deban considerar los siguientes aspectos:

- Realizar una evaluación independiente para evitar conflicto de intereses.
- Indicar fuentes de financiamiento y administración de recursos
- Los comités de evaluación no pueden aceptar pagos, para la aprobación o autorización de un protocolo de investigación.
- Garantizar que el estudio se encuentre dentro de los lineamientos legales. (32)

Es por esto, que para realizar la investigación se buscará generar convenios y solicitar financiamiento con distintas entidades, procurando no generar competitividad por parte de ellas, para evitar conflictos de interés. Se busca, además, que nuestra investigación cumpla tanto con lineamientos legales y éticos, para generar una investigación con una correcta metodología.

6.1.6 Consentimiento informado

El consentimiento informado se justifica por el principio de respeto a las personas y a sus decisiones autónomas. Los participantes, sólo participarán cuando la investigación sea compatible con sus valores, intereses y preferencias, ya que, la decisión debe ser libre. Es necesario informar sobre la finalidad, riesgos, beneficios y alternativas a la investigación para que el sujeto tenga los suficientes elementos de juicio para tomar su decisión.

Los investigadores tienen el deber de:

- Describir el procedimiento de obtención del consentimiento informado.
- Comunicar al posible participante toda la información necesaria para que otorgue un consentimiento debidamente informado.
- Ofrecer al posible participante una oportunidad plena para plantear preguntas y estimularlo a que lo haga.
- Excluir la posibilidad de engaño injustificado.

- Procurar el consentimiento sólo después de que el posible participante tenga un conocimiento suficiente de los hechos pertinentes y de las consecuencias de su participación.
- Obtener cada posible participante un formulario firmado como prueba de consentimiento informado.
- Renovar el consentimiento informado de cada participante si ocurren cambios importantes de las condiciones o procedimientos de la investigación.

Para que el consentimiento sea ético, es necesario considerar los siguientes elementos:

- a) La información, ya que, el participante debe contar con la información suficiente y adecuada.
- b) La comprensión, ya que, el investigador debe asegurarse de que el potencial participante haya entendido la información, procurarle oportunidad de hacer todas las preguntas que sean necesarias y responder a todas sus preocupaciones.
- c) Libertad de elección, ya que, debe hacerse en ausencia de presión, influencia indebida, incentivo, intimidación o coerción para el asentimiento. Los investigadores no deben exagerar los beneficios esperados.

El consentimiento debe garantizar al participante la oportunidad de tener la libertad de retirarse del estudio en el momento que lo desee y tampoco se debe presionar en la decisión ofreciéndole sumas de dinero. (32)

El estudio, por lo tanto, contará con un asentimiento y un consentimiento informado, que será aplicado por el personal a cargo, con la finalidad de entregar toda la información necesaria y respetando el derecho de autonomía por parte de cada potencial participante, para que así, nuestro estudio pueda cumplir con esta exigencia y generar en los participantes la confianza necesaria para entrar y ser partícipes de nuestra investigación. (Anexo 1 y 2)

6.1.7 Respeto por los sujetos inscritos

El respeto de los sujetos inscritos, se justifica por los principios de beneficencia y del respeto por la autonomía, lo que implica que:

- Asegurarse que el sujeto tendrá derecho a retirarse del estudio en cualquier momento, sin perjuicio de que pueda seguir con tratamiento médico.
- Se garantice la protección de la confidencialidad y se justifiquen las posibles excepciones.
- Se evite todo tipo de coerción
- Se proporcione información sobre riesgos y beneficios.
- Se informe acerca de los resultados.
- No se descuide el bienestar del sujeto, ya que, pueden producirse reacciones adversas. (32)

Es por esto, que el estudio generará el espacio y entregará la oportunidad, si es solicitada por parte del participante de poder retirarse de dicho procedimiento, sin perjuicio alguno, con la finalidad de respetar dichos principios, tanto el de autonomía, como el de beneficencia, ya que, para cumplir este último, es

necesario que la intervención sea lo máximo productora de beneficios hacia los participantes, que es lo que se busca en todo momento y disminuir en conjunto la mayor cantidad de riesgos que pueden implicarse dentro de la aplicación de la intervención.

Capítulo 7

7.1 Hipótesis s del estudio

- **Hipótesis alternativa:** Es efectiva la terapia de intervención kinésica basada en el método Pilates en la disminución de la progresión y de la sintomatología en mujeres embarazadas diagnosticadas de espondilolistesis.
- **Hipótesis nula:** No es efectiva la terapia de intervención kinésica basada en el método Pilates en la disminución de la progresión y de la sintomatología en mujeres embarazadas diagnosticadas de espondilolistesis.

7.2 Obtención del tamaño muestral

Para identificar el tamaño muestra para el estudio se utilizó en primera medida datos entregados por el DEIS del año 2011, respecto a los nacimientos anuales, del cual inferimos que entre las comunas de Temuco y Padre las casas, arrojaría un total de 5.284 posibles embarazadas, según la investigación que se ha realizado, alrededor de un 67% sufre de dolor lumbar lo que arrojaría un total de 3.540 embarazadas con dicha sintomatología, tomando en cuenta esta cifra, donde sólo un 2% de esta población sufre de espondilolistesis, lo que da un total de 71 posibles embarazadas con dicha patología anualmente.

Considerando la nula información de tratamiento basado en Pilates para mujeres embarazadas con espondilolistesis, se realizará un estudio piloto con la muestra de mujeres embarazadas.

Para obtener resultados representativos se realizara una aleatorización de los participantes para que los grupos queden lo más homogéneos posibles. El cálculo del tamaño de muestra se obtendrá teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Nivel de confianza: 95%
- Riesgo en expuestos: 30%
- Riesgo en no expuestos: 70%
- Potencia : 80%
- Relación : 1:1

Lo que en teoría arrojaría un total de 60 participantes. Para obtener resultados válidos se reclutarán 72 potenciales participantes, que se dividirán en dos grupos: expuestos de 36 personas y no expuestos de 36 personas, este tamaño de muestra considera un 20% de pérdida.

7.3 Reclutamiento de la muestra

Para poder reclutar a las potenciales participantes se recurrirá a los medios masivos de comunicación, a través de un aviso en el diario oficial y la radio oficial de Temuco y Padre las Casas. También, se generará una alianza con los directores pertenecientes a los centros de salud de Temuco y Padre las Casas, para lograr tener accesibilidad a las participantes por medio del consejo de los diferentes profesionales con los cuales se atienden en los centros de salud y

además, se solicitará al director la posibilidad de contactarse directamente con las potenciales participantes vía telefónica para sugerir la participación en el estudio.

7.4 Asignación aleatoria

El propósito primario de la aleatorización es garantizar que la posible inferencia causal observada al final del estudio no se deba a otros factores.

Se acepta que la aleatorización tiene como propósito prevenir la existencia de diferencias entre los grupos que no sean derivadas de los tratamientos que se están comparando. De esta manera, cuando se produce un equilibrio de las posibles variables que pudieran modificar el efecto del tratamiento sobre la variable de desenlace, las diferencias que encuentran se deben considerar estrictamente como debidas a la maniobra bajo estudio.

La manera más sencilla de asignar la maniobra de intervención es la aleatorización simple. En ella se utiliza como herramienta base, la tabla de números aleatorios, la cual será la forma de aleatorizar los participantes del estudio, donde la aleatorización será asignada con números al azar por el software EPIDAT, donde el grupo 1 pertenecerán al grupo control y los del grupo 2 al experimental. Luego, se les designaran con números a cada participante, a medida que entre al estudio y serán asignados a los grupos de control y experimental según la aleatorización entregada por el software EPIDAT.(33)

7.4.1 Grupo Control

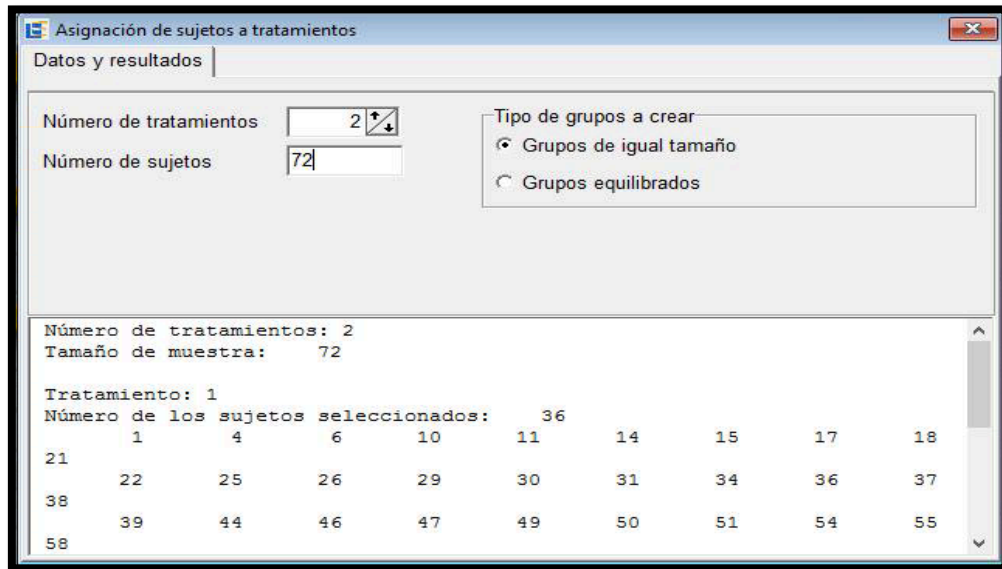


Figura 8. Grupo control

7.4.2 Grupo experimental

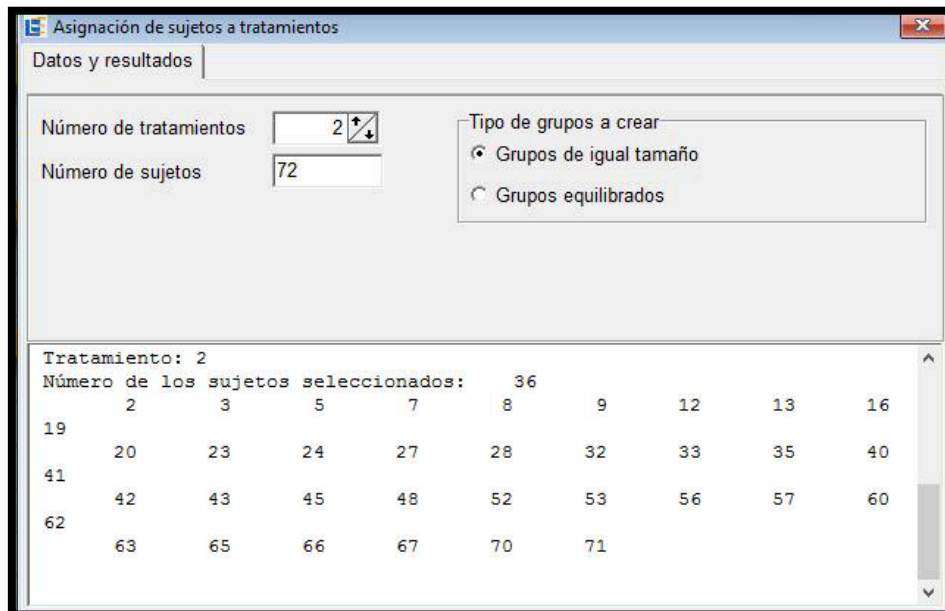


Figura 9. Grupo experimental

7.5 Enmascaramiento

El cegamiento es una condición impuesta sobre un procedimiento específico para intentar guardar el conocimiento del tratamiento asignado, el curso del tratamiento y observaciones previas. El cegamiento previene determinados sesgos en las diversas etapas del ensayo clínico y protege la secuencia después de la asignación al grupo de tratamiento. Existen tres niveles de cegamiento, entre los cuales se encuentran el simple, doble y triple ciego.(33)

En la investigación se utilizará el enmascaramiento doble ciego, ya que, tanto el evaluador, como los investigadores no tendrán conocimiento de la distribución de los participantes dentro de los grupos a realizar la intervención, debido a que se previenen distintos sesgos que pueden surgir por el hecho de que tengan conocimiento de ellos.

7.6 Propuesta de análisis estadístico

En la investigación, se encuentra un grupo experimental que recibirá la terapia con Pilates y otro grupo, el de control, el cual no recibirá tratamiento con Pilates para evaluar el nivel de homegeidad entre ellos. En cuanto a la variable de resultado, dolor medido con EVA, dado que es una variable continua de 0 a 100 mm se analizará por grupo considerando los valores promedio, mediana, percentiles para identificar diferencias entre grupos que reciben la terapia basada en Pilates de los que no reciben. Para la segunda variable de resultado, progresión de la espondilolistesis, medida que corresponde a una variable ordinal grado I, II,III y IV, se determinará la proporción de sujetos en cada una

de las tres categorías según grupo de exposición. Para el resto de las variables de este estudio (variables de control y socio-demográficas), el análisis descriptivo considerará el tipo de análisis respectivo considerando el tipo de dato. Las pruebas de significancia estadística para detectar diferencias entre los grupos de exposición considerarán estadígrafos, tales como t- student y Spearman. Finalmente, la efectividad del método Pilates será evaluada mediante un modelo de regresión que nos va a permitir cuantificar su efecto sobre la magnitud del dolor y la progresión de la espondilolistesis.

Capítulo 8

8.1 Administración de recursos

Para promover una óptima realización del estudio de investigación, es necesario generar un análisis específico de todos los aspectos que influirán en su ejecución, como lo son el equipo multidisciplinar que trabajará, los roles, responsabilidades, costos monetarios que se abarcarán durante la investigación, y el lugar donde se llevará a cabo, que será la sala multipropósito perteneciente a las dependencias de la Universidad de la Frontera, por lo que, es muy necesario administrar desde un comienzo todos estos aspectos desde un comienzo.

8.1.2 Equipo multidisciplinario

El equipo titular de trabajo que será participe de la investigación está formado por un investigador principal, un kinesiólogo evaluador, un instructor de Pilates, una secretaria y un Bioestadístico.

- **Bioestadístico:** Se encargará del análisis estadístico de los resultados finales.
- **Secretaria:** Estará a cargo de llevar un registro de la asistencia de los pacientes a la terapia, citará a los pacientes a la hora y fecha correspondiente, velará por el cumplimiento de las participantes, y de no ser así las llamará telefónicamente para recordarles. Además llevará el

registro de cada participante en carpetas en un orden correcto de las evaluaciones pertinentes.

- **Kinesiólogo evaluador:** Es el profesional a cargo de realizar las evaluaciones respectivas, tanto la inicial, de proceso y la final.
- **Kinesiólogo tratante:** Es el profesional a cargo de entregar el tratamiento convencional a realizarse a ambos grupos de la investigación.
- **Investigador principal:** Es quién velará que los pacientes cumplan con los criterios de selección para ser partícipes de la investigación. Será quien realice la aleatorización y aplique el consentimiento informado a cada participante, les explicará en qué consiste la investigación, riesgos y beneficios esperados y de los procedimientos que se llevarán a cabo. También, realizará reuniones esporádicas para presentar y estar al tanto del curso de la investigación, administrará el presupuesto de ella y al terminar el estudio, se encargará de la publicación de éste.
- **Coordinador de campo:** Es la persona que se encargará del correcto funcionamiento general del estudio, quien velará por el cumplimiento del programa de actividades en el tiempo estipulado, la realización de las tareas asignadas a cada profesional a cargo y se encargará de verificar que los profesionales realicen la terapia.

8.2 Financiamiento

8.2.1 Materiales de la terapia

Materiales	Cantidad	Valor por unidad	Total
Colchonetas (Matt de yoga)	37	\$ 7.990	\$295.630
Balones terapéuticos	37	\$10.000	\$370.000
Theraband amarilla	37	\$5.990	\$221.630
Theraband roja	37	\$5.990	\$221.630
Theraband verde	37	\$5.990	\$221.630
Música ambiental	-	-	-
Sistema de amplificación	-	\$ 49.990	\$49.000
Escenario	-	-	-
Espejos	-	-	-
Botellas de agua	37	\$2.990	\$110.630
Toallas	37	\$1.000	\$37.000
Folletos informativos	36	\$ 50	\$1.800
Total		\$89.990	\$1.528.950

Tabla 13. Materiales de la terapia

8.2.2 Transporte

Transporte	Financiamiento
Furgón o mini bus	A través de un convenio generado con diferentes instituciones

Tabla 14. Transporte

8.2.3 Exámen imagenológico

Exámen imagenológico	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Radiografías	72	\$21.700	\$1.562.400
Totales	72	\$21.700	\$1.562.400

Tabla 15. Estudios imagenológicos

8.2.4 Materiales administrativos

Materiales	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Carpetas con archivador	72	\$350	\$25.200
Perforadora	1	\$2.580	\$2.580
Corchetera	1	\$1.950	\$1.950
Resmas de hojas de oficio	3	\$2.890	\$8.670
Total		\$7.770	\$38.400

Tabla 16. Materiales administrativos

8.2.3 Recursos humanos

Equipo de trabajo	Valor por actividad	Cantidad de mujeres	Cantidad de actividades	Valor en toda la investigación
Investigador principal	\$0	\$0	\$0	\$0
Kinesiólogo	\$3.000	72	20	\$4.320.000
Kinesiólogo Evaluador	\$3.000	72	3	\$648.000
Instructor de Pilates	\$2.800	36	40	\$4.032.000
Secretaria	\$40.000	72	3	\$2.880.000
Bioestadístico	\$230.000	-	-	\$230.000
Coordinador de campo	\$70.000			\$2.448.000
Total				\$14.558.000

Tabla 17. Recursos humanos

- **Kinesiólogo evaluador:** Los cargos que se generarán por el pago correspondiente a la realización de las 3 evaluaciones por parte del kinesiólogo evaluador, será al final del proceso de investigación, ya que, es quien tiene que realizar las evaluaciones iniciales, en medio y finales a cada participante de nuestro estudio.

- **Kinesiólogo tratante:** Los gastos otorgados para efectos de tratamiento convencional realizado por kinesiólogos que trabajan en el Centro de Atención Kinésica de la Universidad de la Frontera, están incluidos en el pago de \$3.000 por sesión de cada participante.
- **Investigador principal:** No se generarán costos por el motivo de pago del investigador principal, debido a que corresponde a los mismos autores de la investigación quienes estarán encargados de realizar las funciones relacionadas como investigadores.
- **Instructor de Pilates:** Los costos asociados al pago del instructor, será por cada sesión realizada a cada persona. Se llevarán a cabo 20 sesiones de Pilates a cada mujer. Al ser 30 mujeres pertenecientes al grupo experimental se consideran 600 sesiones de Pilates en total. Se han realizado cotizaciones respecto al valor de cada clase de Pilates impartida, el cual asciende a un cifra \$2800 por persona.
- **Secretaria:** Los costos asociados con el pago de la persona a cargo de asumir el rol de la secretaria, se relacionan con llevar el registro de las evaluaciones pertenecientes a cada participante del estudio, donde se incluyen las evaluaciones iniciales, medias y finales.
- **Bioestadístico:** Los gastos asociados al pago del bioestadístico se relacionan con generar el análisis de los resultados entregado por parte de nuestra investigación. Se le cancelará sólo una vez y al final de nuestro proceso de investigación.

- **Coordinador de campo:** Los gastos asociados al pago del coordinador de campo, se relacionan con la supervisión de la realización de cada actividad pertinente a cada profesional durante todo el proceso del estudio procurando una máxima eficiencia.

8.2.4 Presupuesto total

Ítem	Total por Ítem
Recursos humanos	\$ 14.558.000
Recursos administrativos	\$ 34.200
Recursos materiales	\$1.528.950
Exámenes imagenológicos	\$1.562.400
Total	\$17.683.550

Tabla 18. Presupuesto total

8.2.5 Financiamiento externo

Para obtener ayuda económica para que el proyecto siga siendo factible, postularemos al Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud (FONIS), en su XIII Concurso nacional de proyectos de investigación y desarrollo en salud 2016, por medio de la ayuda de un investigador con experiencia, en donde por línea de adjudicación regular se puede optar a un financiamiento completo de la investigación. También se llevará a cabo la creación de un convenio con las municipalidades de Temuco y Padre las Casas, de las cuales se busca obtener un aporte que puede ser tanto económico, como

en transporte, monetario y de los insumos necesarios para llevar a cabo nuestra investigación. En caso de que sea necesario, se gestionarán recursos adicionales a los logrados por los convenios y se podrán establecer nuevas alianzas con otras instituciones para los servicios e insumos faltantes. Además, se generará un vínculo con un ginecólogo, para garantizar la atención de las participantes en caso de emergencia. Y por último, generar un vínculo con la casa de estudios por medio de un académico para la facilitación de los espacios, de los insumos necesarios para desarrollar nuestra investigación y la prestación de los servicios del Centro de Atención Kinésica pertenecientes a dicha institución. (34)

Capítulo 9

9.1 Proyección

El embarazo se caracteriza por una dinámica constante de cambios producidos en la mujer, condicionada por variaciones psico-emocionales, fisiológicas y morfológicas que pueden afectar al comportamiento biomecánico de quien se encuentra en esta condición.

El aumento en el tamaño de estructuras, el comportamiento mecánico de los tejidos, la disminución del nivel de actividad física y las ganancias de peso corporal condicionan los efectos de la fuerza de gravedad en la funcionalidad de esta población. Este aumento de dimensiones y aumento de masa corporal pueden causar perturbaciones del centro de gravedad y una mayor fuerza de oscilación o central que conducen a un eventual cambio de la postura y balance.

(35)

En conjunto, estos cambios afectan el equilibrio y la estabilidad del cuerpo, lo que, puede causar molestias y dolor. El desplazamiento del centro de gravedad se ha discutido en los últimos años con diferentes estados. Algunos estudios indican que el centro de gravedad se mueve hacia arriba y hacia delante, otros estudios indican que el centro de gravedad se desplaza en la dirección superior y posterior hay existencia de estudios que han evaluado la evolución de la lordosis lumbar en los homínidos bípedos, y los resultados aclaran que el centro de gravedad se mueve hacia delante hasta que el feto alcanza 40% del peso final

esperado. A partir de ese momento, la mujer aumenta el ajuste de lordosis que a su vez permite el control del centro de gravedad, pero con mayores costes biomecánicas. (36)

Estos costes biomecánicos principalmente el aumento de lordosis lumbar, el aumento del peso corporal y la disminución en la función de la musculatura tanto paravertebral como abdominal, crean un escenario óptimo para generar una espondilolistesis, como se dijo en el desarrollo de este estudio, se busca crear evidencia para avalar la técnica Pilates en esta población, la cual a su vez ayudara a la promoción de actividad física en mujeres embarazadas, controlando también el peso de la mujer, que muchas veces aumenta de forma excesiva durante esta etapa.

El Pilates servirá para disminuir o evitar la progresión de dicha patología en mujeres embarazadas, ya que con el plan de ejercicio planteado se busca lograr la estabilidad de los segmentos involucrados, mantener activa la musculatura involucrada en esta patología y disminuir así los riesgos potenciales que aumentan esta patología.

En conclusión, podemos decir que aplicar un plan de Pilates respetando y ejecutado bajo cada uno de los principios en que se basa esta técnica podría ser potencialmente beneficioso para prevenir la sintomatología que produce la espondilolistesis en mujeres embarazadas y, con ello, se convertiría en una opción tanto para la prevención de esta patología como para el tratamiento para evitar la progresión y disminuir la sintomatología lo cual es una de los principales objetivos que apunta a resolver esta investigación.

Bibliografía

1. Sanderson, P.L, Fraser, R.D. The influence of pregnancy on the development of degenerative spondylolisthesis. J Bone Joint Surg. November 1996; 78-B (6)
2. Patti, A, Bianco, A, Paoli, A, Messina, G, Montalto, M.A. Effects of Pilates Exercise Programs in People with Chronic Low Back Pain. J medicine. January 2015; 94(4).
3. Wells, C.H, Kolt, G.S, Bialocerkowski, A. Defining Pilates exercise: A systematic review. Elsevier Ltd. 13 March 2012; 20(4): 253-262.
4. Repositorio universidad de Guayaquil. 1. Incidencia del embarazo a término en primigestas juveniles de 14 a 19 años que ingresaron al Hospital Gineco-Obstétrico "Enrique C Sotomayor" en el período de septiembre 2012 a febrero 2013 - See more at: <http://repositoriougueduc/handle/redug/1801#sthash8k8z03Avdpuf> [Online]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1801>
5. Organización mundial de la salud, O.M.S. 1. Biblioteca de Salud Reproductiva OMS. [Online]. Available from: http://apps.who.int/rhl/pregnancy_childbirth/es/
6. López Alonso, A. Fundamentos de ortopedia y traumatología. España: MASSON SA; 1999
7. Allan Meneses, A.M. Guía completa de las técnicas de Joseph H, Pilates. (2nd Ed.). España: c2009.

8. Arís Rojas, H, Valenzuela Ravest, F. Reumatología. Santiago de Chile: Fundación de investigación y perfeccionamiento médico; 1995.
9. Pontificia Universidad Católica, medición del dolor <http://publicacionesmedicina.uc.cl/Boletin/dolor/MedicionDolor.html>.
10. Pita Fernández S, Vila Alonso MT, Carpena Montero J. Determinación de factores de riesgo. Disponible en: (http://uiip.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spiii/spiii/sp3_2012/Fndz_FactoresRiesgo.pdf)
11. Oyarzun E. Factores protectores individuales y familiares. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/medicina/2008/2/MPRINT25/1/material_docente/previsualizar?id_material=184409.
12. KAPANDJI I. A. Fisiología Articular. Tomo 3. Madrid: Panamericana. 5ª Edición. .
13. Salter R, Alvarez Goenaga F, Faig Martí Jordi. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. Barcelona: Masson; 2000.
14. Pontificia Universidad Católica, P.U.C. Segunda sección, patologías ortopédicas, espondilolistesis. [Online]. Available from: http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc02/Trau_Sec02_09.html
15. Mata, F, Chulvi, I, Roig, J, Heredia, J.R, Isidro, F. Prescripción del ejercicio físico durante el embarazo. Rev Andal Med Deporte. 2010; 2 (3): 68-79.
16. Ferrando Forés, C. Embarazo y ejercicio físico. Valencia, España.

17. Munjin, M, Llabaca, F, Rojas, J. Dolor lumbar relacionado al embarazo. Revista chilena de obstetricia y ginecología, Scielo. 2007; V72 (4) http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775262007000400010&script=sci_arttext.
18. Instituto nacional de estadísticas, I.N.E. 1. Productos estadísticos, demográficos y vitales. [Online]. Available from: www.ine.cl/
19. Ministerio de salud, M.S. 1. Departamento de estadística e información de salud. [Online]. Available from: <http://www.deis.cl/estadisticas-poblacion/>
20. Roger P. Smith. Netter's Obstetrics & Gynecology. (2nd Ed.). United States: SAUNDERS ELSEVIER; 2008.
21. Munjin l, M, Ilabaca g, F, Rojas b, J. Dolor lumbar relacionado al embarazo. Rev Chil Obstet Ginecol. 2007;77(4): 258-265.
22. Caroline Kisner, C.K, Lynn Allen Colby, L.A.C. Ejercicio Terapéutico, fundamentos y técnicas. (5 ediciones ed.). : Editorial medica panamericana SACF; c2007.
23. Isacowitz, R, Clippinger, K. Anatomía del Pilates. (2nd ed.). Estados Unidos: Ediciones Tutor SA ; c2011.
24. Díaz Amigo, P, Mejías Mac-Lean, R. Técnica Pilates, una propuesta para el tratamiento de la hipercifosis no estructurada. Temuco; noviembre 2004.
25. Repositorio universitario institucional de recursos abiertos, RUI de RA. Efecto de la práctica del método Pilates: Beneficio en estado de salud aspectos físicos y comportamentales. [Online]. Available from: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/2755>

26. Delaveau Sáez, H.C. "Kinesiología orientada al bienestar en el tratamiento del dolor lumbar, la aplicación terapéutica de la técnica Pilates". Temuco, Chile: 2003.
27. Casado Morales, M.I, Moix Queraltó, J, Vidal Fernández, J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y salud*. 2008;19(3): 379-392.
28. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martínez E. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=s0036-36342004000600012&script=sci_arttext.
29. Loddle, S.D, Pennick, V. Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy (Review). *The Cochrane Library*. 2015; 1 (9)
30. Solano, R, Bascur, C. Columna vertebral, guía de curso completo de postura. Chile: ; 2012.
31. Emmanuel E. ¿Qué hace que la investigación clínica sea ética? Siete requisitos éticos, en *Pautas éticas de investigación en sujetos humanos: nuevas perspectivas*, Lolas F y Quezada A ed. Programa regional de bioética OPS, OMS, 2003.
32. Rodríguez Yunta E. Comités de evaluación ética y científica para la investigación en seres humanos y pautas CIOMS 2002. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2004000100005.

33. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martínez E. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342004000600012&script=sci_arttext.
34. CONICYT Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud. Disponible en: <http://www.conicyt.cl/fonis/>
35. Caniuqueo , A, Fernandes, J, Quiroz , J, Rene, R. Cinética de marcha, balance postural e índice de masa corporal durante el primer, segundo y tercer trimestre de embarazo. Rev peru ginecol obstet. 2014;60(2): 110.
36. Branco, M, Santos-rocha, R, Vieira, F. Biomecanica de la marcha durante el embarazo . The scientific world journal. 2014;V2014(ID 527940): 1.
37. Simón Lorda, Pablo, Concheiro Carro, Luis. El consentimiento informado: teoría y práctica. Medicina clínica. 1993;100(17): 659-663.
38. Fritz, J.M, Irrgang, J.J. A Comparison of a Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. Physical Therapy .2001;81(2): 788.

Anexos

Anexo 1: Formulario de Asentimiento informado

En el presente documento se le entregara información clara y precisa para la participación de su pupilo en la investigación a realizar. A partir de ahora lea con detención todo el documento, si surgen dudas estas deberán ser respondidas por los investigadores.

El objetivo general de este estudio es determinar, si, la técnica que se propone permite detener el progreso y disminuir la sintomatología asociada de la espondilolistesis, en mujeres embarazadas a partir del segundo trimestre. Para esto se dividirán de forma aleatoria en dos grupos uno, al cual se le aplicara la el tratamiento convencional y otro al cual se le aplicara tratamiento convencional mas la técnica a probar

Al firmar este consentimiento usted está autorizando a su pupilo a participar en esta investigación. Que tendrá duración de tres años y se ejecutará entre los años 2017 y 2019. El ingreso al estudio dependerá de la edad gestacional, ya que, los programas de rehabilitación tendrán una duración de 5 meses.

Es importante mencionar que su pupilo tiene la facultad de abandonar el estudio cuando lo estime conveniente.

Es importante mencionar que hay evidencia de estudios hechos anteriormente que avalan que la técnica a aplicar no tiene efectos secundarios, en caso de

manifestar algún malestar será evaluado por el equipo de investigación y se tomará la decisión correspondiente, de llevarlas al centro de salud más cercano.

El programa contará con equipo de movilización para las participantes que no puedan hacerlo de forma independiente, porque viven en las proximidades de las comunas de Temuco y Padre las Casas, además, de toda la implementación necesaria para la realización del plan terapéutico.

El programa cuenta con profesionales capacitados para realizar las actividades e intervenciones que se contemplan dentro del proceso de investigación.

Al aceptar la participación de su pupilo, se le realizará una evaluación y se le aplicará un cuestionario con el fin de recaudar los datos necesarios para registrarlos al comienzo y poder ser analizados para la posterioridad. A la finalización del programa se le aplicará otro cuestionario y una radiografía post parto para evaluar la evolución de la patología. Los resultados obtenidos serán informados de manera personal, para luego ser publicados, y así generar interés de quienes se informen de la investigación. Además, su pupilo no deberá comentar su tratamiento con los evaluadores y/o investigadores para una máxima eficacia del estudio.

Ya leído y entendido este asentimiento, y aclarado mis dudas,
Yo..... Rut:....., acepto la
participación de mi pupiloen
el presente estudio de investigación a cargo del o los investigadores Nicole
Torres, Harold Valdebenito y José Espinoza, a realizarse durante los años
2017-2019 en las dependencias de la Universidad de la Frontera y el Centro
de Atención Kinésica de la Universidad de la Frontera.

.....

Firma participante

.....

Firma tutor

.....

Firma investigador

Anexo 2: Formulario de Consentimiento informado

En el presente documento se le entregará información clara y precisa para su participación de la investigación a realizar. A partir de ahora lea con detención todo el documento, si surgen dudas estas deberán ser respondidas por los investigadores.

El objetivo general de este estudio es determinar, si la técnica a probar permite detener el progreso y disminuir la sintomatología asociada a la espondilolistesis, en mujeres embarazadas a partir del segundo trimestre. Para esto se dividirán de forma aleatoria en dos grupos, uno, al cual se le aplicara la el tratamiento convencional y otro al cual se le aplicara tratamiento convencional más la técnica a probar.

Al firmar este consentimiento usted está aceptando participar en esta investigación. Que tendrá duración de tres años y se ejecutará entre los años 2017 y 2019. El ingreso al estudio dependerá de la edad gestacional, ya que, los programas de rehabilitación tendrán una duración de 20 semanas.

Es importante mencionar que usted tiene la facultad de abandonar el estudio cuando lo estime conveniente.

Es importante mencionar que hay evidencia de estudios hechos anteriormente que avalan que la técnica a aplicar no tiene efectos secundarios, en caso de manifestar algún malestar será evaluado por el equipo de investigación y se tomará la decisión correspondiente, de llevarlas al centro de salud más cercano.

El programa contará con equipo de movilización para las participantes que no puedan hacerlo de forma independiente, porque viven en las proximidades de las comunas de Temuco y Padre las Casas, además, de toda la implementación necesaria para la realización del plan terapéutico.

El programa cuenta con profesionales capacitados para realizar las actividades e intervenciones que se contemplan dentro del proceso de investigación.

Al aceptar su participación, se le realizará una evaluación y se le aplicará un cuestionario con el fin de recaudar los datos necesarios para registrarlos al comienzo y poder ser analizados para la posterioridad. A la finalización del programa se le aplicará otro cuestionario y una radiografía post parto para evaluar la evolución de la patología. Los resultados obtenidos serán informados de manera personal, para luego ser publicados, y así generar interés de quienes se informen de la investigación. Además, no deberá comentar su tratamiento con los evaluadores y/o investigadores para una máxima eficacia del estudio.

Ya leído y entendido este consentimiento, y aclarado mis dudas,
Yo..... Rut:....., acepto
mi participación en el presente estudio de investigación a cargo del o los
investigadores Nicole Torres, Harold Valdebenito y José Espinoza, a
realizarse durante los años 2017-2019 en las dependencias de la Universidad
de la Frontera y el Centro de Atención Kinésica de la Universidad de la
Frontera.

.....

Firma del participante

.....

Firma de los investigadores

Anexo 3: Ficha de evaluación kinésica

Datos personales

Nombre _____ Edad _____

Ocupación: _____ Fecha de evaluación ___/___/___

Talla _____ Peso _____ IMC _____

EVA: Marque con una línea donde se encuentra el dolor que ha sentido de espalda baja, considerando que a la izquierda no hay dolor, y hacia la derecha es el máximo dolor que ha sentido en su vida.

Ausencia de dolor	<hr/>	Máximo dolor.
--------------------------	-------	----------------------

Alineamiento con plomada:

Vista

anterior: _____

Vista lateral:

Izquierda: _____

Derecha: _____

Vista posterior: _____

Alineamiento segmentario: Polígono de Houdré

De frente

Lateral

Observaciones _____

Equilibrio de la pelvis: Método de Huc

Flexibilidad lumbar: Modificación del test de Shober modificado.

Flexión: _____ Extensión: _____

Inclinación lateral: Derecha _____ Izquierda _____

Observaciones: _____

Anexo 4: CUESTIONARIO INICIAL

Apellido paterno: _____

Apellido materno: _____

Nombres: _____

RUN: _____ Fecha de nacimiento: _____

El siguiente cuestionario abarca una serie de ítems necesarios para la realización del programa en el cual participaran, les rogamos responder con la mayor sinceridad posible, el equipo lo agradecerá.

Todos los datos son de absoluta confidencialidad.

1-Comuna de residencia (Marque con una X)

Temuco Padre las casas

2-Nivel de escolaridad (Marque con una X)

Sin estudios Básica incompleta Básica completa

Media incompleta Media completa Superior o técnico

Profesional incompleta

Superior o técnico profesional completa

3- Número de embarazos anteriores al estudio:

4-Cantidad de actividad física que realiza

-Nunca


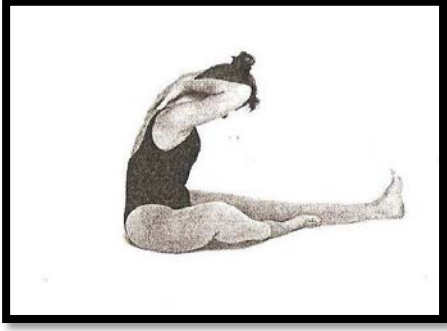
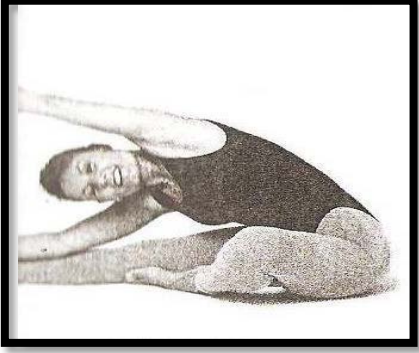
-Una vez por semana

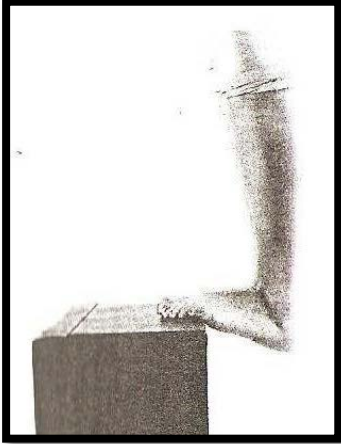
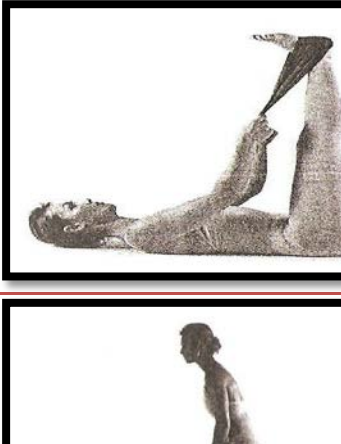
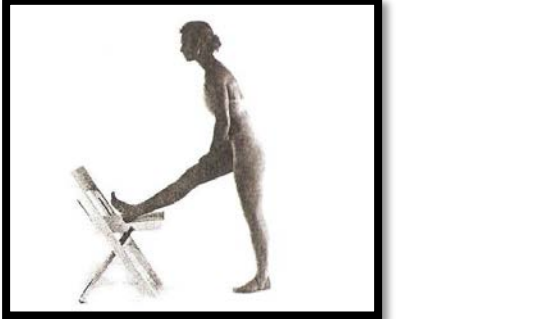

-dos veces por semana

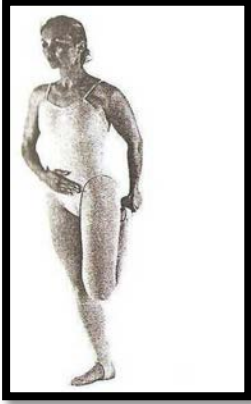
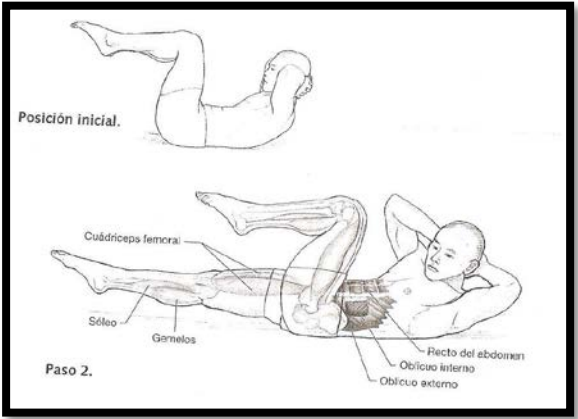
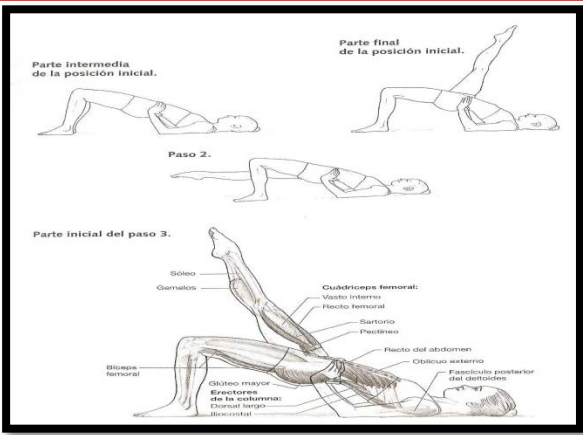
-tres o más veces por semana

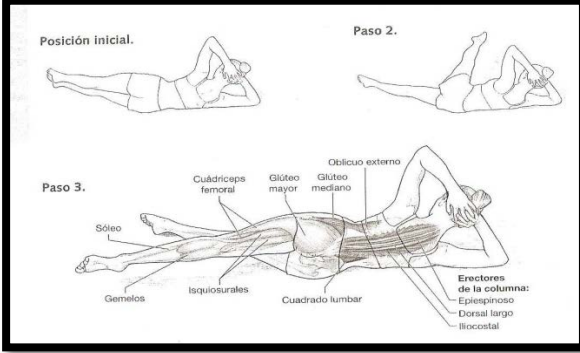
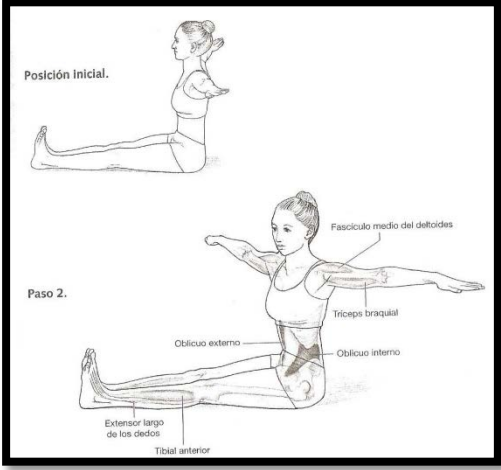
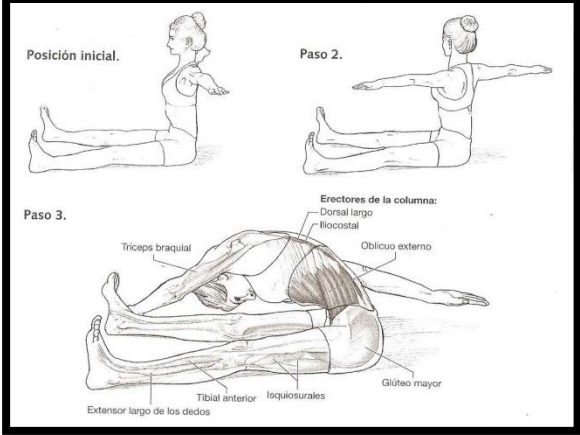
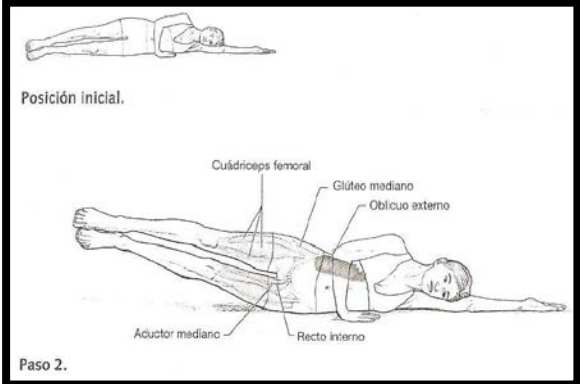
5-Espectativa del tratamiento


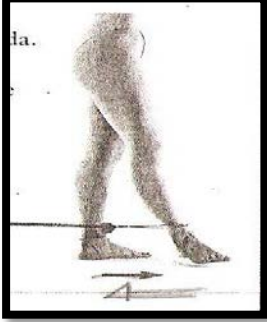
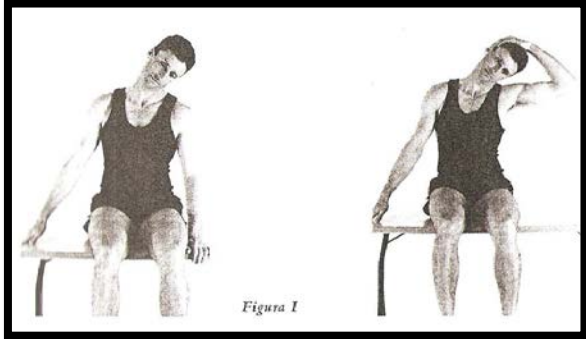
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muy Mala		Mala		Regular		Buena		Excelente	



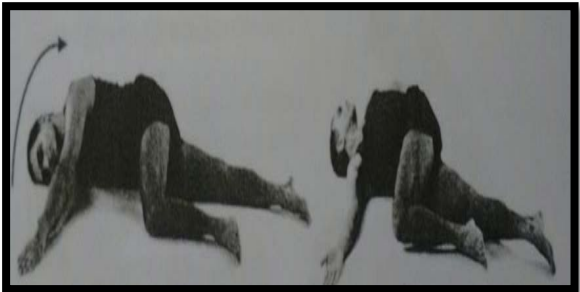
Número	Ejercicio de estiramientos	Figuras
Anexo 5	Estiramientos de capacidad respiratoria	
Anexo 6	Estiramientos iniciales	
Anexo 7	Estiramiento en espiral	

<p>Anexo 8</p>	<p>Estiramiento de tríceps sural</p>	
<p>Anexo 9</p>	<p>Estiramiento de tríceps sural variante</p>	
<p>Anexo 10</p>	<p>Estiramiento de Isquiotibiales básico</p>	
<p>Anexo 11</p>	<p>Estiramiento de Isquiotibiales dos.</p>	

<p>Anexo 12</p>	<p>Estiramiento de cuádriceps de pie</p>	
<p>Fase principal o de fondo</p>		
<p>Anexo 13</p>	<p>Entrecruzado</p>	
<p>Anexo 14</p>	<p>Shoulder bridge (el puente sobre los hombros)</p>	

<p>Anexo 15</p>	<p>Side kick (patada lateral)</p>	
<p>Anexo 16</p>	<p>Spine twist (torsión de columna)</p>	
<p>Anexo 17</p>	<p>Saw (la sierra)</p>	
<p>Anexo 18</p>	<p>Elevación lateral de pierna</p>	

<p>Anexo 19</p>	<p>De neutro a extensión con Theraband</p>	
<p>Anexo 20</p>	<p>De neutro a flexión con Theraband</p>	
<p>Etapa final o de vuelta a la calma</p>		
<p>Anexo 21</p>	<p>Estiramiento de cuello</p>	 <p><i>Figura 1</i></p>

<p>Anexo 22</p>	<p>Estiramiento de tronco yacente</p>	
<p>Anexo 23</p>	<p>Estiramiento capacidad respiratoria avanzado</p>	
<p>Anexo 24</p>	<p>Posición de descanso del niño</p>	

Anexo 25: Cuestionario final para el proyecto de investigación

Nombre: _____

Fecha: _____ **Edad:** _____

A continuación se solicita responder este cuestionario, de acuerdo a la percepción y satisfacción tras haber realizado la técnica Pilates. Se le solicita responda de la manera más verídica posible debido a que este cuestionario es parte de los instrumentos de evaluación de la técnica Pilates. Responda de acuerdo a:

Nada: No hubo cambio alguno percibido

Un poco: Hubo un mínimo cambio percibido, pero este cambio le limitaba en realizar actividades de la vida diaria.

Moderado: Se percibe cambio, el cual permite realizar actividades de la vida diaria con leve limitación durante la realización de la tarea pero aumenta posterior a esta.

Bastante: se percibe cambio que permite realizar actividades de la vida diaria, con molestia mínima, sin que aumente posterior a la tarea.

Mucho: se percibe cambio, sin molestias durante y después de la realización de actividades de la vida diaria.

	Nada (0)	Un poco (1)	Moderado (2)	Bastante (3)	Mucho (4)
¿Has sentido que los dolores de espalda baja han disminuido desde que realizas Pilates?					
¿Han sentido cambios en tus hábitos posturales?					
¿Eres más sensible a tus cambios de hábitos posturales incorrectos?					
¿Sientes que disminuyo tu nivel de estrés mientras realizabas Pilates?					
¿Tienes más control de tu equilibrio?					
Desde que realizabas las técnicas Pilates ¿has sentidos cambios en cuanto al desarrollo de actividades en tu vida					

diaria?					
Los ejercicios realizados ¿sientes que han sido beneficiosos para llevar tu embarazo?					
La realización de la técnica Pilates ¿la ha acompañado además de una buena alimentación?					
Durante la investigación de la cual usted fue parte, ¿fue adecuado el trato de los profesionales hacia usted?					
De acuerdo a los materiales utilizados durante la realización de las actividades. ¿sintió que fueron estos adecuado?					

¿Ha percibido algún grado de mejoría en su patología? Si/no, ¿en qué?

Indique alguna sugerencia para tener en cuenta en estudios posteriores.

Anexo 26: Modified Oswestry disability questionnaire

Nombre: _____ **Edad:** _____

_____ **Fecha:** __/__/__

A continuación se le pide que comenzando por la izquierda de la siguiente barra, trace una línea hacia la derecha indicando la intensidad de su DOLOR DE ESPALDA en las últimas 4 semanas

Ningún dolor		Máximo dolor.
--------------	--	---------------

Intensidad de dolor:	Estar de pie:
(0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes	(0) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
(1) El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes	(1) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
(2) Los calmantes me alivian completamente el dolor	(2) El dolor me impide estar de pie más de una hora
(3) Los calmantes me alivian un poco el dolor	(3) El dolor me impide estar de pie más de media hora
(4) Los calmantes apenas me alivian el dolor	

<p>(5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo</p>	<p>(4) El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos</p> <p>(5) El dolor me impide estar de pie</p>
<p>Cuidados personales:</p> <p>(0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor</p> <p>(1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor</p> <p>(2) Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado</p> <p>(3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo</p> <p>(4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas</p> <p>(5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama</p>	<p>Dormir:</p> <p>(0) El dolor no me impide dormir bien</p> <p>(1) Sólo puedo dormir si tomo pastillas</p> <p>(2) Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas</p> <p>(3) Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas</p> <p>(4) Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas</p> <p>(5) (5) El dolor me impide totalmente dormir</p>
<p>levantar peso:</p> <p>(0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente</p>	<p>Actividad sexual:</p> <p>(0) Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el</p>

<p>el dolor</p> <p>(1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor</p> <p>(2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)</p> <p>(3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo</p> <p>(4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros</p> <p>(5) No puedo levantar ni elevar ningún objeto</p>	<p>dolor</p> <p>(1) Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor</p> <p>(2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor</p> <p>(3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor</p> <p>(4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor</p> <p>(5) (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual</p>
<p>Andar:</p> <p>(0) El dolor no me impide andar</p> <p>(1) El dolor me impide andar más de un kilómetro</p> <p>(2) El dolor me impide andar</p>	<p>Vida social:</p> <p>(0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor</p> <p>(1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor</p>

<p>más de 500 metros</p> <p>(3) El dolor me impide andar más de 250 metros</p> <p>(4) Sólo puedo andar con bastón o muletas</p> <p>(5) Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño</p>	<p>(2) El dolor no tiene no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar, etc.</p> <p>(3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo</p> <p>(4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar</p> <p>(5) No tengo vida social a causa del dolor</p>
<p>Estar sentado:</p> <p>(0) Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera</p> <p>(1) Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera</p> <p>(2) El dolor me impide estar sentado más de una hora</p> <p>(3) El dolor me impide estar</p>	<p>Viajar:</p> <p>(0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor</p> <p>(1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor</p> <p>(2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas</p> <p>(3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora</p>

<p>sentado más de media hora</p> <p>(4) El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos</p> <p>(5) El dolor me impide estar sentado</p>	<p>(4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora</p> <p>(5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital</p>
--	--