



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

USO DE UN MÉTODO EVALUATIVO DE BAJO UMBRAL Y SU
RELACIÓN CON EL PORCENTAJE DE INCAPACIDAD, EN
PACIENTES CON DOLOR LUMBAR, ENTRE 18 Y 50 AÑOS.

Por:

CRISTIÁN TOMÁS CONTRERAS GAYANI
ÁLVARO CAMILO GUZMÁN ZUÑIGA

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad
Finis Terrae para optar al título de Kinesiólogo.

Profesor Guía: Klgo. Msc. Rodolfo Hidalgo N.

Santiago de Chile.
2019

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queríamos agradecer la ayuda de nuestro profesor guía, el Kinesiólogo Rodolfo Hidalgo, por su constante dedicación a lo largo de todo el proceso formativo de nuestra carrera, y en especial, en esta última etapa de investigación. Siempre dispuesto a colaborar y ayudarnos frente a dudas que fueron surgiendo en el camino.

Agradecer a nuestras familias, por el apoyo y sacrificio que fue constante durante estos largos años de carrera universitaria. Sin duda alguna son un pilar fundamental para nuestra formación, ya que nos brindaron ayuda y apoyo en momentos cuando más lo necesitábamos y es por esto que este logro es gracias y para ellos.

Queremos agradecer finalmente a cada uno de nuestros compañeros, amigos y cercanos, quienes, en muchos aspectos, fueron gran apoyo en todo este proceso.

A todos ellos, gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	vi
RESUMEN DEL PROYECTO	vii
ABSTRACT	viii
ABREVIATURAS.....	ix
GLOSARIO.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	4
Epidemiología y prevalencia	4
Incidencia nacional	5
Anatomía de la columna lumbar	6
Concepto de CORE y su función	7
Subsistemas del CORE	9
Evaluación multiplanar.....	12
Biomecánica	13
Evaluación de bajo umbral.....	14
Cuestionario “Escala de incapacidad por dolor lumbar de <i>Oswestry</i> ”	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
HIPÓTESIS	17
Hipótesis de investigación:	17
Hipótesis nula:	18

OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODOS	19
Diseño de la investigación	19
Selección de la muestra de estudio	19
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión	20
Metodología de obtención de datos.....	20
Pruebas de bajo umbral.....	21
Active Straight Leg Raising (ASLR)	21
Bent Knee Fall Out (BKFO).....	22
Knee Lift Abdominal Test (KLAT).....	22
Standing Bow (SB).....	23
Escala de incapacidad por dolor lumbar de <i>Oswestry</i>	24
Variables del estudio.	25
Plan de análisis estadístico.....	26
CAPÍTULO 3: RESULTADOS	27
CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	51
ANEXO 1. Ficha de evaluación.	51
ANEXO 2. Test ASLR.....	52
ANEXO 3. Test BKFO.....	52
ANEXO 4. Test BKFO.....	53

ANEXO 5. Test KLAT.	53
ANEXO 6. Test SB.	54
ANEXO 7. Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de <i>Oswestry</i>	55
ANEXO 8. Consentimiento Informado.	56
ANEXO 9. Resultados de datos y evaluaciones.	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Tabla1. Tabla de variables del estudio.....	25
Tabla 2. Tabla de resultados de las evaluaciones.....	28
Tabla 3. Tabla de estadios según <i>Oswestry</i>	29
Figura 1: Comparación entre test de bajo umbral e incapacidad por dolor lumbar.....	30
Figura 2: Correlación entre cantidad de test alterados y porcentajes de incapacidad.....	31
Figura 3: Correlación entre IMC y cantidad de test alterados.....	32

RESUMEN DEL PROYECTO

Objetivo: Determinar si existe relación entre el control lumbopélvico mediante las pruebas de bajo umbral y el porcentaje de incapacidad en pacientes con dolor lumbar, entre 18 y 50 años.

Métodos: En este estudio se reunió a 21 participantes los cuales cumplieran con el requisito de presentar dolor lumbar agudo, no mayor a 3 meses. Al grupo en estudio se le aplicó la ejecución de 4 test de bajo umbral, los cuales evalúan de forma específica el control lumbopélvico. Estos son: Active Straight Leg Raising (ASLR), el Bent Knee Fall Out (BKFO), el Knee Lift Abdominal Test (KLAT) y finalmente el Standing Bow (SB). La ejecución de estos corresponde a una buena o mala musculatura del CORE.

Posterior a esto, se utilizó el cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry* con la finalidad de medir el porcentaje de incapacidad que presentaban los pacientes. Este cuestionario tiene 10 preguntas, con 6 posibles alternativas en cada una de ellas, las cuales están relacionadas con las actividades básicas de la vida diaria.

Finalmente, el resultado del cuestionario de incapacidad se relacionó con los resultados de las evaluaciones de bajo umbral.

Conclusiones: No existe relación entre los test de bajo umbral y el porcentaje de incapacidad de los pacientes.

Palabras claves: CORE, dolor lumbar, bajo umbral, calidad de movimiento.

ABSTRACT

Objective: To determine if there is any relationship between lumbar pelvic area control using tests of low threshold and the percentage of disability of 18 to 50 year-old patients with low back pain.

Procedures: In this research, 21 patients with no more than 3 months of sharp low back pain participated. Four tests of low threshold were made on this group. These tests evaluate specifically the lumbar pelvic area control.

The tests were: Active Straight Leg Raising (ASLR), Bent Knee Fall Out (BKFO), Knee Lift Abdominal Test (KLAT) and finally the Standing Bow (SB). The performance of these exercises corresponds to a well or bad developed CORE musculature.

Subsequently, the Oswestry Questionnaire which measures the disability produced by back pain was used in order to measure the percentage of disability these patients had. This questionnaire has 10 questions with 6 possible answers each. Each answer refers to daily basic activities.

Finally, the results of the disability questionnaire were correlated with the results of the low threshold evaluation.

Conclusions: At the end of this research we can conclude that there is no relationship between the low threshold tests and the patients' percentage of disability.

Clue Words: CORE, low back pain, low threshold, quality of movement.

ABREVIATURAS

ASLR: Active Straight Leg Raising

BKFO: Bent Knee Fall Out.

c: Centímetros.

EEUU: Estados Unidos.

EVA: Escala Visual Análoga.

IMC: Índice de Masa Corporal

KLAT: Knee Lift Abdominal Test.

m: Metros

SB: Standing Bow.

GLOSARIO

Control lumbopélvico: "Capacidad de un individuo para alcanzar y luego mantener una alineación óptima del segmento corporal de la columna vertebral (lumbar y torácica), la pelvis y el muslo en una posición estática y durante la actividad dinámica. La estabilidad se alcanza y se mantiene mediante estructuras pasivas y con patrones óptimos de reclutamiento muscular, es decir, sin estrategias de compensación".

CORE: Área central del cuerpo, de la región lumbopélvica.

OSWESTRY: Escala de incapacidad por dolor lumbar.

Tilt: Corresponde a movimientos de la pelvis en el plano sagital, definidos como anteversión pélvica, cuando rota hacia anterior, o retroversión pélvica, cuando lo hace hacia posterior.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, el dolor lumbar ha sido estudiado por diversos investigadores debido a la alta tasa de pacientes que sufren de esta condición. En un gran porcentaje de la población afectada, el origen del dolor es desconocido, dejando a un porcentaje menor cuya causa si es conocida. También se ha descrito que el origen de este dolor puede ser producto de múltiples causas, volviendo al paciente una persona más susceptible a generar un episodio de dolor lumbar. Además, se ha descrito que un episodio de dolor lumbar puede persistir durante días, meses, hasta incluso permanecer durante años, afectando la calidad de vida del paciente, desde actividades básicas, avanzadas, sociales, e incluso involucrar el ámbito laboral (D. Hoy, 2010; Huxel Bliven, 2013).

Cuando estos episodios son frecuentes, el grado de dolor puede causar incluso ausencia laboral justificada mediante licencias médicas. Estas son cada vez más frecuentes y las visitas al médico por causa de dolor lumbar no específico aumenta año tras año, generando así un enorme gasto y una enorme preocupación a nivel internacional (Balagué, 2012; Chang, 2015).

La literatura demuestra que es común encontrar dentro de un programa de rehabilitación de dolor lumbar el entrenamiento específico de la musculatura del CORE, debido a la gran importancia que tiene este conjunto para poder estabilizar el segmento lumbopélvico. Se sabe que es importante mantener una buena estabilización a nivel central para poder transmitir fuerzas en múltiples direcciones, desde y hacia las extremidades (Brumitt, 2013).

Se ha demostrado mediante estudios que en pacientes con dolor lumbar existe una alteración en cómo se comporta este conjunto denominado CORE, alterando los tiempos de activación de la musculatura comparado con sujetos

sanos. Esto puede ser responsable de los múltiples eventos de dolor lumbar que puede presentar una persona durante toda su vida (Huxel Bliven, 2013).

A través de estudios electromiográficos se ha demostrado que la activación de los músculos del tronco precede siempre al de las extremidades, durante la realización de un gesto motor, creando una base estable para el movimiento de las extremidades, y convirtiéndose en sinergistas de estos (Heredia, 2010). Diversos autores han descrito que la causa del dolor lumbar está relacionado al pobre o mal control lumbopélvico por parte de la musculatura estabilizadora del CORE. Cuando nos referimos al control lumbopélvico, estamos hablando de la capacidad de un individuo para alcanzar y luego mantener una alineación óptima del segmento corporal de la columna vertebral (lumbar y torácica), la pelvis y el muslo en una posición estática y durante la actividad dinámica. La estabilidad se alcanza y se mantiene mediante estructuras pasivas y con patrones óptimos de reclutamiento muscular, es decir, sin estrategias de compensación. Sabiendo esto, podemos decir que, si estamos frente a un paciente que es incapaz de mantener una alineación óptima del segmento, y que ante la actividad dinámica se evidencian compensaciones musculares, probablemente padezca de algún grado de dolor lumbar. (Biely, 2014; Brumitt, 2013; Carlsson H, 2013; Chang, 2015; McGregor, 2009; Shamsi, 2015; Van Dillen, 2009).

Debido a que el origen del dolor lumbar no siempre se conoce, es que al momento de enfrentarnos a un paciente contamos con múltiples herramientas, pero no hay un protocolo específico de cómo abordar a pacientes con esta condición (Casado-Morales, 2008). Es por esto que proponemos incluir estos test como un método evaluativo, ya que estos no han sido estudiados en profundidad con respecto a su utilidad clínica. Estos se basan en realizar movimientos de bajo umbral o baja demanda muscular, para así lograr identificar de manera más específica la calidad del movimiento del CORE.

El beneficio que nos entregarán la aplicación de estos test, a diferencia de una evaluación tradicional de dolor lumbar, es que cada uno de los movimientos solicitados tienen una alta relación entre la musculatura del CORE y la calidad de movimiento, lo que nos dará información sobre la condición del paciente y de esta forma poder interpretar estos resultados y relacionarlos con el porcentaje de incapacidad de dolor lumbar de *Oswestry*.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Epidemiología y prevalencia

Se ha observado que la historia natural del dolor lumbar es extremadamente variable, donde el origen de este puede ser producto de múltiples factores y puede durar algunos días o persistir durante muchos años (Casado-Morales, 2008). Es común que las personas que experimentan un dolor lumbar invalidante de alguna actividad cuya duración sea más de 1 día, puedan presentar episodios recurrentes. La recurrencia del dolor lumbar no está relacionada directamente con un trabajo en específico, si no que puede presentarse en pacientes que desempeñen cualquier labor. Se ha reportado que, si hay episodios frecuentes de dolor lumbar, este puede generar algún grado de rigidez de tronco siendo esta una posible causa de un nuevo episodio (D. Hoy, 2010).

La prevalencia a nivel mundial de dolor lumbar en la población sigue creciendo con el tiempo, llegando a un 84% la posibilidad de que alguien pueda padecer de dolor lumbar a lo largo de la vida, con una prevalencia de dolor lumbar crónico cercano a un 23% de los casos, lo que se traduce finalmente en un 12% de invalidez completa debido a esta condición, presentando altos niveles de ausentismo laboral por este motivo (Balagué, 2012).

En Estados Unidos (EEUU), los valores de dolor lumbar indican una prevalencia del 15-20% anual, lo cual lo clasifica como la causa más frecuente de limitación de la actividad en menores de 45 años, se puede apreciar que la proporción de visitas médicas por dolor lumbar ha cambiado poco en la última década, pero el costo ha aumentado sustancialmente. Cerca de un 60% de las visitas al médico son debido al dolor lumbar (Wasiak, 2006; Chen, 2007).

Un 1% de la población de EEUU está incapacitada crónicamente por dolor lumbar, y otro porcentaje lo está temporalmente. Alrededor del 2% de la población laboral estadounidense recibe compensaciones cada año, para un total de unos 500.000 episodios. Chang, el año 2015, propuso que el dolor lumbar crónico es la principal causa de ausentismo laboral, y que genera una discapacidad permanente. En Europa, entre un 10-15% de la población total afectada, presenta un aumento en los días de licencia requeridos producto de esta condición (Muñoz-Gómez, J. 2003).

El primer episodio suele presentarse entre los 20 y 40 años, el dolor puede ser de magnitud moderada o severa hasta invalidante. Esta entidad representa alrededor del 3% de todas las visitas a las unidades de emergencia en EEUU, sin diferencias significativas según género. La mayoría son adultos jóvenes entre 25 y 29 años en etapa laboral productiva y adultos mayores, quienes le otorgan un carácter bimodal a la curva de prevalencia (Verdejo, C. B. 2013).

Incidencia nacional

En nuestro país, lamentablemente la incidencia es de un 20% de ausencias laborales por esta causa. Esto va directamente asociado a una gran carga económica, ya que durante los últimos años los costos económicos asociados al dolor lumbar han aumentado, principalmente debido al aumento de las licencias médicas por enfermedad y compensaciones hacia los trabajadores (Díaz-Ledezma, 2009).

De la cantidad de licencias médicas emitidas por enfermedades osteomusculares en el año 2011, un 39.3% corresponden a diagnóstico de dorsalgia o lumbago y un 8.1% corresponde a trastornos que afectan a los discos intervertebrales (Superintendencia de salud, 2016).

Un 80% de los pacientes con algún episodio de lumbago que son atendidos en la atención primaria vuelven a presentar más de un episodio durante ese mismo año y entre un 24% a un 80% de los casos vuelven a presentar dos o más episodios durante el segundo año. En el diagnóstico médico entre un 5% a un 15% el dolor es por causa clara y conocida, mientras que entre un 85% a un 95% el dolor que presentan los pacientes es por una causa no clara o desconocida. La evolución del dolor en estos pacientes es similar, ya que un 50% de los pacientes relata dolor en el primer año, un 60% a los dos años y un 70% a los cinco años (Hoy, 2010; Hestbaek, 2003; Deyo, 2001; Wolf, 2003; Ehrlich 2003).

Cuando los episodios de dolor lumbar suelen ser recurrentes, es decir, varios episodios durante un año, corresponde a un factor de riesgo que puede generar un grado de discapacidad laboral, llegando incluso a la imposibilidad de poder trabajar producto de esta condición (Wasiak, 2006).

Se descubrió que las personas que tenían recurrencias en la patología tenían una discapacidad laboral de mayor duración que las que no. También se demostró que los casos recurrentes de dolor lumbar experimentan una mayor rigidez del tronco, que a su vez puede aumentar la probabilidad de recurrencia del dolor lumbar. Los episodios previos de dolor lumbar han demostrado ser predictivos de recidiva dentro de un período de 12 meses (D. Hoy, 2010).

Anatomía de la columna lumbar

La anatomía de la columna lumbar se forma de 5 vértebras lumbares, cada una de ellas está compuesta por un cuerpo vertebral, 2 pedículos, 2 láminas, 4 facetas articulares y una apófisis espinosa. Entre cada par de vértebras se encuentran los agujeros intervertebrales, aberturas a través de las cuales pasan los nervios espinales y los vasos sanguíneos radiculares (Golob A, 2014). El

canal espinal está formado anteriormente por la superficie posterior de los cuerpos vertebrales, los discos intervertebrales y el ligamento longitudinal posterior, lateralmente por los pedículos, y posteriormente por el ligamento amarillo y la lámina (Drake R, 2009). En la columna vertebral, las estructuras anteriores, incluidos los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales, desempeñan funciones de soporte de peso y absorción de impactos. Las estructuras posterolaterales, incluidos los arcos vertebrales, la lámina, la apófisis transversa y las apófisis espinosas, proporcionan protección para la médula espinal y las raíces nerviosas. El equilibrio, la flexibilidad y la estabilidad son proporcionados por las articulaciones facetarias, los músculos y ligamentos locales (Golob A, 2014).

Concepto de CORE y su función

Anatómicamente, el núcleo es la musculatura que rodea la región lumbopélvica e incluye los abdominales y oblicuos anteriormente, los paraespinales y los glúteos posteriormente, la musculatura del piso pélvico y de cadera conforman la parte inferior, los abductores de la cadera y los rotadores abordan por la zona lateral y el diafragma por superior. Todos estos músculos tienen uniones directas o indirectas a la extensa fascia toracolumbar y la columna vertebral, que conectan las extremidades superiores e inferiores. En consecuencia, se piensa que la musculatura central y la fascia toracolumbar desempeñan un papel en la rotación del tronco y la transferencia de carga, y, por lo tanto, la estabilidad de la región lumbopélvica (Bliss, 2005). El CORE finalmente incluye la musculatura de abdomen, articulaciones de columna vertebral, pelvis y cadera. En conjunto son los responsables de cumplir la función doble de estabilizar la columna vertebral de las fuerzas potencialmente perjudiciales para crear y transferir las nuevas fuerzas a través del cuerpo (Brumitt, 2013). La correcta estabilidad de esta área es de vital importancia para

proteger la columna lumbar, y los nervios raquídeos, sirviendo al mismo tiempo de soporte a los movimientos de las extremidades superiores e inferiores (Heredia, 2010).

El concepto de “Core stability”, denominado en ocasiones como “core strength”, es entendido a veces como un constructo amplio que incluye el control propioceptivo, la fuerza, potencia y resistencia de los músculos del CORE. Sin embargo, aunque los términos “core stability” y “core strength” están relacionados, no se deben utilizar como sinónimos, ya que esto incrementa la confusión terminológica (Akuthota V, 2004; Abt JP, 2007; Nesser, 2008; Sharrock, 2011).

Coulumbe el año 2016, menciona que aquellos pacientes que presenten un pobre “Core Stability”, representa una mala estabilización del segmento. Esto implica que musculatura externa al CORE generarían fuerzas a modo de compensación, provocando un desbalance a nivel de las estructuras espinales, produciendo así una fatiga más temprana y un mayor riesgo de lesiones. Sugieren autores que alteraciones o deficiencias del “Core stability” podrían estar relacionadas con la función de extremidades inferiores (Huxel Bliven, 2013).

En base a esto, un estudio buscó relacionar el dolor lumbar con el riesgo de sufrir alguna lesión. Este estudio fué realizado en atletas con un seguimiento de 3 años, demostrando que sí existe tal relación. Esto quiere decir que un pobre control de tronco podría generar lesiones en otras estructuras, y no solamente en la zona lumbar, demostrando finalmente que el dolor lumbar es un factor predictivo significativo de lesión de rodilla (Zazulak, 2007).

Subsistemas del CORE

Ya que hablamos de un sistema estabilizador de la columna vertebral, este se puede dividir en 3 subsistemas, siendo estos el pasivo, el activo y el sistema neural (Huxel Bliven, 2013). El pasivo está conformado por los ligamentos intrínsecos y extrínsecos de la columna vertebral, las distintas articulaciones intervertebrales con su correspondiente cápsula y la articulación sacroilíaca. La función principal de estos tejidos estáticos es estabilizar en el rango final de movimiento como en el aumento de las fuerzas de tracción, proporcionar mayor resistencia mecánica al movimiento, así como para transmitir la información al subsistema de control neural a través de los mecanorreceptores (Neumann D, 2013; Huxel Bliven, 2013). El soporte de carga de este subsistema es muy limitado, alrededor de 10kg, mucho menor a la masa total del tronco (Willardson, 2007). Mediante estudios imagenológicos, se demostró que hay cambios degenerativos de este componente el cual comienza a partir de los 50 años (González Rodríguez, 2013).

Dentro de las múltiples causas del dolor lumbar inespecífico se encuentra la inestabilidad segmentaria lumbar, definida como la pérdida de la capacidad del segmento móvil vertebral para mantener los patrones de desplazamiento bajo cargas fisiológicas sin generar déficit neurológico radicular, deformidad evidente, ni provocar dolor. En la inestabilidad articular lumbar no solo se comprometen las estructuras ligamentarias sino también el sistema nervioso autónomo y el sistema miofascial, para dar respuesta adecuada a las demandas fisiológicas y biomecánicas (Trillos, 2018).

El sistema activo, está integrado por los grupos musculares, que se pueden clasificar según su función biomecánica, estos son locales o globales (Willardson, 2007). Los globales son músculos más superficiales y con predominancia de fibras musculares de tipo 2 o rápidas, donde su función principal es la de generar el movimiento, dentro de los cuales podemos encontrar

musculatura de erectores espinales, cuadrado lumbar, oblicuos, y recto abdominal, a diferencia, la musculatura local, que está integrada por músculos más profundos y pequeños, compuestos principalmente por fibras de tipo 1 o lentas, que desempeñan una función estática y de información propioceptiva de control del movimiento y posición articular, entre ellos podemos mencionar músculos transverso del abdomen y multífidos. (Neumann D, 2013; Willardson, 2007; Brumitt, 2013).

Diversos autores han demostrado mediante estudios, que pacientes que sufren de dolor lumbar inespecífico, presentan alteraciones en el tiempo de activación de la musculatura del CORE, a diferencia de pacientes sanos (Huxel Bliven, 2013). Otro estudio demostró una alteración en la activación específica del músculo transverso del abdomen comparada en sujetos con y sin dolor lumbar (Brumitt, 2013).

En base a estos hallazgos, se han realizado numerosas intervenciones, las cuales se centran en un entrenamiento específico de la musculatura de transverso del abdomen y multífidos, en personas con dolor lumbar. Los resultados de estas intervenciones evidencian una disminución significativa del dolor, una mejoría en la discapacidad, timing y activación de la musculatura restableciendo la función muscular (Selkow, 2017; Hodges, 2003; Coulombe, 2017).

El sistema de control neural es el centro de las señales entrantes y salientes que finalmente producen y mantienen la estabilidad del núcleo. Es importante destacar que los sistemas involucrados no trabajan por separado y es necesaria una correcta interacción continua entre los 3 sistemas para mantener la estabilidad (Huxel Bliven, 2013).

El sistema nervioso central es el responsable del correcto control motor, siendo este quien gobierna las acciones físicas, las cuales mantienen una

estabilidad lumbar y la capacidad de producir movimiento. El control motor es esencial ya que cumple un rol crítico para la estabilización vertebral, siendo este el responsable de lograr una correcta interacción entre los 3 subsistemas. Estos en conjunto protegen la columna vertebral, reducen el estrés, disminuyen la compresión y sobrecarga en los discos y vértebras lumbares, contribuyendo a una reducción en la percepción del dolor (França, 2010; Chang, 2015).

Dentro del programa de rehabilitación en columna lumbar, está demostrado que el entrenamiento y fortalecimiento de la musculatura del CORE es más efectivo que ejercicios generales. (Zazulak B, 2007; Willson J, 2005; Coulombe, 2017).

El entrenamiento de esta musculatura en específico, lograría facilitar la transmisión de las fuerzas generadas por los miembros inferiores hacia los miembros superiores y viceversa, evitando así una posible aparición de lesiones musculoesqueléticas. A través de estudios electromiográficos se ha demostrado que la activación de los músculos estabilizadores del tronco precede siempre al de las extremidades, durante la realización de un gesto motor, creando una base estable para el movimiento de las extremidades, y convirtiéndose en sinergistas de estos, sirviendo de estabilidad proximal para la movilidad distal (Nordin A, 2001; García, 2015).

Debido a que los pacientes que sufren de episodios de dolor lumbar presentan una alteración en la estabilidad, es que el enfoque del tratamiento se basa en reeducar el control motor, principalmente a la reeducación de la musculatura del CORE. En etapas iniciales está demostrado que los ejercicios básicos orientados a activar el transverso del abdomen y multífidos, es un componente clave dentro de los primeros 3 meses de intervención, ya que se requiere un cambio en la interacción del sistema nervioso central (França, 2010; Chang, 2015; Huxel Bliven, 2013; Coulombe, 2017).

Evaluación multiplanar

Al momento de evaluar a pacientes con dolor lumbar, se recomienda realizarlo en diversos planos y también tanto en cadena cinética abierta como cerrada. Esto debido a que nuestro cuerpo en el día a día realiza diversos movimientos para transmitir fuerzas, por lo tanto, en la evaluación debe incluirse una evaluación multiplanar (Wong, 2016).

Se conocen diversas técnicas de evaluación del CORE en la clínica, algunas de ellas apuntan al sistema pasivo, activo, y también del control neural o control motor. También, se realizan en clínica evaluaciones neurales, de postura, rango de movimiento, movilidad articular, valoración de tejidos blandos y calidad de movimiento (Wong, 2016).

Para evaluar el sistema pasivo se recomiendan 5 test, los cuales ayudan a identificar una inestabilidad de columna lumbar, estos son: Test Pasivo de Movimiento Accesorio Intervertebral, el Test Postero Anterior, el Test de Inestabilidad en Prono, el Test de Torsión Segmental y la Prueba de Torsión Generalizada o de Farfán, tal cual lo describe Trillos el año 2018.

También existen pruebas de provocación, las cuales buscan replicar la sintomatología del paciente, es decir, provocar dolor. Algunas de ellas se enfocan en la movilidad de la articulación sacroilíaca, los test más conocidos son: el Test de Flexión en Bipedestación, el Test de Flexión en sedestación y el Test de Gillet (Lozano, 2010).

Actualmente, se conocen pruebas para evaluar la condición del CORE, sin embargo, estas tienen la característica de evaluar la resistencia muscular de los diversos componentes, es decir, un componente flexor (Flexor endurance test), extensor (Extensor endurance test) y laterales (Side bridge test). Estas pruebas, al evaluar el componente de resistencia muscular, suelen ser de alto umbral y

requieren que el paciente realice un gran esfuerzo y una alta demanda energética para mantener una postura específica durante la mayor cantidad de tiempo tolerado. Es por esto que estas pruebas son frecuentemente utilizadas y recomendadas en sujetos que son activos o generalmente deportistas (Brumitt, 2013; Huxel Bliven, 2013).

Otro estudio avala el uso de la evaluación en múltiples planos, sugiriendo la utilización de 3 test, conocidos como el Single Leg Squat, el Dip Test y el Runner Pose Test. Estos tienen como característica principal mantener alineado el segmento del tronco, específicamente la zona lumbar, y también la pelvis, sin embargo, estos test solamente están descritos en sujetos corredores (Shamsi, 2015).

Biomecánica

Para entender de mejor forma como se comporta la columna vertebral frente a movimientos, es necesario entender la biomecánica de la columna vertebral y que hay distintas fuerzas y vectores que interfieren a diario en un cuerpo, entre ellas fuerzas de torsión, compresión, de cizalle y tensión. Un correcto equilibrio entre estas distintas fuerzas genera una estabilidad del segmento. Si hay alguna fuerza que venza a la otra esto generaría una inestabilidad. Para esto debemos tener claro el rol que cumplen los diversos músculos involucrados y el torque ejercido. Mediante las siguientes pruebas buscamos generar esta inestabilidad en el segmento lumbopélvico para ver como el control motor responde ante estas perturbaciones (Biomecánica, s.f.).

En personas con sobrepeso, estas fuerzas se ven alteradas ya que el centro de masa se anterioriza, por lo tanto, estas podrían presentar algún grado de inestabilidad del segmento lumbopélvico. Además, se ha descrito que el peso es un factor de riesgo importante para padecer algún episodio de dolor lumbar, siendo a la vez interesante de investigar (Reyes, 2017).

Evaluación de bajo umbral

Las evaluaciones de bajo umbral son llamadas así por tener la cualidad de poder evaluar un segmento muscular con pruebas que no requieren una gran demanda energética. Estas se basan en la idea de desafiar el segmento, mediante técnicas de disociación. Con estas pruebas se busca provocar la activación de musculatura profunda y estabilizadora, para así evaluar el control motor que el paciente presenta ante estos movimientos. Estos no son movimientos funcionales normales, sin embargo, son movimientos y patrones motores que todos deben ser capaces de poder realizar. Existen distintos tipos de evaluaciones de bajo umbral, para múltiples segmentos a evaluar, pero en esta investigación se utilizarán 4 test, los cuales no se aplican comúnmente en la clínica. Finalmente, tienen como ventaja el hecho de no requerir un instrumento de medición, son de corta duración y fáciles de aplicar. Agregar también que, al ser de baja demanda energética, identificaría la activación básica de ciertos grupos musculares, los cuales son fundamentales para dar un siguiente paso al minuto de realizar la rehabilitación. Son conocidos como: Active Straight Leg Raising (ASLR), el Knee Lift Abdominal Test (KLAT), el Bent Knee Fall Out (BKFO) y el Standing Bow (SB), y evalúan específicamente el segmento lumbopélvico (Comeford, 2001; Roussel, 2007).

Para lograr realizar una buena ejecución de las pruebas descritas, es necesario el control activo y una correcta estabilidad entre los músculos globales y locales, manteniendo la región o el segmento disfuncional en una posición neutra. El movimiento de la articulación adyacente sólo debe ocurrir en la medida en que se pueda mantener el control isométrico de la región evaluada. Estos músculos deben ser capaces de controlar la carga de la extremidad mientras se mantiene una fuerza baja durante el desarrollo de la prueba (Comeford, 2001; Roussel, 2007).

El beneficio que nos entregarán la aplicación de estos test, a diferencia de una evaluación tradicional de dolor lumbar, es que cada uno de los movimientos solicitados tienen una alta relación con la musculatura del CORE, lo que nos dará información más específica sobre la condición que presenta el paciente.

Cuestionario “Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry”

Se utilizó un cuestionario para medir la incapacidad del paciente, el cual hace referencia a preguntas relacionadas con 10 actividades básicas y de la vida diaria del paciente. Este cuestionario permite identificar áreas específicas de intervención para reducir la limitación funcional por dolor lumbar, valorando predictivamente la cronificación del dolor, de duración de la baja laboral y del resultado del tratamiento conservador o quirúrgico. Además, es viable, fácil de administrar y puntuar, presentando características métricas adecuadas. Sería deseable poder incluir de forma rutinaria en la valoración del paciente con dolor lumbar y es probable que las aplicaciones informáticas den un impulso importante a este objetivo (Alcántara-Bumbiedro, 2006).

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Durante los últimos años, hemos podido ser testigos de un problema que afecta a nivel nacional e internacional. Las cifras de dolor lumbar van en aumento y las visitas al médico producto de esta condición también así lo demuestran. Las licencias médicas otorgadas por enfermedades osteomusculares encasillan el dolor lumbar en la principal causa de estas. En algunos casos, el grado de invalidez debido al dolor lumbar puede ser tan alto que llega al punto de declarar a una persona incapaz de trabajar producto de esto. Su calidad de vida se puede ver tan afectada que en algunos casos llega a ser invalidante, influyendo en los distintos roles que cumple una persona en distintos ámbitos y actividades del día a día. Con esto podemos notar que el dolor lumbar es un gran factor que afecta a los pacientes tanto en sus actividades de la vida diaria, como en actividades avanzadas, y hasta influir en los roles que desempeñan los pacientes.

Existe, además, una gran variedad de herramientas para poder evaluar a una persona con esta condición, y múltiples enfoques. Debido a esto es que no existe un criterio en común o protocolo específico que nos lleve a utilizar estas pruebas.

Se puede ver también en la literatura, que la mayoría de los test que se conocen para evaluar el segmento lumbopélvico son de carácter provocativo, lo que se traduce en que los test buscarán el dolor como su principal hallazgo clínico. Estos apuntan a conocer la consecuencia que el dolor lumbar puede generar, pero no a la causa o al origen del problema. Los test de bajo umbral tienen como característica principal desafiar el segmento a evaluar, identificando la activación básica de musculatura estabilizadora, la cual es fundamental conocer al momento de plantear un método de rehabilitación. Además, no requieren de un instrumento de medición, con lo que facilita su aplicación a pacientes que presenten dolor lumbar. Estos test buscan conocer de forma explicativa cómo reacciona el control

motor del paciente al momento de realizar la prueba, sin ser invasivos ni dolorosos.

Estos test mencionados anteriormente, son una batería de pruebas explicativas que apuntan principalmente a conocer el origen del problema, por lo tanto, creemos que son indispensables al momento de evaluar a un paciente con dolor lumbar.

Debido a lo mencionado anteriormente, es que se busca determinar la relación que tienen estas pruebas con el porcentaje de incapacidad de los pacientes con dolor lumbar, y poder demostrar que dichas pruebas si entregan información necesaria al minuto de evaluar a un paciente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe relación entre el control lumbopélvico medidos con pruebas de bajo umbral, y el porcentaje de incapacidad medido con el cuestionario de Oswestry, en pacientes con dolor lumbar entre 18 y 50 años?

HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación:

- Sí existe relación entre los test de bajo umbral y el porcentaje de incapacidad de los pacientes con dolor lumbar, entre 18 y 50 años.

Hipótesis nula:

- No existe relación entre los test de bajo umbral y el porcentaje de incapacidad de los pacientes con dolor lumbar, entre 18 y 50 años.

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe relación entre el control lumbopélvico y el porcentaje de incapacidad en pacientes con dolor lumbar entre 18 y 50 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar cuántos pacientes presentan alteraciones en las evaluaciones de bajo umbral (ASLR, SB, BKFO, KLAT).
2. Comparar resultados entre la batería de evaluaciones de bajo umbral y cuestionario de incapacidad por dolor lumbar.
3. Relacionar los resultados de las evaluaciones de bajo umbral con el porcentaje de incapacidad de los pacientes.
4. Correlacionar el IMC de los sujetos con la cantidad de pruebas alteradas.

CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

El proyecto de investigación es de carácter cuantitativo debido a la naturaleza de las variables. El alcance del proyecto es de carácter relacional, con una finalidad descriptiva. Temporalidad transversal, cronología prospectiva, y de control observacional, ya que no hay intervención en esta investigación.

Selección de la muestra de estudio

Universo

Total de alumnos inscritos en el año 2018 pertenecientes a la Universidad Finis Terrae.

Población

Total de alumnos que presenten dolor lumbar en los últimos 3 meses.

Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es no probabilístico, por conveniencia.

Tamaño de la muestra

Se calculó la cantidad de participantes con un total de 7345 alumnos inscritos en la Universidad Finis Terrae durante el año 2018, aplicando un nivel de confianza de 95% con un margen de error de 5%, la cantidad de participantes para que sea representativo de la población es de 366. Para este estudio se obtuvo una muestra de 21 participantes, por lo que el margen de error es de 21%. Todos los sujetos están dentro del rango etario 18-50 años.

Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres entre 18 años y 50 años.
- Que relaten haber sufrido algún episodio de dolor lumbar en los últimos 3 meses.

-Que acepten realizar su evaluación en el gimnasio de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae. (UFT)

Criterios de exclusión

- Pacientes que se hayan sometido a cirugías de cadera o columna en el último año.
- Mujeres embarazadas.
- Antecedentes de dolor ciático mayor a 3 meses.
- Dolor sobre la vértebra T12 y bajo nivel el nivel del sacro.
- Diagnostico de hernias discales.
- Trauma reciente en zona lumbar.
- Pacientes con antecedentes de dolor lumbar mayor a 3 meses.
- Pacientes con diagnóstico de deterioro cognitivo.
- Pacientes con alteraciones en grupos musculares de miembros inferiores.

Metodología de obtención de datos

En el estudio para la obtención de datos, se escogió la muestra mediante los criterios de inclusión.

Posteriormente, se realizó una recolección de datos personales a través de una ficha de evaluación presentada en el anexo N°1. También se realizaron mediciones antropométricas a cada paciente mediante una báscula y un tallímetro. Luego, se procedió a la aplicación del cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry* para todos los sujetos.

Al grupo en investigación se les aplicó los test de bajo umbral ASLR, KLAT, BKFO y SB. Estas evaluaciones se realizaron en el gimnasio de kinesiología de la Universidad Finis Terrae por parte de los investigadores bajo la supervisión del Klgo. Rodolfo Hidalgo, quien cuenta con experiencia para su ejecución. Para la realización de estos test, es necesario que el paciente cuente con ropa cómoda, la

cual permita ver el segmento lumbar y extremidades. Posterior a la realización de estos test los datos fueron registrados en el anexo N°1 para su análisis estadístico correspondiente.

A continuación, se plantean con más detalle la aplicación de los 4 test y el cuestionario de incapacidad de *Oswestry*.

Pruebas de bajo umbral.

Active Straight Leg Raising (ASLR)

Para realizar el test ASLR, los pacientes fueron posicionados en posición decúbito supino de acuerdo al procedimiento descrito por Roussel, et al. el año 2007. Se les solicitó

ó a los pacientes que mantuvieran sus miembros inferiores extendidos y los miembros superiores cruzados sobre el pecho, es decir, sus manos tocando el hombro contralateral. Posterior a esto, se les solicitó levantar la extremidad inferior derecha aproximadamente 20 cm sobre la camilla (aprox. 30°), manteniendo esta posición durante 20 segundos. Luego se realizó el mismo procedimiento en la otra extremidad. La prueba continuó preguntándole al paciente si sintió alguna molestia, dolor, o sensación de mayor carga en alguna de las 2 extremidades. El test se consideró positivo (+) si al momento de levantar la pierna y mantenerla durante 20 segundos, el paciente no es capaz de mantener neutra la pelvis, presentando compensaciones musculares mientras realiza el test. Por el contrario, el test se consideró negativo (-) si el paciente es capaz de mantener la pierna elevada sin evidenciar compensaciones evidentes, manteniendo la pelvis en posición neutra durante la realización del test.

Posteriormente, se realizó una facilitación anterior, la cual consiste en que el evaluador con sus manos realice una fuerza en la zona para poder suplir a la musculatura y verificar la calidad de esta. Luego se le pidió al paciente levantar la extremidad derecha durante 20 segundos. El procedimiento continuó evaluando la pierna izquierda, realizándole las mismas preguntas mencionadas anteriormente. Después de esto se realizó el mismo procedimiento con una facilitación lateral y

posterior. Entre facilitaciones hubo un descanso de 45 segundos (Hu, 2011; Hu, 2012; Laslett, 2005; Mens, 2001; Mens, 2002; O'Sullivan, 2002; Roussel, 2007). (VER ANEXO 2).

Bent Knee Fall Out (BKFO)

Para realizar el test BKFO, los sujetos fueron ubicados en posición supina, tal como lo describen Comerford y Mottram el año 2001. Al paciente se le pidió que desde una flexión de rodilla y cadera realice una abducción con rotación externa hasta unos 45° aproximados, manteniendo el pie en apoyo a un lado de la otra pierna recta, y luego vuelva a su posición inicial. Se ha demostrado que la musculatura abdominal debe activarse para poder estabilizar el tronco en coordinación con los aductores de la pierna. El test se consideró positivo (+) si al momento de solicitar el movimiento y pedirle que regrese a la posición inicial, el paciente no es capaz de mantener neutra la pelvis, presentando compensaciones musculares mientras realiza el test. Por el contrario, el test se consideró negativo (-) si el paciente es capaz de mantener neutra la pelvis durante la ejecución de la prueba, sin evidenciar compensaciones evidentes. (VER ANEXO 3 y 4).

Knee Lift Abdominal Test (KLAT)

En el test KLAT los sujetos fueron posicionados en supino y se le pidió que levantaran el pie hasta una posición de 90° de flexión de cadera manteniendo una columna lumbar estable. Una diferencia en el patrón de activación entre sujetos sanos y sujetos con dolor lumbar indica una falta de coactivación de musculatura sinergista. El test se consideró positivo (+) si al momento de levantar la pierna y volver a la posición inicial el paciente no es capaz de mantener neutra la pelvis, presentando compensaciones musculares mientras realiza el test. Por el contrario, el test se consideró negativo (-) si el paciente es capaz de mantener neutra la pelvis durante la ejecución de la prueba, sin evidenciar compensaciones evidentes (Hubleby-Kozey, 2002). (VER ANEXO 5).

Standing Bow (SB)

Para realizar el test SB, a los sujetos se les indicó que adoptaran posición bípeda, corrigiéndola hacia una posición neutra de la columna lumbar, es decir, sin un *tilt* pélvico hacia anterior ni posterior. Luego de esto se le pidió al paciente que manteniendo esta posición llevara el tronco hacia adelante hasta unos 50° aproximados sin flexión ni extensión de columna lumbar, para así desafiar el control lumbopélvico. Para una correcta ejecución del SB los músculos estabilizadores de tronco se activan de forma isométrica para mantener la columna lumbar neutra mientras que los músculos de cadera y espalda se contraen para inclinar el tronco hacia adelante. También se agrega una inspección visual y de palpación propuesta por Comerford et al (Luomajoki et al, 2007; Comerford, 2007)

El test se consideró positivo (+) si al momento de aplicar el test el paciente no es capaz de mantener el segmento en posición neutra, evidenciando compensaciones musculares como también pérdida de la lordosis normal. Por el contrario, el test se consideró negativo (-) si el paciente es capaz de mantener neutra la pelvis durante la ejecución de la prueba, sin evidenciar compensaciones a la inspección (VER ANEXO 6).

Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

Esta es la escala de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry*, la cual consta de 10 preguntas con 6 posibles respuestas en cada una. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los restantes ítem incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden afectarse por el dolor (cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar). Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. Si se marca la primera opción se puntúa 0 y 5 si la señalada es la última opción. (VER ANEXO 7).

La puntuación total, expresada en porcentaje (de 0 a 100%), se obtiene con la suma de las calificaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible (50 puntos) multiplicada por 100. Valores altos describen mayor limitación funcional. Entre 0-20 %: limitación funcional mínima; 20-40 %: moderada; 40-60 %: intensa; 60-80 %: discapacidad, y por encima de 80 %: limitación funcional máxima (Alcántara-Bumbiedro, 2006) .

Posterior a las evaluaciones, se buscó relacionar los resultados de las variables de ambos grupos de forma independiente con el cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry*.

VARIABLES DEL ESTUDIO.

Tabla 1. Tabla de variables del estudio.

VARIABLES DEL ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO
Calidad del movimiento lumbopélvico (4 test)	Capacidad de mantener en una posición neutra la pelvis al momento de ejecutar un movimiento de miembro inferior.	Resultados de los test de bajo umbral	Buen control, sin compensaciones evidentes. Mal control, compensación del movimiento con otra musculatura. (Wong, 2016)	Aplicación de 4 test. ASLR; BKFO; KLAT; SB.
Incapacidad por dolor lumbar.	Bienestar personal derivado de la satisfacción o insatisfacción con áreas que son importantes para el paciente.	1: Limitación funcional mínima. 2: Moderada. 3: Intensa. 4: Discapacidad. 5: Limitación funcional máxima.	Porcentaje (%).	Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.
IMC	Índice que representa el peso por unidad de masa corporal	Cálculo realizado con la fórmula: $IMC = \frac{\text{Peso (en kg)}}{\text{talla}^2 \text{ (en cm)}}$	Kg/mt ²	Calculadora

Plan de análisis estadístico.

Los datos recopilados fueron sometidos a un test de normalidad Shapiro - Wilk para determinar su distribución. Se utilizó T-student para comparar el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar mediante el cuestionario de Oswestry, con respecto al control lumbopélvico a través de las pruebas ASLR, BKFO, KLAT y SB. Se correlacionó el porcentaje de incapacidad de *Oswestry* con la cantidad de los test alterados. Además, se correlacionó el IMC con las pruebas de bajo umbral, para lo que se utilizó la prueba de Spearman. En todos los casos se empleó un nivel de significancia (α) de 0,05. Se utilizó el Software GraphPad 8.0 para analizar estas variables.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS

En este estudio participaron 21 sujetos, los cuales recibieron la ejecución de 4 pruebas además del cuestionario de incapacidad de *Oswestry*. Las características al ingreso de los participantes se describen a continuación.

	Hombres	Mujeres	Total
Número de pacientes	13	8	21
Edad (años)	23,4 ± 2,9	25,8 ± 9,4	24,4 ± 0,7
Peso (Kg)	72,5 ± 7,7	65 ± 6,8	69,6 ± 3,53
Talla (cm)	171 ± 0,04	163 ± 0,06	168 ± 0,09
IMC (Kg/m ²)	24,5 ± 2,5	24,1 ± 1,6	24,4 ± 4,2
<i>Oswestry</i> (%)	7,07 ± 5,9	18 ± 11,9	11,2 ± 5,6

El grupo evaluado presentó un total de 21 sujetos de los cuales 13 corresponden al sexo masculino y 8 al sexo femenino, con un promedio de edad de 24,4 ± 0,7 años. El promedio de talla de los sujetos fue de 168 ± 0,09 m, siendo para hombres 1,71 ± 0,04 m y para mujeres 1,63 ± 0,06 m. El promedio del peso de los sujetos fue de 69,6 ± 3,53 Kg, correspondiendo en hombres 72,53 ± 7,77 kg y e mujeres 65 ± 6,8 kg. En cuanto al índice de masa corporal, los sujetos promediaron 24,4 ± 4,2 kg/mt², siendo en hombres 24,5 ± 2,5 kg/mt² y para mujeres 24,1 ± 1,6 kg/mt². Finalmente, en cuanto al cuestionario de incapacidad de *Oswestry*, los sujetos promediaron 11,2 ± 5,6%.

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones

- **Calidad de movimiento.**

	ASLR	KLAT	BKFO	SB
ALTERADO (+)	6	11	7	12
NORMAL (-)	15	10	14	9

En la siguiente tabla podemos ver los resultados del grupo en estudio. Para la prueba del ASLR, fue necesaria la participación de los 21 sujetos, dentro de los cuales 6 presentaron alteraciones al momento de realizar el test, correspondientes a un 28,5%. Los otros 15 sujetos lo realizaron de forma correcta (71,5%).

Para la prueba del KLAT, podemos ver una menor diferencia en cuanto a los resultados de los participantes, sin embargo, en esta ocasión podemos ver que más de la mitad de los participantes (11 sujetos) presentan el test alterado, siendo el 52,3% del total. El otro 47,7% representan a 10 sujetos que realizaron el test de manera normal.

En cuanto al test BKFO, se puede evidenciar un menor porcentaje de alteraciones al ejecutar esta prueba. Podemos ver que el 33,3% del total realiza la prueba de forma alterada, siendo 7 los sujetos que representan esta cifra. El resto de los sujetos realizaron la prueba de forma normal (14 personas), representando el 66,6% restante.

Finalmente, analizando los resultados del test SB, podemos notar que aquí se evidencia el mayor porcentaje de compromiso con respecto a los resultados de los test de bajo umbral, representando el 57,1% del total de los sujetos (12 sujetos). Un 42,8% de los sujetos lo ejecutó de forma normal (9 sujetos).

Tabla 3. Estadios según *Oswestry*.

- **Incapacidad por dolor lumbar.**

ESTADIO 1	19
ESTADIO 2	1
ESTADIO 3	1
ESTADIO 4	0
ESTADIO 5	0

En cuanto al análisis de los resultados del cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry*, podemos observar que el 90% de la población en estudio, representa al estadio 1 del cuestionario, definiéndolos como sujetos con una limitación funcional mínima. El 10% restante, se distribuyó entre el estadio 2 y 3, correspondiente a una limitación funcional moderada e intensa, correspondientemente.

Comparación entre test de bajo umbral e incapacidad por dolor lumbar.

El siguiente gráfico refleja la cantidad de test alterados y normales que los pacientes realizaron, y su comparación con el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar. En cada uno de ellos podemos notar que los pacientes que realizaron mal los test, presentan valores más elevados con respecto al porcentaje de incapacidad. Los participantes que tuvieron el test ASLR alterado (+), reflejaron el mayor porcentaje de incapacidad en comparación a las otras pruebas. En cada una de estas pruebas los resultados no fueron estadísticamente significativos, con un valor de $P > 0,05\%$.

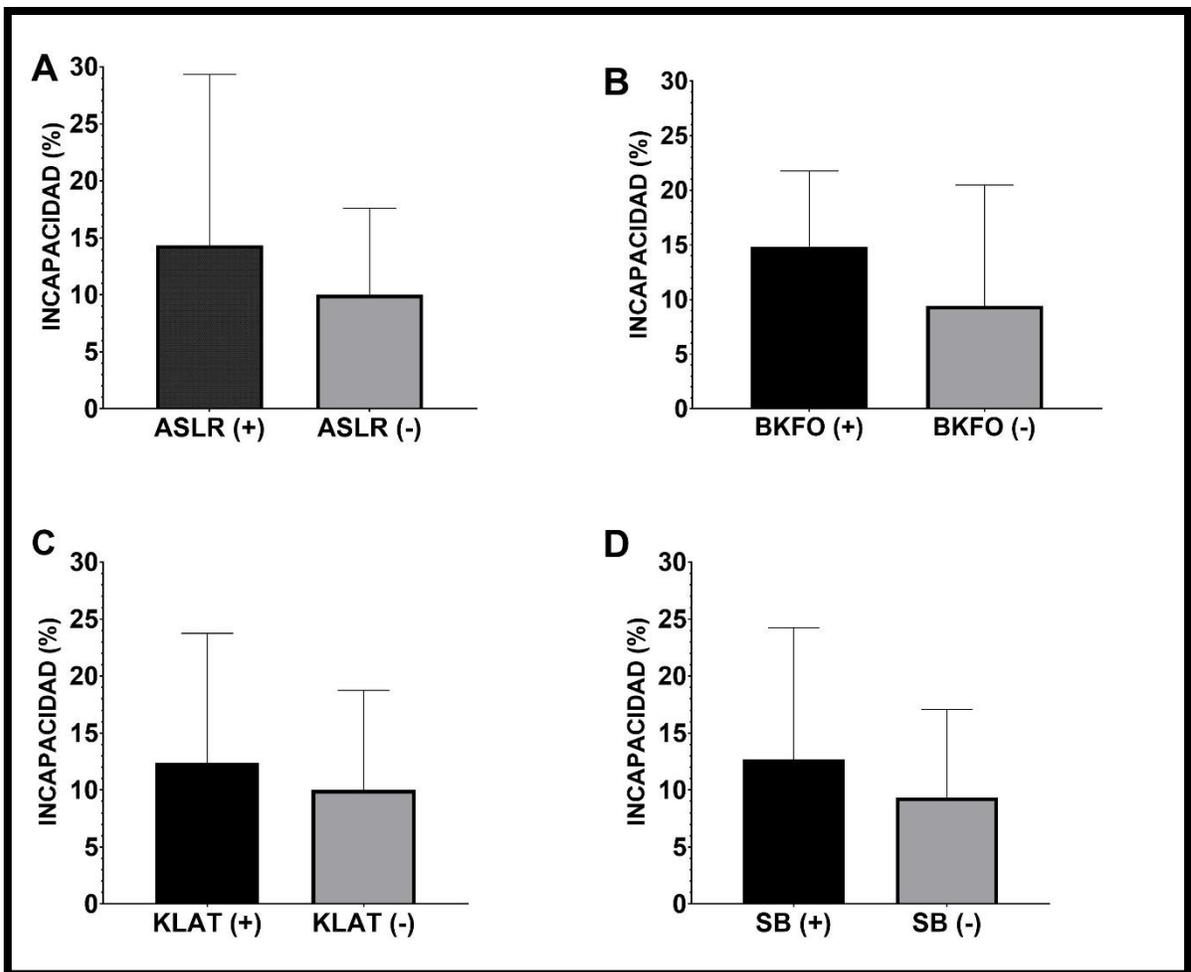


Figura 1. Comparación test de bajo umbral e incapacidad dolor lumbar. **A.** Comparación incapacidad (%) y ASLR positivo y negativo. **B.** Comparación incapacidad (%) y BKFO positivo y negativos. **C.** Comparación incapacidad (%) y KLAT positivo y negativo. **D.** Comparación incapacidad (%) y SB positivo y negativo. **A.** No estadísticamente significativo ($p=0.38$). **B.** No estadísticamente significativo ($p=0.06$). **C.** No estadísticamente significativo ($p=0.69$). **D.** No estadísticamente significativo ($p=0.46$).

Correlación entre cantidad de test alterados y porcentaje de incapacidad

En este gráfico podemos ver los resultados de los participantes del estudio y su correlación con el porcentaje de incapacidad por dolor lumbar. Podemos ver que 2 de los participantes no presentan alteraciones en la ejecución de los test, sin embargo, presentan cierto grado de incapacidad. Si bien aquellos sujetos presentan cierto grado de porcentaje de incapacidad, este no es elevado, presentando menos del 10% de compromiso en esta ocasión. Podemos notar también, que 19 de los 21 participantes presentan alteraciones o compensaciones en la ejecución de los test, donde 9 participantes presentan alteraciones en 1 test, representando al 42,8% de los sujetos.

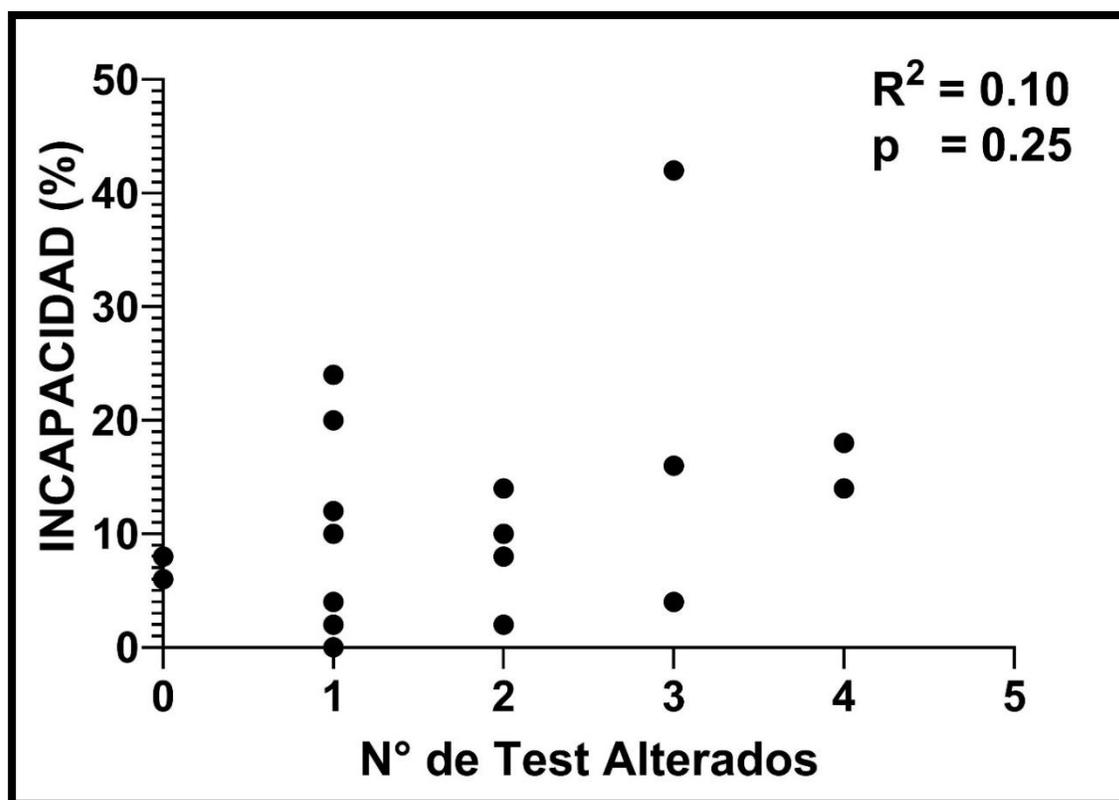


Figura 2. Correlación entre cantidad de test alterados y porcentaje de incapacidad. Estadísticamente no significativo ($P=0.25$).

Correlación entre IMC y cantidad de test alterados

En este gráfico podemos ver los resultados de los participantes del estudio y su correlación con el IMC, donde se puede observar que los sujetos quienes tienen un valor IMC elevado presentan mayor cantidad de test alterados. 2 sujetos (9.5%) realizaron correctamente los 4 test, estos presentan un IMC dentro de rangos normales. 9 sujetos (42.8%) presentaron alteración en 1 de los 4 test aplicados, donde 2 de ellos (9.5%) presentaron niveles de IMC elevados. 5 sujetos presentaron alteración en 2 de los 4 test, donde 3 de estos sujetos (14.2%) presentaron niveles de IMC elevados. 3 sujetos (14.2%) presentaron alteraciones en 3 de 4 test aplicados correspondiendo donde 1 de ellos presentó niveles de IMC elevados. 2 sujetos presentaron alteraciones en 4 de los 4 test aplicados, y uno de ellos presenta niveles de IMC sobre valores normales.

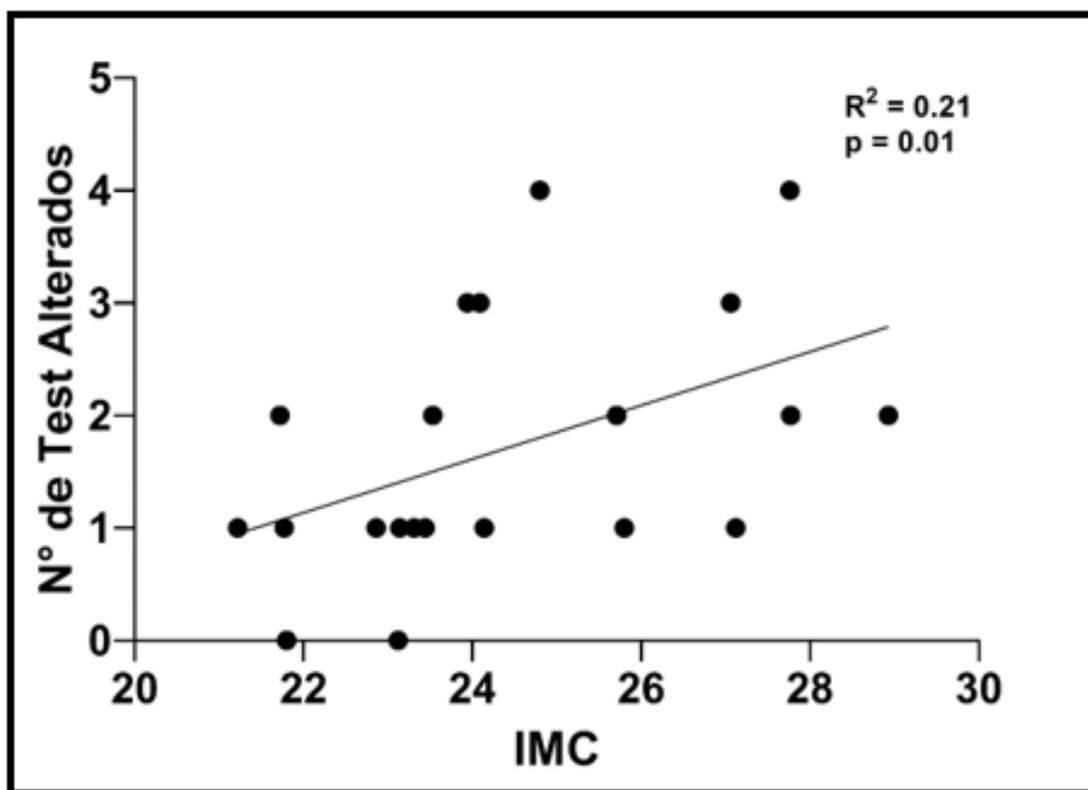


Figura 3. Correlación entre IMC y cantidad de test alterados. Estadísticamente significativo ($P=0.01$). Explicando el comportamiento del 21% de los datos ($R^2=0.21$)

CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar si existe relación entre las pruebas de bajo umbral y el porcentaje de discapacidad, en pacientes con dolor lumbar entre 18 y 50 años, los cuales hayan sufrido un episodio de dolor lumbar en los últimos 3 meses.

En relación a los resultados obtenidos en el estudio, se puede observar que en 2 de los 4 test que evalúan la calidad del movimiento, los sujetos presentaron alteraciones al momento de llevarlas a cabo, siendo estos el KLAT y el SB, representando al 38% de las evaluaciones. Esto implica una mayor alteración frente al plano frontal en una cadena cinética cerrada, el cual en la literatura se sugiere investigar. Esto no se esperaba en nuestro estudio, debido a que la prueba más estudiada es el ASLR, y menos de un 50% de los sujetos evaluados presentaron alteración en el plano frontal, contrario a lo que demuestra un estudio de Wong et al, 2015. Este estudio evalúa el control motor mediante dos pruebas, una el ASLR y otra prueba llamada Active Hip Abduction en sujetos con y sin dolor lumbar, mostrando en sus resultados que más de un 50% de los sujetos evaluados presentan alteraciones en ambas pruebas. El estudio de Wong et al, finalmente confirma que aplicar evaluaciones en varios planos de movimiento entregan mayor información, y en base a esta idea es que se ha aplicado la evaluación de 4 test de distintos planos.

Flores-León et al, en el año 2018 mencionó que, al presentar alteraciones en más de un plano, la posibilidad de presentar dolor lumbar a corto plazo es mayor, y que, por consiguiente, las compensaciones musculares a nivel lumbopélvico están más propensas a aparecer. Esto podría generar un dolor lumbar crónico si perdura durante el tiempo.

Existen pocos estudios que utilicen estos 4 test para evaluar el control motor. Uno de ellos es el de Roussel et al, 2009. Existe la posibilidad de que al incluir una prueba que se enfoca en evaluar el control de movimiento en cadena

cinética cerrada y no estar lo suficientemente investigada, finalmente fue la que presentó mayor alteración en los resultados del estudio. En este estudio se utilizó la prueba de SB, la cual se incluyó en nuestra investigación, siendo el resultado de esta prueba, uno de los principales hallazgos a considerar. El resultado de este test se considerará útil para identificar la importancia que genera evaluar el control motor en distintos planos.

A diferencia de lo mencionado anteriormente, los resultados del test BKFO demostraron que menos del 50% de los sujetos en estudio presentaron alteraciones al momento de realizar este test. La evidencia que se dispone sobre la evaluación de este test es escasa, y no hay estudios que avalen la relación entre este test y el porcentaje de incapacidad.

En relación a los resultados del test ASLR, podemos decir que estos no son los más alterados. Si analizamos los resultados de las pruebas, podemos notar que el porcentaje de fallo de dicha prueba es bajo, a diferencia de la prueba del BKFO, el cual se enfocó en evaluar el componente rotacional, y que, en esta ocasión, si presentó un porcentaje más alto en cuanto a la cantidad de test mal realizados, al igual que KLAT, donde se concentró gran porcentaje de fallo por parte de los sujetos evaluados. Esto lo avala Roussel, quien investigó esta información el año 2009. En esta ocasión, estas pruebas fueron utilizadas para evaluar el control del movimiento lumbopélvico en pacientes bailarines, y un 78% de los sujetos evaluados presentaron un compromiso en la evaluación de control lumbopélvico. En conclusión, la investigación de Roussel dice que estas pruebas pueden ser útiles para identificar el riesgo de desarrollar lesiones musculoesqueléticas, tanto de columna lumbar como de extremidades inferiores.

Los resultados de las evaluaciones de calidad de movimiento y la relación con el porcentaje de incapacidad, demuestran que no son estadísticamente significativos, debido a que hay no hay estudios que relacionen directamente estas variables. Actualmente, hay estudios en los cuales estas variables si han sido

estudiadas, sin embargo, están enfocados en una intervención entre los sujetos, y comparan diferencias pre-post demostrando diferencias significativas. Como el estudio de Coloumbe, 2016, donde se investigó sobre la eficacia que existe en un entrenamiento de CORE, el cual principalmente se basó en la activación de musculatura como transverso del abdomen y multifidos, generando una mejoría en los pacientes posterior a las semanas de entrenamiento. Hubo disminución del dolor, discapacidad, y mejorías en cuanto a la función muscular. Un estudio similar lo realizó Mohammadi el mismo año, quién confirmó que, aplicando un programa de entrenamiento de control motor en pacientes con dolor lumbar inespecífico, se logran diferencias significativas en dolor, discapacidad, y mejorías en relación al control motor.

Un estudio comparó el control lumbopélvico en pacientes sin dolor lumbar (Flores-león, 2018). En otros los han relacionado entre sujetos con y sin dolor lumbar, (Biely, 2014; Goubert, 2016; Scholtes S, 2009; Hubley-Kozey, 2002). También se conocen estudios que evalúan a pacientes con dolor lumbar crónico (Jung S, 2018), a diferencia de nuestro estudio el cual incluyó solamente a la población con dolor lumbar no específico (Roussel, 2007).

En relación al dolor, es importante saber qué existen distintas formas de conocer el compromiso del paciente. En nuestra investigación se utilizó la ayuda del cuestionario de *Oswestry*, para medir el porcentaje de incapacidad de cada uno de los pacientes. Conforme a los resultados del cuestionario de *Oswestry*, este demuestra que la mayoría de los sujetos en estudio representaron al 1er estadio de compromiso funcional, el cual representa a una discapacidad funcional leve. Estos resultados se podrían relacionar con la edad de la población en estudio, ya que la mayoría de los pacientes oscilaban entre los 20 y los 29 años, siendo entre ellos estudiantes y sujetos activos. Existe, además, otra forma de evaluar el dolor mediante cuestionarios, así lo demuestra França el año 2010. En sus resultados arroja diferencias significativas en *Oswestry*, Rolan Morris y sf-12, mediante una intervención.

En cuanto a la relación que hay entre los valores de IMC y la cantidad de test alterados, se observa una correlación positiva, la cual dice que a mayores valores de IMC, los sujetos presentarán mayor alteración en la ejecución de los test. Por consiguiente, esto debido a que las personas con sobrepeso u obesidad generalmente no están entrenadas, lo que generaría un desacondicionamiento a nivel muscular, aumentando la sobrecarga de estructuras pasivas. Posterior a esto, producirá una sobre exigencia de musculatura aledaña con mayor demanda de fuerza por parte de estas y, sumado a la falta de control muscular, desencadenaría finalmente un pobre control lumbopélvico en comparación a sujetos con IMC normal.

Shiri et al, el año 2009, realizaron un meta-análisis, cuyos resultados indican que el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de un síndrome de dolor lumbar, tanto agudo como crónico.

Limitaciones

Dentro de las principales limitaciones del estudio, está la cantidad de sujetos evaluados, necesitando originalmente 366 voluntarios para que la muestra fuese representativa de nuestro universo, evaluando finalmente a 21 sujetos. El tamaño de la muestra de nuestra investigación no fue suficiente como para representar significativamente una relación entre los test de bajo umbral y el porcentaje de incapacidad en los pacientes evaluados. Cabe mencionar que la gran parte de los pacientes evaluados en la investigación, fueron alumnos regulares de la Universidad Finis Terrae, con un rango de edad concentrado entre los 20 y los 29 años (con una moda de 23 años), por lo tanto, podemos decir que la mayoría de la población del estudio fue gente joven. Gran parte de ellos eran pacientes activos, y los sedentarios eran pacientes que no presentaban valores elevados de IMC.

Además, se realizaron evaluaciones de discapacidad con el cuestionario de incapacidad de *Oswestry*, lo cual nos arrojaba la información del porcentaje de

compromiso que los pacientes presentaban al minuto de comenzar la evaluación, y gran parte de los evaluados se concentraban en el estadio 1 del cuestionario (más del 90%), lo que nos dice que gran mayoría de los pacientes presentaban una limitación funcional leve, y que, por consiguiente, no presentaron mayores inconvenientes para realizar las pruebas. Solo una paciente logro un compromiso mayor en cuanto al cuestionario de incapacidad de *Oswestry*, y esta fue la persona más longeva en evaluar (49 años).

La investigación se basó en pacientes con un cuadro agudo y sub-agudo, y por esta razón, los pacientes no presentaban un mayor compromiso en relación a sus actividades de la vida diaria o avanzadas. Se puede evidenciar en estudios que el dolor crónico (superior a 3 meses) es el principal invalidante de las actividades de los pacientes. En ese caso, la evaluación de pacientes con dolor lumbar crónico hubiese tenido mayor relevancia en los resultados del cuestionario de incapacidad de *Oswestry*.

Una limitación, en cuanto a los resultados obtenidos mediante la evaluación, fue el tipo de evaluación que decidimos utilizar para relacionarlo con el dolor. Se cree que otras pruebas, como los test de provocación de dolor, podrían haber generado una mayor relación con el cuestionario, y resultados con mayor relevancia.

Por otra parte, existe gran cantidad de material que habla sobre el entrenamiento del CORE y su importancia en relación a la columna lumbar, pero ninguno de estos estudios utiliza estos test enfocados en la importancia que tienen con respecto a la evaluación de control motor y baja demanda energética, por lo tanto, hay poca información que se relacione con los resultados de nuestro estudio.

Proyecciones

Para futuras investigaciones, y con la finalidad de poder obtener resultados significativos y representativos, pretendemos aumentar con el número de la muestra. Además, poder incluir a pacientes sin dolor lumbar a la investigación, con la finalidad de poder comparar los resultados de ambos grupos, y manejar una gama más amplia de variables. Por otro lado, se plantea la posibilidad de poder evaluar a pacientes de edades más avanzadas, para que los resultados de incapacidad de *Oswestry* oscilen entre los distintos estadios y evitar que se concentren en el estadio 1.

CONCLUSIONES

Finalmente, y posterior al análisis de datos y variables dentro del estudio, se puede concluir que las evaluaciones de bajo umbral no se relacionan directamente con el porcentaje de incapacidad de los sujetos evaluados, aceptando nuestra hipótesis nula. Esto debido a que los resultados no fueron estadísticamente significativos, porque el tamaño de la muestra como también las características de los sujetos evaluados no fueron representativas como para demostrar lo contrario.

BIBLIOGRAFÍA

- Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, Lephart SM, Fu FH. Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1300–4.
- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil.* (2004);85 3 Suppl 1: S86–92.
- Alcántara-Bumbiedro, S., Flórez-García, M. T., Echávarri-Pérez, C., & García-Pérez, F. (2006). Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*, 40(3), 150-158.
- Balagué, F., Mannion, A. F., Pellisé, F., & Cedraschi, C. (2012). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 379 (9814), 482-491.
- Biely, S. A., Silfies, S. P., Smith, S. S., & Hicks, G. E. (2014). Clinical observation of standing trunk movements: what do the aberrant movement patterns tell us?. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44(4), 262-272.
- Biomecánica (s.f). Santiago de Chile: Pontificia universidad católica de Chile. Recuperado de: <http://www.docenciatraumatologia.uc.cl/biomecanica-k#>.
- Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*, 4(3), 179-183.
- Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013). Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5(6), 504-509.

- Carlsson H, Rasmussen-Barr E. 2013. Clinical screening tests for assessing movement control in non-specific low-back pain. A systematic review of intra- and inter-observer reliability studies. *Man Ther.* 18:103–10.
- Casado Morales, M., Moix Queraltó, J., & Vidal Fernández, J. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*, 19(3), 379-392.
- Chang, W. D., Lin, H. Y., & Lai, P. T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 27(3), 619-622.
- Chen C, Hogg-Johnson S, Smith P. The recovery patterns of back pain among workers with compensated occupational back injuries. *Occupational and Environmental Medicine* 2007 Aug;64(8):534–40.
- Comerford, M. J., & Mottram, S. L. (2001). Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual therapy*, 6(1), 3-14.
- Comerford MJ, Mottram SL, Gibbons SGT. Diagnosis of mechanical back pain subgroups & stability retraining of the lumbar spine. UK: Kinetic Control, 2007.
- Coulombe, B. J., Games, K. E., Neil, E. R., & Eberman, L. E. (2017). Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *Journal of athletic training*, 52(1), 71-72.

- Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *The New England Journal of Medicine* 2001 Feb 1;344(5):363–70
- Diaz-Ledezma, C., Urrutia, J., Romeo, J., Chelen, A., González-Wilhelm, L., & Lavarello, C. (2009). Factors associated with variability in length of sick leave because of acute low back pain in Chile. *The Spine Journal*, 9 (12), 1010-1015.
- Drake, R., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2009). *Gray's Anatomy for Students E-Book Elsevier Health Sciences.*
- Ehrlich GE. Low back pain. *Bulletin of the World Health Organization* 2003;81(9):671–6
- Flores-León, A., Redenz, G., Valencia, O. D., Guzmán-Venegas, R., Araneda, O. F., & Berral de la Rosa, F. (2018). Coordination of the rotational movement of the pelvis and the hip in men without low back pain, with control impairment of the lumbopelvic region in the sagittal plane. *Physiotherapy theory and practice*, 1-8.
- França, F. R., Burke, T. N., Hanada, E. S., & Marques, A. P. (2010). Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*, 65(10), 1013-1017.
- Fritz, J. M., & Irrgang, J. J. (2001). A comparison of a modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the Quebec back pain disability scale. *Physical therapy*, 81(2), 776-788.
- García Vera, D. Barbado, V. Moreno Pérez, S. Hernández Sánchez, C. Juan y J.L.L. Elvira (2015) Core stability. Concepto y aportaciones al

entrenamiento y la prevención de lesiones. - Rev Andal Med Deporte. 2015; 8(2):79–85.

- Golob AL, Wipf JE (2014) Low back pain. *Med Clin North Am* 98, 405-28.
- Goubert, D., Van Oosterwijck, J., Meeus, M., & Danneels, L. (2016). Structural changes of lumbar muscles in non-specific low back pain. *Pain physician*, 19(7), E985-E999.
- González Rodríguez, E. I. (2013). Hallazgos degenerativos de columna lumbar en resonancia magnética de pacientes con dolor lumbar Edgar (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Heredia, J, Isidro, F., Peña, G., Chulvi, I., & Mata, F. (2010). Evolución en las propuestas para el entrenamiento saludable de la musculatura Lumbo-abdominal (CORE). *Revista digital de Buenos Aires*, 15(149), 1-28.
- Hestbaek, L., Leboeuf-Yde, C., & Manniche, C. (2003). Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *European Spine Journal*, 12(2), 149-165.
- Hodges, P. W. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthopedic Clinics*, 34(2), 245-254.
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F., & Buchbinder, R. (2010). The epidemiology of low back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 24(6), 769-781.
- Hu, H., Meijer, O. G., van Dieën, J. H., Hodges, P. W., Bruijn, S. M., Strijers, R. L., ... & Xia, C. (2011). Is the psoas a hip flexor in the active straight leg raise?. *European Spine Journal*, 20(5), 759-765.

- Hu, H., Meijer, O. G., Hodges, P. W., Bruijn, S. M., Strijers, R. L., Nanayakkara, P. W., ... & van Dieën, J. H. (2012). Understanding the Active Straight Leg Raise (ASLR): An electromyographic study in healthy subjects. *Manual therapy*, 17(6), 531-537.
- Hubley-Kozey, C. L., & Vezina, M. J. (2002). Differentiating temporal electromyographic waveforms between those with chronic low back pain and healthy controls. *Clinical Biomechanics*, 17(9-10), 621-629.
- Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports health*, 5(6), 514-522.
- Juan, E.(s.f).La columna dorsal y lumbar. pp7. Recuperado de: http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Movilidad%20de%20la%20columna%20dorsal%20y%20lumbar.pdf
- Jung, S. H., Kwon, O. Y., Yi, C. H., Cho, S. H., Jeon, H. S., Weon, J. H., & Hwang, U. J. (2018). Predictors of dysfunction and health-related quality of life in the flexion pattern subgroup of patients with chronic lower back pain: The STROBE study. *Medicine*, 97(29).
- Kong, Y. S., Jang, G. U., & Park, S. (2015). The effects of prone bridge exercise on the Oswestry disability index and proprioception of patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2749-2752

- Laslett, M., Aprill, C. N., McDonald, B., & Young, S. B. (2005). Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Manual therapy*, 10(3), 207-218.
- Lozano Quijada, C., Poveda Pagán, E. J., & Munuera Verdú, C. (2010). Disfunción sacroiliaca: fiabilidad y validez de los test de diagnóstico. Revisión bibliográfica. *Revista de Fisioterapia*, 9(2).
- Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2007;8:90.
- McGregor AH, Hukins DW. 2009. Lower limb involvement in spinal function and low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 22:219–22.
- Mens, J. M., Vleeming, A., Snijders, C. J., Koes, B. W., & Stam, H. J. (2001). Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*, 26(10), 1167-1171.
- Mens, J. M., Vleeming, A., Snijders, C. J., Koes, B. W., & Stam, H. J. (2002). Validity of the active straight leg raise test for measuring disease severity in patients with posterior pelvic pain after pregnancy. *Spine*, 27(2), 196-200.
- Mesas-Idáñez, A. (2012). Dolor agudo y crónico. Clasificación del dolor. Historia clínica en las unidades del dolor. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Área de Traumatología Clínica del Dolor, Servicio de Anestesiología.

- Mohammadi, V., Letafatkar, A., Sadeghi, H., Jafarnezhadgero, A., & Hilfiker, R. (2017). The effect of motor control training on kinetics variables of patients with non-specific low back pain and movement control impairment: Prospective observational study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(4), 1009-1016.
- Muñoz-Gómez, J. (2003). Epidemiología del dolor lumbar crónico. *Abordajes terapéuticos en el dolor lumbar crónico*. Madrid: Ed. Fundación Grünenthal, 23-8.
- Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in division I football players. *J Strength Cond Res*. 2008;22(6):1750–4
- Neumann, D. A. (2013). *Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Foundations for Rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.
- Nordin, M., & Frankel, V. H. (Eds.). (2001). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Reyes, L. R., Villegas, Y. R., Zambrano, H. S. P., Santander, H. C., & Salazar, L. R. M. (2017). Obesidad y dolor lumbar:¿ Alguna relación en la patología discal?. *Archivos de medicina*, 13(3), 6.
- Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*. 2000; 25:3115-24.
- Roussel, N. A., Nijs, J., Truijen, S., Smeuninx, L., & Stassijns, G. (2007). Low back pain: clinimetric properties of the Trendelenburg test, active straight leg raise test, and breathing pattern during active straight leg

raising. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 30(4), 270-278.

- Roussel, N. A., Nijs, J., Mottram, S., Van Moorsel, A., Truijen, S., & Stassijns, G. (2009). Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers. A prospective study. *Manual therapy*, 14 (6), 630-635.
- Ruiz Frutos, C. (2001). Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. *Mapfre medicina*, 12(3), 204-213.
- Scholtes, S. A., Gombatto, S. P., & Van Dillen, L. R. (2009). Differences in lumbopelvic motion between people with and people without low back pain during two lower limb movement tests. *Clinical Biomechanics*, 24(1), 7-12.
- Shamsi, M. B., Sarrafzadeh, J., & Jamshidi, A. (2015). Comparing core stability and traditional trunk exercise on chronic low back pain patients using three functional lumbopelvic stability tests. *Physiotherapy theory and practice*, 31(2), 89-98.
- Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., & Viikari-Juntura, E. (2009). The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol*, 171(2), 135-154.
- Selkow, N. M., Eck, M. R., & Rivas, S. (2017). Transversus abdominis activation and timing improves following core stability training: a randomized trial. *International journal of sports physical therapy*, 12(7), 1048.

- Sepúlveda, J. D. (2018). Definiciones y clasificaciones del dolor. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 23(3).
- Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T. A pilot study of core stability and athletic performance: Is there a relationship? *IntJ Sports Phys Ther*. 2011;6(2):63–74.
- O’Sullivan, P. B., Beales, D. J., Beetham, J. A., Cripps, J., Graf, F., Lin, I. B., & Avery, A. (2002). Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test. *Spine*, 27(1), E1-E8.
- Superintendencia de Salud de Chile, 2016. Recuperado en: at: http://www.supersalud.cl/documentacion/569/articles-2522_recurso_1.pdf.
- Tousignant, M., Poulin, L., Marchand, S., Viau, A., & Place, C. (2005). The Modified–Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: A study of criterion validity, intra-and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disability and rehabilitation*, 27(10), 553-559.
- Trillos, M. C., Tolosa-Guzmán, I., & Perdomo, M. (2018). Evaluación clínica de la inestabilidad segmental lumbar en población trabajadora. *Revista Ciencias de la Salud*, 16, 87-98.
- Van Dillen LR, Maluf KS, Sahrman SA. 2009. Further examination of modifying patient-preferred movement and alignment strategies in patients with low back pain during symptomatic tests. *Man Ther*. 14:52–60.

- Van Dillen, L. R., Gombatto, S. P., Collins, D. R., Engsberg, J. R., & Sahrman, S. A. (2007). Symmetry of timing of hip and lumbopelvic rotation motion in 2 different subgroups of people with low back pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(3), 351-360.
- Verdejo, C. B., & Peñafiel, F. S. (2013). Evaluación diagnóstica del paciente con dolor lumbar en la Unidad de Emergencia. *Revista Chilena de Medicina intensiva*, 28(1), 27-37.
- Wasiak R, Kim J, Pransky G. Work disability and costs caused by recurrence of low back pain: longer and costlier than in first episodes. *Spine* 2006 Jan 15;31(2):219–25.
- Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *Journal of strength and conditioning research*, 21(3), 979.
- Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316-325.
- Wong-Nelson, E., Gallant, P., Alexander, S., Dehmer, K., Ingvalson, S., McClenahan, B., ... & Davis, A. M. (2016). Multiplanar lumbopelvic control in patients with low back pain: is multiplanar assessment better than single plane assessment in discriminating between patients and healthy controls?. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 24(1), 45-50.
- Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization* 2003; 81(9):646–56.

- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury. *American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 368-373.
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American journal of sports medicine*, 35(7), 1123-1130.

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de evaluación.

NOMBRE		
EDAD		
RUT		
OCUPACIÓN		
ANTECEDENTES DE DOLOR LUMBAR		
PESO		
ESTATURA		
ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)		
EVALUACIÓN 4 TEST.	NORMAL	ALTERADO
ASLR		
BKFO		
KLAT		
SB		

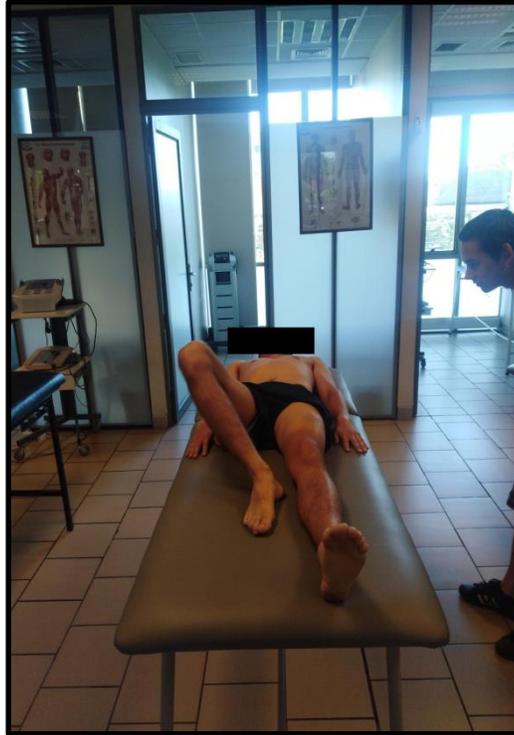
ANEXO 2. Test ASLR.



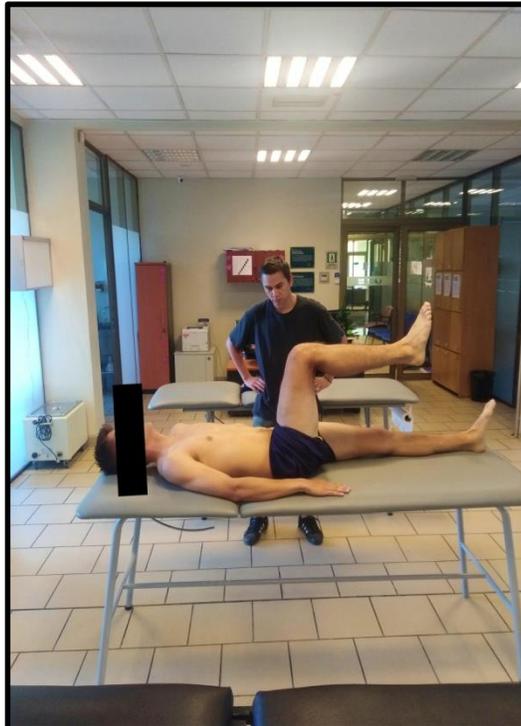
ANEXO 3. Test BKFO.



ANEXO 4. Test BKFO.



ANEXO 5. Test KLAT.



ANEXO 6. Test SB.



ANEXO 7. Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry I.0 (Flórez et al¹⁹)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más energéticas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

ANEXO 8. Consentimiento Informado.

Nombre del Estudio:

“USO DE UN MÉTODO EVALUATIVO DE BAJO UMBRAL Y SU RELACIÓN CON EL PORCENTAJE DE INCAPACIDAD, EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR, ENTRE 18 Y 50 AÑOS”.

Patrocinador del Estudio: Facultad de Medicina, Escuela de Kinesiología de Universidad Finis Terrae.

Investigador Responsable: Rodolfo Hidalgo – Rhidalgon@uft.edu

- Cristián Contreras Gayani - ccontrerasg@uft.edu
- Álvaro Guzmán Zúñiga - aguzmanz@uft.edu

Unidad Académica: Escuela de Kinesiología.

El propósito de este documento es ayudarle a tomar la decisión de participar o no en una investigación.

Lea cuidadosamente este documento, puede hacer todas las preguntas que necesite al investigador y tomarse el tiempo necesario para decidir.

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Usted ha sido invitado(a) a participar en este estudio porque se encuentra en el rango etario entre 18 y 50 años, es parte de la comunidad con dolor lumbar y posee las características que estamos buscando.

Buscamos reclutar un total de 365 participantes que cumplan con estas características y que decidan realizar la evaluación en el gimnasio de kinesiología de la Universidad Finis Terrae.

El objetivo de este estudio es evaluar la musculatura del abdomen al momento de realizar un movimiento en específico mediante la aplicación de 4 test de baja demanda muscular con la finalidad de ver si tiene algún riesgo de sufrir nuevamente un episodio de dolor lumbar. Así también, identificar si existe alguna relación entre los test de bajo umbral y el cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry*.

2. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN: METODOLOGÍA

Se recolectarán algunos datos personales, entre ellos:

- Nombre.
- Rut.
- Edad.
- Ocupación.
- Antecedentes de dolor lumbar (si/no).
- Peso.
- Estatura.

En esta instancia se le realizará la aplicación de 4 test para evaluar cómo funciona la musculatura del abdomen y se le darán a conocer inmediatamente los resultados de esta evaluación.

Cada resultado obtenido será utilizado para la interpretación de nuestra investigación, y se mantendrá en confidencialidad al momento de plantear tablas y gráficos con los resultados.

Durante la evaluación puede estar presente el profesor guía de esta investigación, Klgo. Rodolfo Hidalgo, de lo contrario los investigadores Cristián Contreras y Álvaro Guzmán

3. BENEFICIOS

Usted se beneficiará por participar en esta investigación del área de la salud, ya que la información que se obtendrá en su evaluación será beneficiosa para conocer sobre el estado de la musculatura global del abdomen.

4. RIESGOS

Esta investigación puede ocasionar alguna molestia a nivel lumbar la cual no generará grandes problemas para su salud. De ser así, contamos con equipos de fisioterapia para aliviar tal molestia.

5. COSTOS

Su participación no implica ningún costo.

6. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida se mantendrá en forma confidencial.

Los resultados obtenidos serán representados en el momento de la exposición del estudio.

7. VOLUNTARIEDAD

La participación es completamente voluntaria.

Usted tiene derecho a no aceptar participar de este estudio y/o retirarse de éste en el momento que lo estime conveniente.

8. PREGUNTAS

Si existe alguna pregunta acerca de esta investigación médica puede contactar a Cristián Contreras mediante correo electrónico ccontrerasg@uft.edu o al +56988276425 o bien a Álvaro Guzmán mediante correo electrónico aguzmanz@uft.edu o al +56968329914. Investigadores responsables del estudio.

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Finis Terrae. Si tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en una investigación médica, usted puede escribir al correo electrónico: cec@uft.cl del Comité ético Científico, para que la presidenta, Pilar Busquets Losada, lo derive a la persona más adecuada.

9. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

- Se me ha explicado el propósito de esta investigación, los procedimientos, los riesgos, los beneficios y los derechos que me asisten y que me puedo retirar de ella en el momento que lo desee.
- Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado/forzada a hacerlo.
- No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.
- Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio u otro que surja durante la investigación y que pueda tener importancia directa para mí.
- Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación en esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee.

- Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

Nombre y firma del Participante

Fecha

Klgo. Rodolfo Hidalgo

Nombre y firma del Investigador

Fecha

ANEXO 9. Resultados de datos y evaluaciones.

Resultados de datos y evaluaciones

1	A	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	ID	EDAD	PESO	ESTATU	IMC	ANTECEDENTES	ASLR	KLAT	BKFO	SB	TOTAL (+ %)	OSWESTRY	
3	1	26	75	1.61	28.93	SI	(+)	(-)	(+)	(-)	2	8	1
4	2	23	68	1.7	23.53	SI	(-)	(+)	(-)	(+)	2	10	1
5	3	27	65	1.73	21.72	SI	(-)	(+)	(-)	(+)	2	2	1
6	4	24	85	1.75	27.76	SI	(+)	(+)	(+)	(+)	4	18	1
7	5	23	87	1.77	27.77	SI	(-)	(+)	(-)	(+)	2	14	1
8	6	21	68	1.68	24.09	SI	(-)	(+)	(+)	(+)	3	4	1
9	7	25	65	1.75	21.22	SI	(-)	(-)	(-)	(+)	1	0	1
10	8	21	70	1.65	25.71	SI	(+)	(+)	(-)	(-)	2	2	1
11	9	22	70	1.71	23.94	SI	(-)	(+)	(+)	(+)	3	16	1
12	10	23	63	1.65	23.14	SI	(-)	(-)	(+)	(-)	1	20	1
13	11	23	79	1.75	25.80	NO	(+)	(-)	(-)	(-)	1	2	1
14	12	29	66	1.74	21.80	SI	(-)	(-)	(-)	(-)	0	8	1
15	13	22	70	1.68	24.80	SI	(+)	(+)	(+)	(+)	4	14	1
16	14	49	65	1.55	27.06	SI	(+)	(+)	(-)	(+)	3	42	3
17	15	26	60	1.6	23.44	SI	(-)	(-)	(-)	(+)	1	20	1
18	16	21	58	1.55	24.14	NO	(-)	(+)	(-)	(-)	1	10	1
19	17	19	70	1.74	23.12	SI	(-)	(-)	(-)	(-)	0	6	1
20	18	22	60	1.66	21.77	SI	(-)	(-)	(-)	(+)	1	12	1
21	19	20	84	1.76	27.12	NO	(-)	(+)	(-)	(-)	1	4	1
22	20	21	65	1.67	23.31	SI	(-)	(-)	(+)	(-)	1	24	2
23	21	25	70	1.75	22.86	SI	(-)	(-)	(-)	(+)	1	0	1
24													
25											X	11.2381	
26		EDAD	PESO	ESTATU	IMC						DE	5.65685	
27	X	24.4	69.667	1.6881	24.43		ASLR	KLAT	BKFO	SB		ESTADIO	19
28	DE	0.71	3.5355	0.039	4.237	ALTERADO	6	11	7	12		ESTADIO	1
29						NORMAL	15	10	14	9		ESTADIO	1
30												ESTADIO	0
31												ESTADIO	0