



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA

**COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA MUSCULAR, EL
DOLOR Y LA DISCAPACIDAD FUNCIONAL EN ESTUDIANTES DE
CUARTO AÑO DE ODONTOLOGÍA, POST PROTOCOLO DE
ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA.**

FELIPE EDUARDO BAÑADOS FERNÁNDEZ
GUSTAVO IGNACIO JARA CAMPOS
NADIA ROMINA ULLOA POBLETE

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

Profesor Guía: Klgo. Andrés Valladares Muñoz.

Santiago, Chile
2014



**FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA**

INFOMRE DE APROBACIÓN TESIS DE TÍTULO

Se Informa a la Escuela de Kinesiología de la Facultad de Medicina que la Tesis presentada por los candidatos:

**FELIPE EDUARDO BAÑADOS FERNÁNDEZ
GUSTAVO IGNACIO JARA CAMPOS
NADIA ROMINA ULLOA POBLETE**

Ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al título de Kinesiólogo, en el examen de defensa de Tesis rendido el 03 de Abril del 2014.

DOCENTE GUÍA DE TESIS

Andrés Ignacio Valladares Muñoz

COMISIÓN INFORMANTE DE TESIS

Magdalena Elgueta Zúñiga

Jorge Vargas Toledo

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestro profesor guía Andrés Valladares Muñoz por su dedicación, compromiso y tiempo para con nosotros y con nuestra investigación.

A los estudiantes de cuarto año de la escuela de odontología de la UFT del año 2013 por participar de forma voluntaria y con la mejor disposición en nuestro proyecto, comprometiéndose de forma íntegra en la realización del protocolo de ejercicios y brindándonos apoyo y alegría.

Finalmente, agradecer el apoyo incondicional de nuestros padres; Sonia y Gustavo, Gloria y Enrique, Jeannette y Manuel y a nuestros hermanos y amigos por su paciencia y comprensión.

INDICE

	Página
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Glosario.....	ix
Introducción.....	1
1. Marco Teórico.....	3
1.1 Odontología, posición de trabajo y sus consecuencias	3
1.2 Dolor Lumbar.....	5
1.3 Control Motor.....	7
1.4 Test de Sorensen.....	12
1.5 Cuestionario de Incapacidad por dolor Lumbar de Oswestry.....	15
2. Presentación del problema.....	17
3. Pregunta de investigación	18
4. Objetivos.....	19
4.1 Objetivo general.....	19
4.2 Objetivo específicos.....	19
5. Hipótesis.....	21
5.1 Hipótesis Alternativa.....	21
5.2 Hipótesis Nula.....	21
6. Materiales y método.....	22
6.1 Tipo de estudio.....	22
6.2 Universo.....	22
6.3 Población.....	22
6.4 Muestra.....	22
6.5 Criterios de inclusión.....	23
6.6 Criterios de exclusión.....	23
6.7 Instrumentos de medición utilizados.....	24
6.8 Metodología de intervención.....	24

6.9 Variables de estudio.....	28
6.10 Variables desconcertantes.....	30
6.11 Métodos estadísticos.....	31
7. Resultados.....	32
8. Discusión.....	40
Conclusión.....	53
Bibliografía.....	54
Anexos.....	65
Anexo 1.....	65
Anexo 1.1.....	67
Anexo 2.....	69
Anexo 3.....	71
Anexo 4.....	75
Anexo 5.....	76
Anexo 6.....	93
Anexo 6.1.....	93
Anexo 6.2.....	93
Anexo 6.3.....	93
Anexo 7.....	93
Anexo 8.....	93
Anexo 9.....	94
Anexo 10.....	94
Anexo 11.....	95
Anexo 12.....	96
Anexo 13.....	97
Anexo 14.....	98
Anexo 15.....	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Tabla N°1.....	32
Grafico N°1.....	33
Grafico N°2.....	34
Grafico N°3.....	35
Grafico N°4.....	37
Grafico N°5.....	37
Grafico N°6.....	38
Grafico N°7.....	39

RESUMEN

Los odontólogos presentan gran incidencia de lesiones músculo-esqueléticas a nivel de columna lumbar^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} lo que se refleja en estudiantes de odontología de la Universidad Finis Terrae (UFT). **OBJETIVO:** Comparar la resistencia muscular, la discapacidad funcional y la intensidad del dolor en estudiantes de odontología posterior a un protocolo de estabilización lumbopélvica. **MÉTODO:** Alumnos de cuarto año de odontología con dolor lumbar de la UFT (n=12) fueron divididos en grupo control (GC) (n=4) y grupo intervenido (GI) (n=8). Ambos grupos fueron evaluados en 3 tiempos: f_0 (primera fase de evaluación), f_1 (un mes posterior a f_0) y f_2 (dos meses posterior a f_0). Al grupo intervenido se le aplicó un protocolo de estabilización lumbopélvica entre f_0 y f_1 . **RESULTADOS:** Se obtuvo una disminución estadísticamente significativa en la discapacidad funcional y la intensidad del dolor entre f_0 y f_1 ($p=0.003$; $p=0.003$ respectivamente) y entre f_0 y f_2 ($p=0.006$ y $p=0.006$ respectivamente) para GI. Para la resistencia muscular hubo una disminución estadísticamente significativa entre f_1 y f_2 tanto para el GI y GC ($p=0.046$ y $p=0.017$ respectivamente). **CONCLUSIÓN:** El protocolo realizado en este estudio disminuyó la discapacidad funcional y la intensidad del dolor, lo que se mantuvo posterior a un mes de seguimiento, pero no logró mejoras en la resistencia muscular.

PALABRAS CLAVES: Discapacidad funcional - Dolor - Resistencia muscular - Protocolo de estabilización lumbopélvica.

ABSTRACT

Dentists have high incidence of musculoskeletal injuries in the lumbar spine^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} what is reflected in dental students at the Finis Terrae University (UFT) . **OBJECTIVES:** Compare muscular endurance, functional disability and pain intensity in dental students after lumbopelvic stabilization protocol. **METHODS:** Students from fourth year of dentistry with low back pain of the UFT (n=12) were divided into control group (CG) (n=4) and intervention group (IG) (n=8). Both groups were evaluated in 3 times: f₀ (first evaluation phase), f₁ (a month after f₀) and f₂ (two months after f₀). A lumbopelvic stabilization protocol between f₀ and f₁ was applied in the intervention group. **RESULTS:** A statistically significant decrease in the ODI and VAS was obtained between f₀ and f₁ (p=0.003, p=0.003 respectively) and between f₀ and f₂ (p=0.006 and p=0.006 respectively) for IG. For the ST there was a statistically significant decrease between f₁ and f₂ for both, IG and CG (p=0.046 and p=0.017 respectively). **CONCLUSIONS:** The protocol performed in this study decreased functional disability and pain intensity, which was maintained after one month follow-up, but failed to improvements in muscle endurance.

KEYWORDS: Functional disability - Pain - Muscular endurance - Lumbopelvic stabilization protocol.

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

AVD: Actividad de la vida diaria.

EMG: Electromiografía.

EVA: Escala Visual Análoga.

f₀: Primera fase de evaluación.

f₁: Segunda fase de evaluación después de un mes de la primera fase de evaluación.

f₂: Tercera fase de evaluación después de dos meses de la primera fase de evaluación.

GC: Grupo control.

GI: Grupo intervenido.

ML: Músculos multifidos.

ODI: Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.

TrA: Músculo transverso del abdomen.

TS: Test de Sorensen.

UFT: Universidad Finis Terrae.

INTRODUCCIÓN

Según la literatura, los odontólogos presentan gran incidencia de lesiones músculo-esqueléticas a nivel de columna lumbar^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} lo que se ha visto reflejado en los estudiantes de odontología de la UFT, quienes tienen una elevada cantidad de horas clínicas, lo que los lleva a una posición forzada y constante en su puesto de trabajo, evidenciando sobreesfuerzo de los componentes musculares, óseos y ligamentosos. Dichas posturas son mantenidas en el tiempo y corregidas constantemente por los profesores. Si sumamos estos acontecimientos durante el desarrollo laboral del profesional, además de la precisión y movimientos repetidos de las manos junto a la mantenida abducción de los hombros para poder operar dentro de la cavidad oral de sus pacientes, hacen que el brazo de palanca generado por el miembro superior aumente, resultando en una mayor carga sobre la zona de la columna. Si agregamos a estos factores la flexión cervical, dorsal y lumbar para optimizar el campo visual operatorio, se obtendría una gran carga sobre los músculos erectores de la columna, favoreciendo la actuación del subsistema activo para brindar principalmente estabilidad espinal. Estos músculos deberían mantenerse en una constante contracción isométrica para lograr la posición de abordaje operatorio, lo que tendría como consecuencia mayor fatiga de ellos, disminuyendo así la resistencia de los músculos paravertebrales y consecutivamente a la inhibición de éstos, generando sobreuso del subsistema pasivo, acarreado lesiones en ligamentos, discos y capsulas articulares.

Debido a esto, la planificación de un protocolo de ejercicios de estabilización lumbar podría ser útil en el tratamiento de sujetos que presenten dolor lumbar, así como también, en pro de la prevención de dichos eventos, en especial a los asociados a la posición de trabajo. Cabe señalar que dentro de la Universidad Finis Terrae no se ha realizado ninguna investigación asociada a la prevención o tratamiento en alumnos de Odontología que presenten dolor lumbar, por lo que consideramos importante la ejecución de un estudio que nos ayude a observar el comportamiento del dolor lumbar y la discapacidad asociada a dicha situación.

Esto nos lleva a pensar cómo evolucionaría la discapacidad funcional, el dolor y la resistencia muscular asociado al dolor lumbar en los alumnos de odontología si se les interviniera con un programa de rehabilitación enfocado en la columna vertebral.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Odontología, posición de trabajo y sus consecuencias

Desde la existencia de la odontología, la posición de trabajo de estos profesionales ha evolucionado en el transcurso de los años. Originalmente, los odontólogos se mantenían en posición bípeda durante largas jornadas de trabajo, para luego en la década del sesenta pasar a posición sedente, con la intención de reducir la fatiga y los problemas musculoesqueléticos debido al desarrollo de la profesión¹¹. Posteriormente, se creó el término odontología a cuatro manos, haciendo referencia al asistente dental¹¹, quien colabora con el profesional disminuyendo el stress y a la vez la fatiga en el dentista^{2,11}. Actualmente la posición del dentista está estandarizada, siendo la normalidad la posición sedente, con los muslos paralelos al suelo, la columna en leve flexión y rotación hacia el lado del paciente y la altura de la silla del tratado deberá estar a nivel medio del tronco del profesional.

Durante las horas laborales, el odontólogo realiza su trabajo manteniendo posturas tensas e incorrectas^{3,8,12} para permitir un campo visual óptimo de trabajo^{3,7,8,13}, tales como trabajar con cuello flexionado y rotado, hombros elevados, flexionados y abducidos, tronco lateralizado a derecha o izquierda y tronco flexionado¹⁴, realizando esfuerzos excesivos de los sistemas corporales, sobrepasando sus capacidades funcionales normales¹³, lo que lleva a

un sobreesfuerzo de la columna y de las extremidades^{15,16,13}. Esto ocurre en un 37,7% de las horas de trabajo¹⁶. El sobreesfuerzo produce un efecto negativo en el sistema músculo-esquelético y en el sistema nervioso periférico, principalmente de las extremidades superiores y de las raíces nerviosas cervicales^{15,16}, siendo las posiciones estáticas prolongadas, la hipomovilidad articular, las isquemias y desbalances musculares, las hernias y degeneración discal, las lesiones de cuello y hombro, el síndrome de túnel carpiano y el dolor lumbar, los principales mecanismos de desórdenes musculo-esqueléticos¹⁴.

Estos profesionales del área de la salud dedicados al campo de la odontología, son incluidos dentro de los profesionales con mayor incidencia en patologías musculo-esqueléticas en el curso de su vida laboral^{3,10,12,17,18,19}, siendo el más común el dolor de espalda, seguido de otras, tales como el dolor de cuello y hombros^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}, en donde la pobre resistencia neuromuscular de la zona lumbar se relaciona con el potencial desarrollo de dolor en dicha área²⁰, siendo éste una causa común de ausentismo laboral^{3,18,21,22} y disminución de la productividad de los trabajadores, principalmente en actividades laborales manuales²³, en donde los dentistas con menos años de experiencia tienen mayor tendencia a sufrir dolores musculo-esqueléticos^{5,6,7,19}, posiblemente debido a la experiencia en ajustar la posición de trabajo y técnicas para evitar problemas musculares⁶. Si el dolor es ignorado, el daño acumulativo en la zona de la espalda baja podría conducir a una lesión o a una discapacidad que inhabilite el desarrollo profesional¹².

La degeneración de la columna nos conduce a los síndromes de dolor de espalda, que se reportan frecuentemente en estos profesionales y se relacionan directamente con la posición de trabajo, siendo ésta una causa frecuente de síndromes de columna cervical, dolor en hombros y extremidades superiores¹⁵. Además existen numerosos factores de riesgo potenciales para el desarrollo de dolor de columna, donde se incluye la pobre resistencia de los extensores posteriores y de los extensores lumbares²⁰.

1.2 Dolor Lumbar

El dolor lumbar se define como dolor y *discomfort* localizado bajo el margen costal y sobre el pliegue glúteo inferior, con o sin dolor referido hacia la extremidad inferior²⁴. El dolor lumbar se puede clasificar en: agudo (menor a 6 semanas), subagudo (entre 6 y 12 semanas) y crónico (mayor a 12 semanas)²⁵. Los sujetos que sufren de dolor lumbar inespecífico a menudo presentan una disminución en la resistencia y la fuerza muscular, lo que puede comprometer la capacidad funcional de la estabilidad de la columna vertebral y su flexibilidad^{26,27,28,29,30}, generando daños en el control motor y proveyendo *inputs* propioceptivos inadecuados, lo que se traduce en ajustes posturales erróneos, respuestas musculares tardías y alteraciones en la percepción durante el movimiento del tronco³¹. En las personas con dolor lumbar recurrente se ha observado que tienen alterada la agudeza en la propiocepción lumbosacra que podría generar deficiencias en el control motor, pudiendo ser un factor causante de inestabilidad postural³². Los individuos sanos normalmente mantienen la

estabilidad postural utilizando estrategias de control multisegmentaria. En contraste, las personas con dolor lumbar, se cree que utilizan estrategias más rígidas para controlar el equilibrio postural producto de la inestabilidad generada cuando se ven incrementadas las demandas posturales. Estas alteraciones en el control motor pueden estar influenciadas negativamente por la fatiga muscular, la cual se puede definir como una disminución de la capacidad de generar fuerza³², tensión o acortamiento como consecuencia de una actividad previa. Esta puede ser central si afecta el sistema nervioso central o periférica si afecta la unidad neuromuscular, en donde en los sujetos con dolor lumbar crónico es común de observar fatigabilidad excesiva de los músculos extensores lumbares, lo que puede reducir la capacidad de éstos para mantener estable la columna vertebral³². En los sujetos que padecen dolor lumbar, se generan cambios en el reclutamiento muscular y deterioro de otros elementos del control motor como el equilibrio y aspectos sensoriales³³, donde estos sujetos son más dependientes de las señales propioceptivas de tobillo en comparación con sujetos sanos. Una explicación para esta dependencia podría ser la reducción en las señales propioceptivas provenientes de la región lumbosacra. Esto conduce probablemente a una reorientación de la sensibilidad propioceptiva desde el tronco hacia los tobillos. Otra posible explicación es que los sujetos con dolor lumbar aumentan la co-contracción antagonica de los músculos del tronco para estabilizar la columna vertebral, la cual podría conducir a una disminución en la estrategia de control multisegmentaria³².

Tomando en cuenta que los cambios en el rendimiento muscular pueden contribuir en el dolor lumbar, se ha sugerido que las personas con pobre resistencia muscular de tronco tienen un menor umbral de fatiga, por lo que pueden fácilmente lesionar las estructuras pasivas (caracterizadas por tener estructuras nociceptivas) de la columna vertebral³⁴.

1.3 Control Motor

Según Panjabi, el rango total de movimiento de un segmento vertebral se puede dividir en 2 zonas: neutra y elástica. La zona neutra es la porción inicial del rango de movimiento, en donde la función estabilizadora de los músculos del tronco tiene real importancia al momento de mantener el control postural en torno a esta zona, donde la columna exhibe el menor grado de rigidez durante la movilidad vertebral²⁹. La zona elástica es la porción del rango de movimiento cercana al rango final, la que se produce contra una resistencia interna substancial³⁵. El sistema de estabilidad vertebral debe limitar la excursión de los movimientos de los segmentos vertebrales y debe mantener una correcta relación entre la zona neutra y la zona elástica. Este sistema de estabilidad vertebral rige la conducta de la musculatura paravertebral a través de sus tres subsistemas, el primero es el pasivo, formado por los cuerpos vertebrales, articulaciones cigoapofisiarias y capsula articular, ligamentos espinales posteriores (interespinosos y supraespinosos) y la tensión pasiva de las uniones musculotendíneas, el cual actúa mayormente en rangos finales de la zona elástica en el movimiento de flexión de tronco. El segundo subsistema es el activo,

formado por músculos espinales y tendones. El tercero es el control neural, quien recibe las aferencias de las estructuras de los subsistemas pasivo y activo con el fin de determinar los requerimientos específicos para mantener la estabilidad espinal, actuando sobre la musculatura vertebral para estabilizar la columna. Este último subsistema, junto con el activo, son los principales encargados de la estabilidad espinal en la zona neutra, en donde la resistencia pasiva al movimiento es mínima^{35,36}. Sin embargo, Bergmark señala que la estabilización lumbar se basa en la interacción de 2 sistemas musculares, el sistema global y el sistema local. El sistema global está formado por los músculos erectores espinales, oblicuo interno y externo, recto anterior y las fibras laterales del cuadrado lumbar, siendo la acción de este sistema la estabilización general de la columna mediante la distribución de cargas producto de fuerzas externas por toda la columna, para minimizarlas y distribuir las entre la caja torácica y la pelvis. El segundo sistema es el local, formado por los músculos multifidos (ML), intertransversos, interespinales y transversos del abdomen (TrA), siendo su acción la estabilización segmentaria de cada vertebra en cada movimiento y la mantención de la curvatura ante fuerzas externas^{37,38,39}.

Panjabi plantea que en pacientes con dolor lumbar se genera una alteración del tercer subsistema, produciéndose mayor oscilación postural y un enlentecimiento en los tiempos de reacción de los músculos transversos del abdomen y multifidos en comparación con aquellos sujetos que no presentan dolor lumbar. Es por esto que se señala que cualquier alteración en el control neural, produciría una ineficiente estabilización de la columna vertebral³⁵. Además de

presentar este retraso en la activación de los músculos profundos estabilizadores de columna, se observó una actividad sostenida de los erectores espinales hasta el final del rango de flexión, siendo la normalidad su inactivación en este punto. Cuando hay alteración del control muscular en el tronco se produce un aumento de la rigidez de la columna vertebral producto del incremento de la actividad de los músculos erectores espinales como medio de protección por la falta de estabilización. Este aumento de la actividad muscular genera fatiga, lo que a su vez produce alteración en la información sensorial al igual que el dolor. Por lo tanto, no hay buena actividad muscular ya que está afectada la percepción del movimiento³³.

En un estudio realizado por Hides y cols.⁴⁰, encontraron que existe una relación entre el TrA y los ML, observando que las personas con una pobre contracción del TrA tienen una pobre contracción de los ML y viceversa. Aún se desconoce qué conexión tienen ambos músculos, pero esto nos introduce del porqué hay que ejercitar estos músculos durante la rehabilitación en las personas que presentan dolor lumbar⁴⁰.

En otros estudios se ha observado que las personas con dolor lumbar presentan una atrofia de los músculos ML, lo cual puede ser producto del desuso o por inhibición refleja, la que ocurre cuando el estímulo sensorial impide la activación voluntaria del músculo causando debilidad y atrofia de éste, dando como resultado una inestabilidad segmentaria^{39,41,42}. Con respecto al TrA, diferentes autores sugieren que la contracción de dicho músculo tensa la fascia

toracolumbar aumentando la presión intra-abdominal, proporcionando mayor estabilidad^{29,43,44,45} y distribuyendo uniformemente las cargas en la columna⁴⁶.

Las personas que presentan dolor lumbar generan alteraciones en el balance monopodal, bipodal o en posición sedente, como consecuencia de un mal *feedforward* y *feedback*, los cuales son dependientes de los *inputs* sensoriales³³. Esto se debe a que el dolor genera cambios en la excitabilidad en los diferentes segmentos espinales o a nivel cortical, provocando una alteración en la propiocepción y en la actividad de la motoneurona espinal favoreciendo el retraso en la activación muscular³³.

Los ejercicios específicos de estabilización lumbar reducen las limitaciones en las actividades, las restricciones en la participación y los deterioros asociados al dolor lumbar crónico³⁷. Los ejercicios de estabilización lumbar se basan en la teoría de Panjabi, donde se regirían por los 3 subsistemas (pasivo, activo y neural). Los programas de ejercicios están compuestos por actividades que tienen como principal objetivo, mejorar el rendimiento de los músculos espinales correspondientes al sistema local^{37,47}, donde la base de las diferentes técnicas de tratamiento es la capacidad de co-contracción de los músculos transversos del abdomen y multifidos lumbares, en vez de centrarse en la activación de todo el cuerpo, independientemente de la existencia de los grandes músculos del tronco. Luoto y cols.³⁵, encontraron que una mejora en los tiempos de reacción, reduce la discapacidad en aquellos pacientes sometidos a rehabilitación. He aquí la importancia de la terapia y la educación del paciente

para evitar rangos finales en los movimientos de la columna lumbar en posiciones que puedan sobrecargar estructuras pasivas en la estabilización de la columna lumbar³⁵. Ferreira y cols.⁴⁸, realizaron un estudio en sujetos con dolor lumbar crónico, donde un grupo que realizó ejercicios de control motor, logró una mejora en el reclutamiento del TrA posterior al tratamiento, mientras que otros grupos (ejercicios generales y manipulación vertebral) no mejoraron. Hides y cols.⁴², realizaron un estudio en pacientes con dolor lumbar agudo, divididos en: grupo de tratamiento médico (reposo, ausencia al trabajo y medicamentos) y grupo de ejercicios (reeducación de músculos ML y co-contracción con músculos profundos abdominales). Al inicio, ambos grupos presentaban asimetría y disminución en el área muscular de los ML. Luego de ambos tratamientos, la recuperación de los ML en el grupo de ejercicios fue más rápida y completa, lo que se mantuvo hasta 6 semanas de seguimiento⁴². Esto nos indica que los pacientes a los que se les indicó el tratamiento médico, a pesar de haber disminuido su dolor, no lograron una recuperación completa en su sistema muscular, avalando que esta recuperación no es espontánea y que la falta de un programa de ejercicios podría ser la razón de la recurrencia en el dolor lumbar⁴⁰.

De la misma forma, Hodges y cols.⁴⁹, evaluaron sujetos con dolor lumbar que mostraron una diferencia significativa en el retraso de la activación del TrA al mover las extremidades superiores en todas direcciones, en comparación con un grupo control, lo que demuestra un déficit significativo en el comando motor automático para el control de las perturbaciones de la columna producido por las extremidades superiores⁴⁹, lo que podría traer como consecuencia una reducción

en la estabilidad de la columna, debido a una contracción inefectiva para controlar los movimientos, generando una falla en la estabilización muscular de la columna, aumentando el riesgo de lesión⁴⁹. El autor también señala que la inhibición refleja, el dolor, el estiramiento de los ligamentos y la compresión capsular podrían influenciar en la disminución de la excitabilidad de las motoneuronas, generando un aumento en el tiempo para sobrepasar su umbral y un retraso en la activación muscular, reduciendo así la función protectora segmentaria⁴⁹.

1.4 Test de Sorensen (TS)

La resistencia muscular se puede definir como el período en que una fuerza constante se puede mantener en el tiempo⁵⁰, mientras que la fatiga, según Gandevia⁵⁰, es una reducción en la fuerza muscular voluntaria máxima inducida por el ejercicio⁵⁰. La deficiencia en la resistencia isométrica de los músculos de la espalda baja es un gran factor de riesgo para el dolor lumbar^{30,34,51,52,53,54,55}. Para evaluar la resistencia de la musculatura paravertebral existen diversos test, dentro de estos destacan: test de resistencia de musculatura flexora, test de resistencia de musculatura lateral derecha e izquierda (*side bridge test*) y test de resistencia de musculatura extensora (*Sorensen test*)⁵⁵. En 1984, seguido por un estudio de *Biering-Sorensen*, este test se conoció como “Test de Sorensen” (TS) y ganó una considerable popularidad como herramienta para predecir el dolor lumbar⁵⁵, siendo reconocido como la prueba de fatiga de músculos extensores posteriores de columna más ampliamente descrita en la literatura, según Moreau y cols.²⁰. Este último test permite evaluar la resistencia de la musculatura extensora

lumbar^{20,51,52,53,55,56} mediante la activación de los músculos multífidos, iliocostales e iliolumbares²⁰, entregando a la vez una excelente precisión diagnóstica^{34,56}, logrando discriminar entre individuos sanos e individuos con dolor lumbar y predecir a futuro la aparición de este dolor^{34,55}. Así lo demostró Takin y cols.²³, quienes realizaron una evaluación en mineros de Turquía, con y sin dolor lumbar, donde se destacó que los sujetos con dolor tenían un tiempo de duración en el TS significativamente menor. Johanson y cols.³², obtuvieron los mismos resultados al comparar sujetos con y sin dolor lumbar. Contradictoriamente, Champagne y cols.³⁰, hacen referencia a ciertos investigadores, los que al realizar estudios en sujetos con dolor lumbar crónico, observaron que estos pacientes presentaban una menor tasa de fatiga en los músculos posteriores de la espalda en comparación con sujetos sanos, lo que se podría explicar debido a que los sujetos con dolor lumbar crónico adoptan estrategias neuromusculares alternativas, las que modularían la fatiga de éstos músculos³⁰.

Según *Biering-Sorensen*³⁴, sujetos con un primer y reciente episodio de dolor lumbar inespecífico lograron un tiempo de mantención de 176 segundos, mientras que aquellos que no relataban dolor ni habían tenido episodios de dolor, tenían un tiempo de mantención de 198 segundos, y según Luoto y cols.³⁴, sujetos con un tiempo de mantención menor a 58 segundos tenían 3 veces mayor probabilidad de tener dolor lumbar inespecífico que hombres con tiempos mayores a 104 segundos y mujeres con tiempos mayores a 110 segundos. Este test, es uno de los con mayor soporte literario y actualmente considerado como el *gold standard* para esta medición^{51,53}, debido a su fácil realización y a que no requiere

equipos especializados⁵¹. Para la realización del TS, el paciente debe estar tendido sobre la camilla en posición decúbito prono y las espinas iliacas antero-superiores deben estar alineadas con el borde de ésta, la parte inferior del cuerpo debe ser fijada a la camilla con tres correas ubicadas en la pelvis, rodillas y tobillos⁵⁵. El paciente deberá mantener de forma isométrica una posición horizontal de la parte superior del cuerpo y deberá durar 240 segundos para lograr la prueba⁵⁵, manteniendo una carga equivalente al peso del tronco del sujeto, con un torque determinado por el brazo de palanca entre la sínfisis púbica y el centro de gravedad del tronco⁵⁶. A pesar de estas indicaciones originales, existen modificaciones tales como ubicar las manos en la cabeza, orejas o frente, ubicación en el borde de la camilla (espina iliaca anterosuperior o borde superior de la cresta iliaca), número de correas de sujeción (de 2 a 5), posición de inicio y el uso de dispositivos para determinar el incumplimiento de la posición horizontal^{53,55}. Su validez ha sido demostrada en diferentes estudios, en donde a través de electromiografía se ha demostrado que la mayor actividad muscular y la tasa de fatiga más rápida, corresponden a los músculos ML^{51,53,55} e iliocostal lumbar⁵², donde se destaca el estudio de Van Dieen y cols.²⁰, quienes observaron en un estudio electromiográfico, que los multifidos a nivel de L5 mostraron los mayores cambios, como una consecuencia de fatiga muscular²⁰, lo que sugiere que la fatiga de los multifidos podría predecir el tiempo de mantención del test⁵¹. No obstante, se ha sugerido que podría existir una importante activación de los extensores de cadera^{51,52,55}, principalmente en modificaciones del test, como por ejemplo, su realización en una silla romana a 45 grados³⁰. Según Gruther y cols.⁵⁶,

el TS muestra una confiabilidad entre aceptable y buena, y una sensibilidad y especificidad excelente.

1.5 Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry (ODI)

En 1976, John O`Brien desarrolla el cuestionario de *Oswestry* (ODI), más conocido como cuestionario de incapacidad⁵⁸ por dolor lumbar de *Oswestry* en base a pacientes con dolor lumbar que fueron entrevistados por un cirujano ortopédico, una terapeuta ocupacional y un fisioterapeuta⁵⁷. Este cuestionario comprende 10 ítems, los que entregan información acerca de cómo se ve afectada la columna lumbar y el dolor de extremidad inferior en las actividades de la vida diaria⁵⁷. Estos ítems son: Intensidad del dolor, cuidado personal, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar^{57,58}. El puntaje final de las respuestas en este cuestionario darán como resultado un porcentaje que irá del 0% al 100%, siendo interpretados desde discapacidad mínima hasta exageración de síntomas, respectivamente⁵⁸. Este cuestionario se basa en la impresión subjetiva del sujeto sobre su propio estado de discapacidad⁵⁹ y ha sido orientado específicamente, según la definición de la Organización mundial de la salud (OMS), a la discapacidad⁶⁰ relacionada al dolor lumbar⁶¹, teniendo valor predictivo en la cronificación del dolor, duración de la baja laboral y del resultado de tratamientos conservadores⁵⁸. Ha sido reconocido como el cuestionario más comúnmente recomendado debido a sus resultados específicos en los trastornos de columna^{58,60}, obteniendo resultados favorables principalmente en sujetos con síntomas severos, siendo también indicado para sujetos con

síntomas menores^{58,60} y se ha incluido en el protocolo de valoración del *Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System* (MODEMS), que reúne a las más relevantes sociedades internacionales relacionadas con la columna vertebral⁵⁸. Flórez y cols.⁵⁸, realizaron en 1995 la adaptación transcultural a la población española, la que ha demostrado validez y fiabilidad, siendo incluida en la categoría de mayor calidad metodológica: recomendación A⁵⁸. Ha sido validado por diferentes estudios^{59,60}, en donde se ha observado que el ODI mejora al igual que el dolor lumbar⁶⁰, logrando evaluar la magnitud de los cambios en el tiempo⁶⁰. Entre estos estudios destacan el de Fairbank y cols. (1980), el de Beurskens y cols. (1996) y el de Fisher y cols. (1997)^{57,60}. Su confiabilidad y sensibilidad a los cambios en los estados funcionales de los pacientes ha sido probada⁵⁹ y según el estudio de Fritz y cols.⁶¹, presenta mayor confiabilidad que otros cuestionarios de discapacidad (*Quebec Back Pain Disability Scale*).

2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Después de realizar una amplia búsqueda en la literatura sobre el dolor lumbar, encontramos que una gran incidencia de ésta patología repercute en los profesionales de la salud, afectando principalmente a los odontólogos, provocando un aumento en la discapacidad funcional e intensidad del dolor y una disminución de la resistencia muscular. Debido al acceso limitado para intervenir a profesionales odontólogos producto de su extensa jornada laboral, decidimos enfocar nuestro estudio en alumnos de cuarto año de odontología de la Universidad Finis Terrae, ya que presentan mayor accesibilidad para las intervenciones y a su vez tienen gran cantidad de horas clínicas semanales.

Es así que a través de un protocolo de ejercicios de rehabilitación enfocado en la estabilización lumbopélvica, intentaremos observar cómo evolucionan la discapacidad funcional, el dolor y la resistencia muscular en los alumnos de odontología, con la intención de aportar conocimientos en esta área, principalmente debido a la poca investigación realizada en estudiantes odontólogos.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo responderán la discapacidad funcional, el dolor y la resistencia muscular en los alumnos de cuarto año de odontología que presenten dolor lumbar, luego de aplicado un protocolo de estabilización lumbopélvica de cuatro semanas de duración?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Comparar la discapacidad funcional, la intensidad de dolor y la resistencia muscular, según el Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry* (ODI), la Escala Visual Análoga (EVA) y el Test *Sorensen* (TS) respectivamente, en los estudiantes de cuarto año de odontología de la Universidad Finis Terrae, en una primera (f_0), segunda (f_1) y tercera (f_2) fase de evaluación.

4.2 Objetivos específicos

1. Determinar el puntaje del ODI, el comportamiento del dolor en base a la EVA y el tiempo del TS, obtenido en las tres fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2) del grupo control y del grupo intervenido en los alumnos de cuarto año de odontología de la UFT.
2. Comparar los resultados de cada una de las tres variables; ODI, EVA y TS, entre los grupos control e intervenido en cada una de las tres fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2) en los alumnos de cuarto año de odontología de la UFT.

3. Comparar los resultados entre las tres fases evaluación (f_0 vs f_1 , f_0 vs f_2 y f_1 vs f_2) para cada una de las variables (ODI, EVA y TS), tanto para el grupo control como para el grupo intervenido en los alumnos de cuarto año de odontología de la UFT.
4. Correlacionar los resultados del ODI con los resultados de la EVA para los tres tiempos de evaluación, tanto para el grupo control como para el grupo intervenido.
5. Correlacionar los resultados del ODI con los resultados del TS para los tres tiempos de evaluación, tanto para el grupo control como para el grupo intervenido.
6. Correlacionar los resultados de la EVA con los resultados del TS para los tres tiempos de evaluación, tanto para el grupo control como para el grupo intervenido.

5. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis Alternativa

Después de haber aplicado un protocolo de ejercicios, los estudiantes de cuarto año de odontología de la UFT disminuyen su discapacidad funcional e intensidad de dolor según el ODI y la EVA respectivamente y mejoran su resistencia muscular según TS.

5.2 Hipótesis Nula

Después de haber aplicado un protocolo de ejercicios, los estudiantes de cuarto año de odontología de la UFT no disminuyen su discapacidad funcional e intensidad de dolor según el ODI y la EVA respectivamente y no mejoran su resistencia muscular según TS.

6. MATERIALES Y MÉTODO

6.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo. El diseño de estudio es de tipo descriptivo, longitudinal, prospectivo y cuasiexperimental.

6.2 Universo

Corresponde a todos los estudiantes de odontología de la UFT de Santiago de Chile.

6.3 Población

Corresponde a 79 estudiantes de cuarto año de odontología de la UFT.

6.4 Muestra

Muestreo no probabilístico de tipo intencionado. Se estudió una muestra de 12 alumnos (11 mujeres y 1 hombre), los que fueron divididos, según los criterios de inclusión, en un grupo intervenido formado por 7 mujeres y 1 hombre y un grupo control formado por 4 mujeres. La edad promedio de la muestra fue de

24 (+/- 0,93) años para el grupo intervenido y de 24 (+/- 3,2) años para el grupo control.

6.5 Criterios de inclusión

- Edad de los participantes entre 23 y 29 años.
- Estudiantes de cuarto año de odontología pertenecientes a la UFT.
- Estudiantes que cursen las asignaturas: Clínica del niño y adolescente menor 1, Clínica del adolescente mayor y adulto 1, Clínica del adulto mayor y senescente 1 y Medicina estomatológica y clínica del dolor 1.
- Estudiantes que luego de realizado el ODI tengan un porcentaje mayor o igual al 10%
- Estudiantes que no logren los 240 segundos del TS.

6.6 Criterios de exclusión

- Estudiantes que tengan diagnosticado síndrome de dolor lumbar en los últimos 6 meses previos a la aplicación del ODI.
- Estudiantes que tengan actualmente diagnosticadas lesiones en cadera y rodilla como fracturas, sinovitis, capsulitis, tendinopatías, pinzamiento femoroacetabular y desgarros musculares, entre otros.

- Estudiantes que tengan actualmente diagnosticadas lesiones en columna como espondilolisis, espondilolistesis, fracturas vertebrales, hernias lumbares, radiculopatías, raquiostenosis, desgarros musculares.
- Estudiantes que se encuentren en etapa post operatoria de columna, cadera o rodilla.

6.7 Instrumentos de medición utilizados

Los instrumentos utilizados para el desarrollo de esta tesis fueron; El Cuestionario de Incapacidad⁵⁸ por dolor Lumbar de *Oswestry* y la escala visual análoga, además; 2 cinchas Keeper con una longitud de 4.2 metros, un cronómetro Casio modelo HS-3V-1 y cinta adhesiva masking tape marca Scotch, además de una camilla, 11 colchonetas, 11 cojines y 11 sillas facilitadas por el gimnasio de la escuela de kinesiología de la UFT.

6.8 Metodología de intervención

1. Los investigadores solicitaron autorización al director de la escuela de Odontología de la UFT, acordando una reunión explicativa con los alumnos de cuarto año. Luego de esta reunión, los alumnos que desearon participar firmaron voluntariamente el consentimiento informado (Anexo 1).

2. A los alumnos que firmaron voluntariamente el consentimiento informado, se les aplicó dos cuestionarios: el primero para obtener datos personales, el cual incluía la EVA (Anexo 2) y el segundo correspondía al ODI (Anexo 3).

3. Posteriormente los voluntarios realizaron el TS (Anexo 4), el cual se ejecuta de la siguiente manera:
 - El estudiante se ubica en decúbito prono sobre la camilla.
 - Las espinas iliacas antero-superiores deben quedar colocadas al borde de la camilla, de modo tal que el tronco quede fuera de esta.
 - Las piernas deben ser contenidas con cinchas a nivel de los tobillos y caderas para evitar el desplazamiento de éstos.
 - El estudiante puede mantener los brazos sobre un apoyo en el momento previo de la evaluación mientras mantiene el tronco en flexión.
 - El estudiante debe cruzar los brazos sobre el pecho y extender el tronco hasta quedar completamente paralelo al piso, es en este momento que se da inicio a la prueba.
 - El estudiante debe mantener esta posición hasta los 240 segundos como tiempo límite máximo, y en caso de que pierda la horizontalidad del tronco, la prueba se detiene.
 - El estudiante también puede detener la prueba²⁰.

Con el TS se obtuvo la muestra final en base al criterio de inclusión, no logra resistir los 240 segundos del test. Además se les pidió a los alumnos que registrasen su dolor en base a la EVA antes y después de realizar el TS.

4. Se obtuvo una muestra de 14 alumnos voluntarios, los cuales se dividieron de forma intencional en un grupo a intervenir (n=9) con un protocolo de ejercicios, basado en un programa de Koumantakis y cols.⁶², enfocado en la rehabilitación de ejercicios de estabilización lumbopélvica para pacientes con historia de dolor lumbar recurrente, y un grupo control (n=5) que no realizó este protocolo. Durante el mes del protocolo dos alumnos fueron excluidos, uno correspondiente al grupo intervenido debido a la falta de adherencia en las sesiones y el segundo correspondiente al grupo control por inasistencia a la segunda fase de evaluación (f_1), quedando con una muestra definitiva de doce alumnos (n= 8 grupo intervenido y n= 4 en el grupo control).
5. A cada alumno se le registró el tiempo de ejecución del TS, para posteriormente comparar su tiempo en las dos últimas fases de evaluación (f_1 y f_2). Con esto concluye la primera fase de evaluación (f_0) realizada el día 19 de Agosto del 2013.
6. Al tener la muestra definitiva (n=14), al grupo de intervención se le realizó un protocolo de ejercicios de estabilización lumbopélvica (Anexo 5) de 16 sesiones, divididas en 4 sesiones semanales (2 sesiones supervisadas y dirigidas por los investigadores en el gimnasio de kinesiología de la UFT y 2

sesiones en sus respectivos hogares). Al grupo intervenido se les entregó el protocolo impreso, para poder realizar los ejercicios en sus hogares (Anexo 5). Al grupo control se les explicó que deben hacer su vida de forma normal y que sólo participarán en las evaluaciones.

7. Durante la primera semana, varios alumnos se incorporaron de forma voluntaria a la realización del protocolo de ejercicios, siendo aún conscientes de que no fueron incluidos dentro del estudio por no cumplir con los criterios de inclusión.
8. Antes y después de cada sesión realizada en el gimnasio de kinesiología, a los alumnos se les midió el dolor a través de la EVA para utilizarlo como criterio de detención del ejercicio en caso de ser necesario.
9. A los alumnos se les solicitó adherencia a las sesiones en sus respectivos hogares, las cuales fueron confirmadas vía telefónica y/o mail.
10. En un principio, el objetivo era completar 16 sesiones para luego realizar la segunda fase de evaluación (f_1), pero producto de la gran carga académica y la calendarización de las pruebas, solo se logró realizar 13 sesiones.
11. Al transcurrir un mes de la primera fase de evaluación (f_0), se citó el día 12 de Septiembre del 2013 al grupo intervenido y al grupo control para realizar la

segunda fase de evaluación (f_1). A cada alumno se le aplicó el ODI, la EVA y se cronometró el tiempo de duración del TS.

12. Luego de dos meses de la primera fase de evaluación (f_0) se citó nuevamente al grupo intervenido y al grupo control para realizar la tercera fase de evaluación (f_2) el día 10 de Octubre del 2013, la cual consistió en aplicar el ODI, la EVA y el TS.

6.9 Variables de estudio

Discapacidad Funcional

- Tipo de variable: Cualitativo ordinal.
- Variable dependiente.
- Definición conceptual: Limitación en el desempeño de roles sociales y tareas en los ambientes físicos y socio-culturales⁶³.
- Definición operacional: Es un cuestionario autoaplicado que permite medir la repercusión funcional del dolor lumbar en 10 ítems de la vida diaria y laboral⁶⁴.
- Indicador: Porcentaje en base a respuesta, donde mayor porcentaje indica mayor discapacidad.
- Escala: entre 0% a 100%.

Dolor

- Tipo de variable: Cuantitativa continua.
- Variable dependiente.
- Definición conceptual: Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño⁶⁵.
- Definición operacional: Se evalúa mediante la Escala Visual Análoga (EVA), escala horizontal de 100 mm. usada para medir la intensidad del dolor⁶⁶, donde 0 mm. es la ausencia de dolor y 100 mm. es el dolor máximo obtenido.
- Indicador: Intensidad del dolor en milímetros.
- Escala: de 0 mm. a 100mm.

Resistencia Muscular

- Tipo de variable: Cuantitativa continua.
- Variable dependiente.
- Definición conceptual: Período en que una fuerza constante se puede mantener en el tiempo.
- Definición operacional: Se evalúa a través del Test *Sorensen*, prueba que evalúa la resistencia muscular isométrica de los músculos extensores de tronco⁵⁵.
- Indicador: Tiempo en segundos.
- Escala: 0 segundo a 240 segundos.

Protocolo de ejercicio

- Tipo de variable: Cualitativa ordinal.
- Variable independiente.
- Definición conceptual: Programa de ejercicios de estabilización lumbopélvica.
- Definición operacional: Programa en base a ejercicios de activación de la musculatura lumbopélvica realizados en forma progresiva durante el período de cuatro semanas, con cuatro sesiones semanales: dos realizadas en el gimnasio de kinesiología de la UFT, y las otras dos en sus respectivos hogares.
- Indicador: Protocolo de ejercicios
- Escala: Realiza o no protocolo de ejercicio durante el período de investigación.

6.10 Variables desconcertantes.

- Error en la comprensión de las instrucciones.
- Estado emocional del alumno.
- Estrés debido a las actividades universitarias.
- Estímulos externos que desconcentren al estudiante.
- Consumo de medicamentos sin informarle a los investigadores.

- El incumplimiento en la realización de los ejercicios en sus respectivos hogares, habiendo informado a los investigadores la correcta ejecución de éstos.
- Mantener la continuidad del protocolo de ejercicios después de f_1 .

6.11 Métodos estadísticos

Posterior a la obtención total de los datos, se agruparon y ordenaron en una planilla Excel. Se determinó la normalidad de la muestra mediante el estadígrafo Kolmogorov Smirnov, la que se distribuye en forma paramétrica. Luego se calculó la media y desviación estándar de la ODI, EVA y TS, y para comparar estos resultados se utilizó el estadígrafo ANOVA y para correlacionar dichas variables se ocupó r de Pearson. Para llevar a cabo todo este proceso se utilizó el programa estadístico Graphpad y el programa IBM SPSS 20.

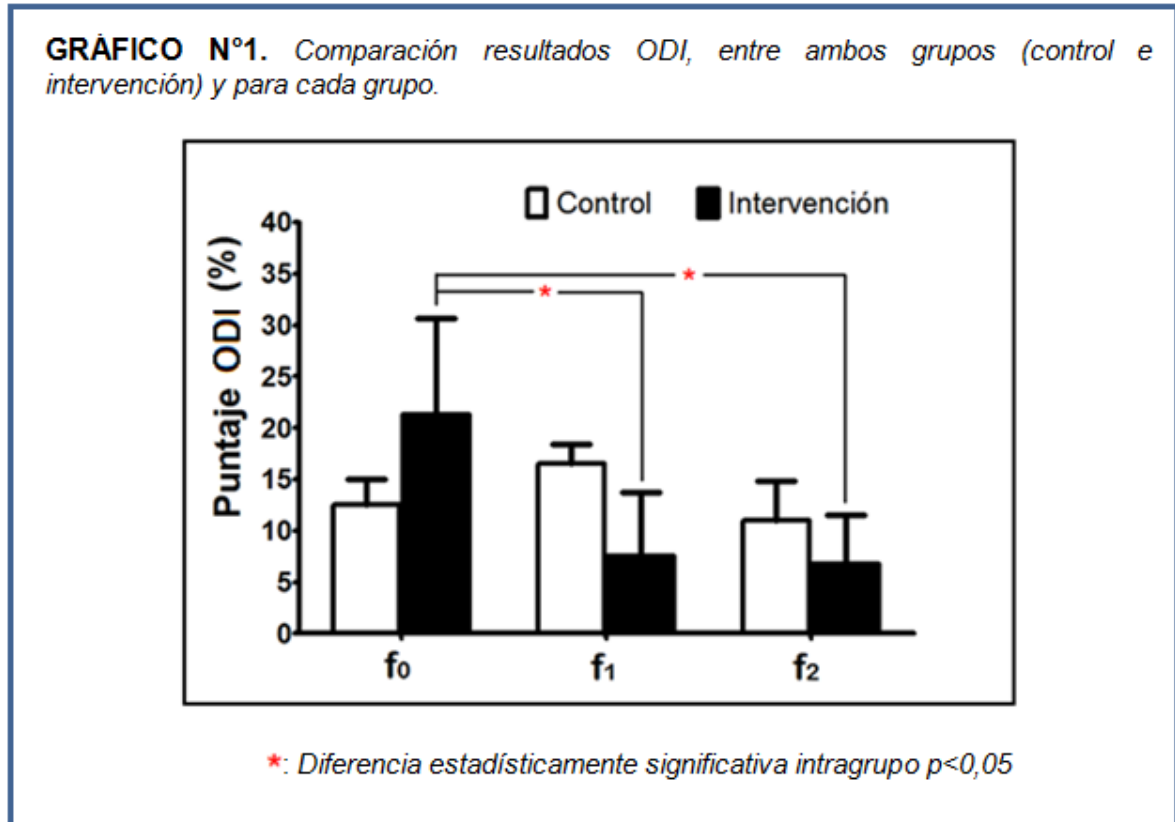
7. RESULTADOS

En la tabla N°1 se pueden observar los resultados para; los porcentajes del cuestionario de incapacidad⁵⁸ por dolor de *Oswestry* (ODI), el comportamiento de la EVA y para el tiempo del test *Sorensen* (TS), obtenidos en las tres fases de evaluación; tanto para el grupo control y como para el grupo intervenido.

TABLA N°1. Promedio obtenido en cada una de las tres fases (f_0 , f_1 y f_2) de evaluación del grupo control (GC) y grupo intervenido (GI) para el cuestionario de *Oswestry* (ODI), comportamiento de la EVA, y tiempo del test de *Sorensen* (TS).

Fase	ODI GC (%)	ODI GI (%)	EVA GC (mm.)	EVA GI (mm.)	TS GC (segs.)	TS GI (segs.)
f_0	12,5 (± 2,51)	21,25 (± 9,37)	25 (± 5,77)	53,75 (± 27,74)	65,25 (± 13,50)	85,5 (± 39,05)
f_1	16,5 (± 1,91)	7,5 (± 6,21)	35 (±12,90)	10 (± 10,69)	64,25 (± 22,20)	104,87 (± 32,09)
f_2	11 (± 3,82)	6,75 (± 4,77)	17,5 (± 9,57)	12,5 (± 11,33)	43,5 (±17,13)	68,62 (± 22,58)

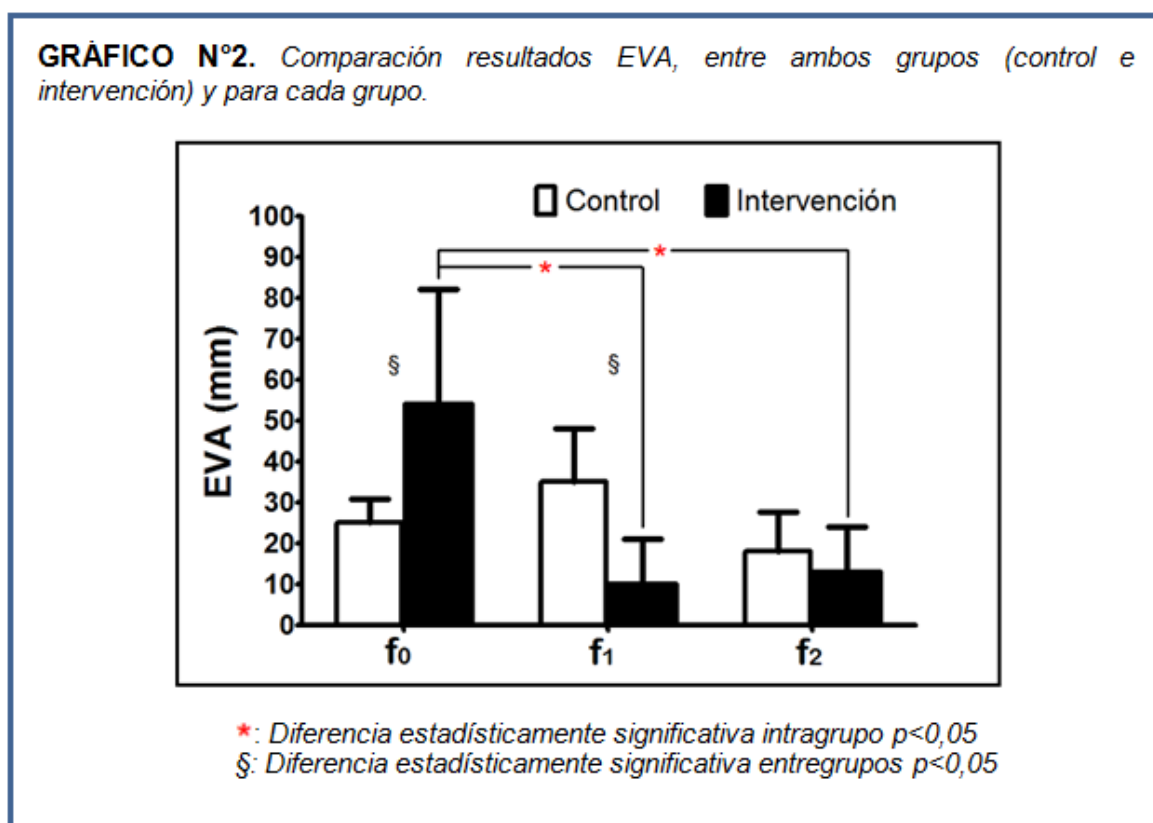
En el gráfico N°1, se observan las comparaciones de los resultados del ODI, tanto para el grupo control como para el grupo intervenido, entre ambos grupos para cada una de las fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), como también la comparación entre las diferentes fases (f_0 vs f_1 , f_0 vs f_2 y f_1 vs f_2) de cada grupo.



No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados entre ambos grupos para cada una de las fases de evaluación; f_0 ($p=0,073$), f_1 ($p=0,05$) y f_2 ($p= 0,169$) (anexo 6.1). Al comparar los resultados entre las tres fases de evaluación de cada grupo, en el grupo de intervención se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las fases f_0 vs f_1 ($p= 0,003$) y f_0 vs f_2 ($p= 0,006$), mientras que no la hubo entre las fases

f_1 vs f_2 ($p= 0,72$). No hubo diferencias significativas entre las fases para el grupo control; f_0 vs f_1 ($p= 0,16$), f_0 vs f_2 ($p= 0,32$) y f_1 vs f_2 ($p= 0,14$) (anexo 7).

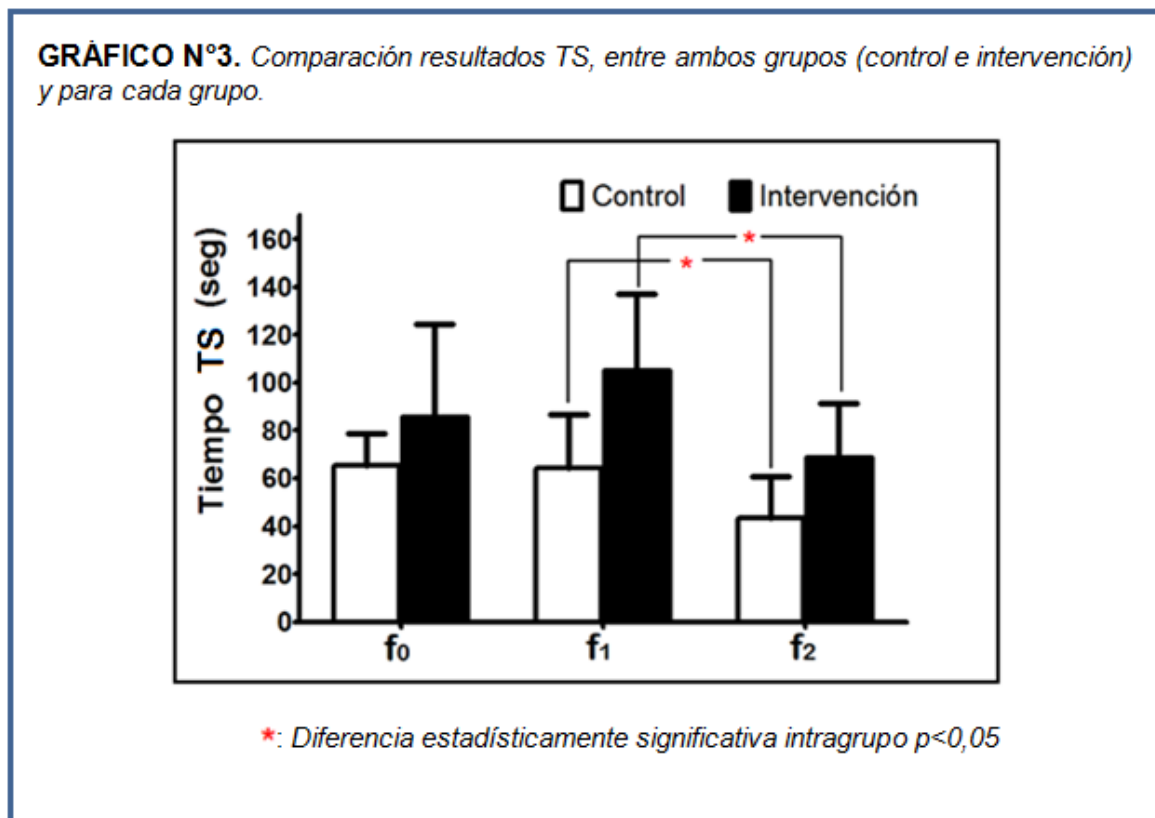
En el gráfico N°2 se aprecian las comparaciones del dolor en base a la EVA tanto para el grupo control como para el grupo intervenido, entre ambos grupos para cada una de las fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), como también la comparación entre las diferentes fases (f_0 vs f_1 , f_0 vs f_2 y f_1 vs f_2) de cada grupo.



Se observaron diferencias significativas al comparar los resultados entre ambos grupos; en f_0 ($p= 0,025$) y f_1 ($p=0,021$), no así para f_2 ($p= 0,434$) (anexo 6.2). Al comparar los resultados entre las tres fases de evaluación de cada

grupo, en el grupo de intervención se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las fases f_0 vs f_1 ($p= 0,003$) y f_0 vs f_2 ($p= 0,006$), mientras que no la hubo entre las fases f_1 vs f_2 ($p= 0,7$). No hubo diferencias significativas entre las fases para el grupo control; f_0 vs f_1 ($p= 0,25$), f_0 vs f_2 ($p= 0,22$) y f_1 vs f_2 ($p= 0,19$) (anexo 8).

En el gráfico N°3 se observan las comparaciones del tiempo del TS tanto para el grupo control como para el grupo intervenido, entre ambos grupos para cada una de las fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), como también la comparación entre las diferentes fases (f_0 vs f_1 , f_0 vs f_2 y f_1 vs f_2) de cada grupo.



No se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados entre ambos grupos para cada una de las fases de evaluación f_0 ($p=0,46$), f_1 ($p=0,072$) y f_2 ($p= 0,109$) (anexo 6.3). Al comparar los resultados entre las tres fases de evaluación de cada grupo, en el grupo intervención se observó una diferencia estadísticamente significativa entre las fases f_1 vs f_2 ($p= 0,046$), mientras que no la hubo entre las fases f_0 vs f_1 ($p= 0,25$) ni f_0 vs f_2 ($p= 0,35$). En el grupo control se observó una diferencia estadísticamente significativa entre las fases f_1 vs f_2 ($p= 0,017$), mientras que no la hubo entre las fases f_0 vs f_1 ($p= 0,94$) ni f_0 vs f_2 ($p= 0,17$) (anexo 9).

Respecto a la correlación entre ODI y EVA (anexo 10) de las tres fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), tanto para el grupo control como para el intervenido, sólo en el grupo intervenido, se observó una correlación positiva y estadísticamente significativa, tanto para f_1 ($r= 0,666$ y $p= 0,041$) como para f_2 ($r= 0,743$ y $p= 0,022$), ambos se observan en los gráficos N°4 y N°5 respectivamente. Los gráficos de correlaciones sin significancia estadística se aprecian en el anexo 11.

GRÁFICO N° 4. Correlación positiva en grupo intervención entre EVA y ODI en f_1 .

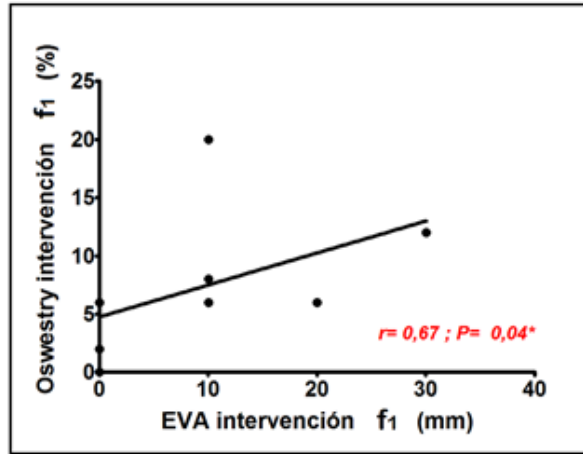
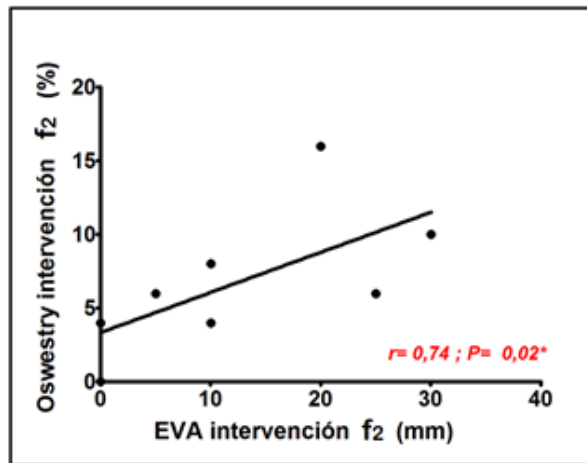
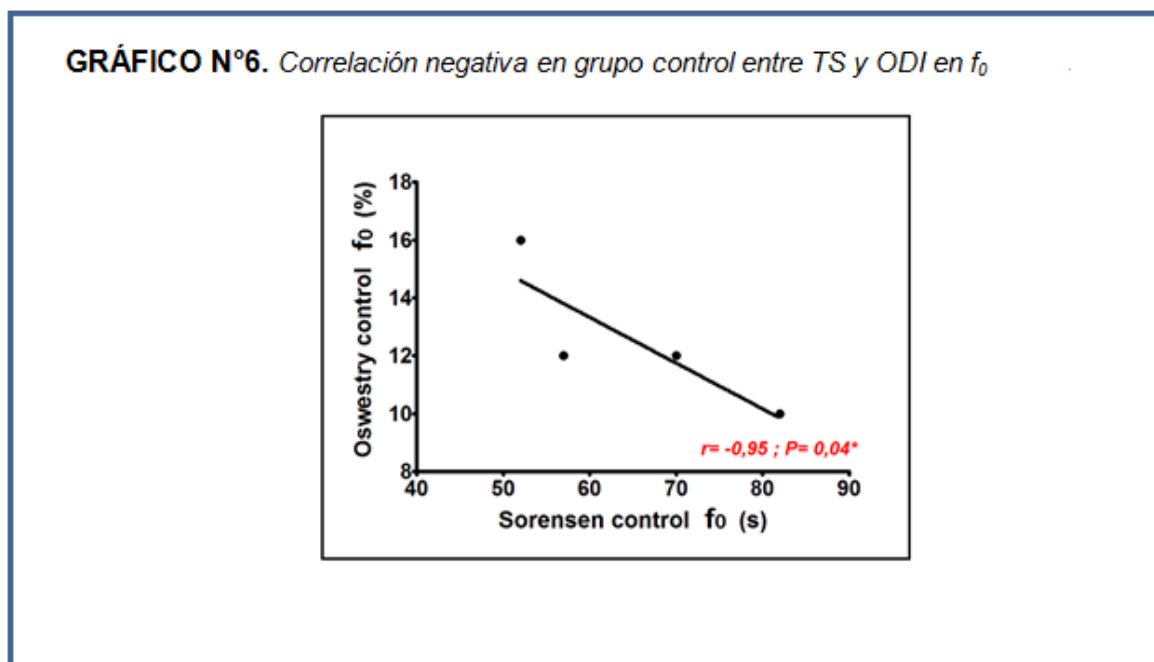


GRÁFICO N°5. Correlación positiva en grupo intervención entre EVA y ODI en f_2 .



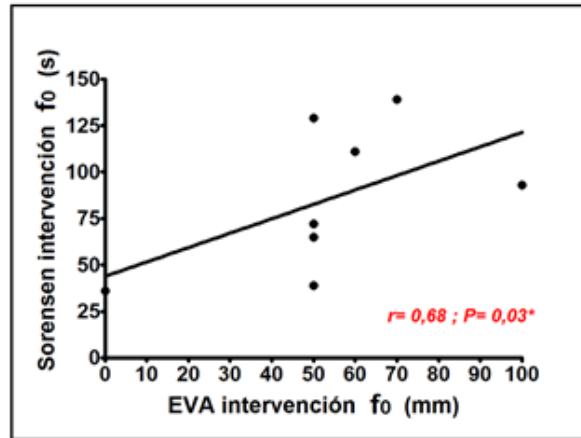
Respecto a la correlación entre TS y ODI (anexo 12) de las tres fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), tanto para el grupo control como para el intervenido, solo

se encontró una correlación negativa y estadísticamente significativa ($r = -0,948$ y $p = 0,041$) en la f_0 del grupo control (grafico N°6). Los gráficos de correlaciones sin significancia estadística se aprecian en el anexo 13.



Finalmente, con Respecto a la correlación entre EVA y TS (anexo 14) de las tres fases de evaluación (f_0 , f_1 y f_2), tanto para el grupo control como para el intervenido, sólo se observó en el grupo intervenido, una correlación positiva y estadísticamente significativa ($r = 0,684$ y $p = 0,034$) en la f_0 (gráfico N°7). Los gráficos de correlaciones sin significancia estadística se aprecian en el anexo 15.

GRÁFICO N°7. *Correlación positiva en grupo intervención entre EVA y TS en f_0 .*



8. DISCUSIÓN

El propósito principal de este estudio fue determinar el comportamiento de tres variables: discapacidad funcional, dolor y resistencia muscular, según ODI, EVA y TS respectivamente, en alumnos de cuarto año de la carrera de odontología de la UFT luego de aplicado un protocolo de ejercicios de estabilización lumbopélvica.

En nuestro estudio, la forma de enfrentar el protocolo de rehabilitación fue en base a sesiones de ejercicios realizadas en un gimnasio bajo nuestra supervisión y sesiones realizadas de forma independiente por los alumnos en sus hogares. Según la literatura⁶⁸, para poder lograr que el paciente aprenda a realizar sus ejercicios será necesario que éste se comprometa con el protocolo de tratamiento y que exista un proceso de monitoreo. Hayden y cols.⁶⁹, posterior a un metaanálisis afirmaron que el protocolo más efectivo para individuos con dolor lumbar crónico yace en un programa de ejercicios diseñado específicamente para el sujeto, el que consta de ejercicios realizados en el hogar de forma autónoma por el paciente, además de una supervisión y un seguimiento constante por el terapeuta para fomentar la adherencia, en donde se señala que los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento parecieran ser los más efectivos para estos sujetos⁶⁹, concluyendo que la terapia de ejercicios disminuye el dolor y mejora la funcionalidad en la población con dolor lumbar crónico⁶⁹. Nuestro protocolo logró semejantes resultados en cuanto al dolor y a la funcionalidad de los sujetos, lo que

puede ser atribuible al enfoque principal de nuestro tratamiento, dirigido al fortalecimiento de la musculatura lumbopélvica, además de mantener una constante supervisión por los terapeutas e incluir ejercicios en el hogar. Koldas y cols.⁷⁰, encontraron una significativa disminución en la severidad del dolor en tres programas de ejercicios, los que tenían en común ejercicios de rehabilitación en casa. Uno de los grupos, al que se le sumó el uso de agentes físicos, mostró una significativa mejoría en la discapacidad, lo que podría deberse, según Goldstein y cols.⁷⁰, a que la confianza en la eficacia de un tratamiento es mayor cuando existe uso de agentes físicos, lo que disminuye significativamente el dolor y la discapacidad. Esta evidencia hace recalcar la importancia de los programas que adhieren a su protocolo los ejercicios en el hogar, ya que además de tener el menor costo alternativo, pareciera ser que generan un mayor aprendizaje, motivación y mejoran significativamente la disminución del dolor, al igual que los resultados obtenidos en nuestro estudio, en donde la disminución significativa del dolor se dio al finalizar un protocolo de tan sólo 4 semanas. A diferencia de Koldas y cols.⁷⁰, en nuestro estudio no fue necesario el uso de agentes físicos para mejorar la discapacidad de los sujetos, la que a pesar de ser evaluada con el ODI, un cuestionario diferente al utilizado por Koldas y cols., disminuyó significativamente posterior al protocolo de un mes y se mantuvo por el siguiente mes.

Sahin y cols.⁷¹, encontraron resultados similares con respecto a la EVA y el ODI para pacientes con dolor lumbar crónico, estas variables disminuyeron significativamente posterior a un tratamiento físico sumado a un programa de

educación postural de tronco ("*Back School*"), logrando mejoras significativas en las variables, posterior y a los tres meses de seguimiento. Esto nos recalca la importancia de la educación constante de éstos pacientes, en cuanto a la localización y formas de activación de los músculos involucrados, prevención en actividades de la vida diaria y correcciones posturales, lo que fue constantemente enseñado a los alumnos de nuestro estudio, tanto por indicación de quien explicaba los ejercicios o como respuesta a inquietudes de los participantes.

Al analizar los resultados del GI, tanto para el ODI como para la EVA, se observó una disminución significativa en sus valores respectivos posterior al protocolo de ejercicios (f_1). Estos resultados se mantuvieron de forma homogénea al transcurrir un mes de seguimiento (f_2), periodo en el cual no se realizó el protocolo, manteniendo una diferencia significativa entre f_0 y f_2 . Esto nos sugiere que existe una disminución de la discapacidad funcional y del dolor después del protocolo de ejercicios, las cuales se mantienen incluso durante un mes, sin la necesidad de continuar el protocolo. Estos resultados se condicen con el estudio de Nemes y cols.¹³, quienes realizaron terapia física en dentistas con alteraciones musculo-esqueléticas, demostrando una mejora estadísticamente significativa en cuanto al dolor después del tratamiento y posterior al primer y al segundo año de seguimiento. Al igual que en la revisión sistemática realizada por Slade y cols.⁷², donde se incluyeron 13 ensayos, concluyendo que los ejercicios de fortalecimiento de tronco son más efectivos en la reducción del dolor y en la mejora de la funcionalidad en sujetos con dolor lumbar crónico en comparación a no realizarlos. De la misma forma, Salah y cols.⁶⁸, dividieron a sujetos con dolor lumbar crónico

en dos grupos: el primero, realizó ejercicios de fortalecimiento en el hogar luego de una semana de sesiones instructivas, mientras que el segundo, realizó una rehabilitación estándar (al que se le incluía electroterapia analgésica y ejercicios de propiocepción), ambos de una duración de un mes. El dolor cuantificado a través de la EVA disminuyó significativamente en ambos grupos después del programa de ejercicios e inclusive después de 3 meses de seguimiento, siendo considerablemente mayor la diferencia estadística en el primer grupo (rehabilitación en el hogar)⁶⁸. Esto se condice con nuestro estudio, avalando que tanto ejercicios en el hogar como ejercicios guiados, tienen buenos resultados en el manejo del dolor, los que perduran más allá de un mes de seguimiento e incluso son mejores los resultados en el grupo que realizó ejercicios en el hogar, posiblemente debido a que el tiempo de rutina fue utilizado en ejercicios directamente relacionados a fortalecer la musculatura y no a técnicas analgésicas como la electroterapia ni ejercicios de propiocepción. El autor⁶⁸ atribuye la mejora considerable del grupo de rehabilitación en casa, a que éste carecía de métodos analgésicos y de tratamiento físico pasivo, lo que podría haber ayudado a minimizar el dolor, ya que éste no es considerado un factor limitante en el desarrollo de los ejercicios y consecuentemente, el ejercicio podría reducir la percepción del dolor⁶⁸, lo que en conjunto con la mantención de ésta rehabilitación, mejoraría la estabilización de la zona, reduciendo así la percepción del dolor y la discapacidad en el transcurso del tiempo. Conclusiones similares son extraídas del estudio de J. Rainville y cols.⁷³, en donde se sugiere que posterior a un programa de rehabilitación de dolor lumbar, hubo una notable disminución en el dolor, antes y después de ejecutar seis pruebas funcionales de columna, lo que

demuestra que el dolor anticipado e inducido por una actividad física se puede disminuir posterior a un programa de rehabilitación, implicando un cambio en los procesos de producción y/o percepción del dolor⁷³, posiblemente debido a una alteración en el estímulo de generación del dolor, un cambio en el umbral nociceptivo o en las vías del dolor del sistema nervioso central, influyendo de forma positiva en el dolor lumbar crónico⁷³. Los mismos resultados se vieron en un estudio realizado por Renovato y cols.²², en pacientes con dolor lumbar crónico, donde se comparó la eficacia de 2 programas de ejercicios: estabilización segmentaria (focalizado en ejercicios de TrA y ML) y ejercicios de estiramiento, ambos con una duración de 6 semanas. En ambos grupos, el ODI y la EVA mejoraron significativamente después del protocolo, siendo el grupo de estabilización segmentaria el que produjo mayores ganancias relativas. Con respecto a los resultados del grupo que realizó ejercicios de estiramiento, se sugiere que los métodos pasivos no se traducen en cambios permanentes en las estructuras musculo-esqueléticas porque no implican un aprendizaje activo ni una ejecución postural consciente de los movimientos corporales coordinados, los que evitan la reaparición del dolor lumbar²². Esto explica la mejora sustancial en el grupo de estabilización segmentaria, que utiliza técnicas de control motor, mejorando notoriamente la contracción de los músculos profundos (TrA y ML). En otros estudios también se destaca la influencia de los ejercicios de estabilización lumbar, enfocado en los músculos TrA y ML para la resolución del dolor lumbar crónico, dentro de los cuales sobresalen el de Hae Kim y cols.³¹, Jin Moon y cols.⁷⁴, y Ferreira y cols.⁷⁵, en donde se comparan éstos ejercicios con otros programas, tales como fortalecimiento lumbar dinámico, ejercicios generales y

aplicación de agentes físicos. En los tres estudios, el dolor y la discapacidad funcional obtuvieron mejores resultados al aplicar el protocolo de estabilización lumbar (activación de TrA y ML). Esto nos reafirma que los ejercicios de estabilización lumbar serían beneficiosos para la disminución del dolor y la mejora en la discapacidad funcional, lo que se asemeja a nuestros resultados, debido a que nuestro protocolo también se centra en la activación de dichos músculos, y al compararlo con el estudio de Jin Moon y cols.⁷⁴, en donde el programa tuvo una duración de 8 semanas, se sugiere que los mismos resultados se podrían obtener en un protocolo de menor tiempo (cuatro semanas). En el estudio de Renovato y cols.²¹, visto anteriormente, el autor cita a Snidjers y cols., los que postulan que la co-contracción de los músculos TrAy ML son la base de la estabilidad biomecánica lumbosacra y que actúan reduciendo las sobrecargas compresivas, atenuando o erradicando la percepción del dolor²¹, revelando la posible importancia de que un protocolo que active esta musculatura podría ser beneficioso para sujetos que presenten dichos trastornos, ejercicios que fueron incluidos en nuestro programa de intervención.

Con respecto a la resistencia muscular, después del protocolo de ejercicios (f_1) el GI mejoró el tiempo en la mantención del TS, pero no fue significativo y posterior a un mes de seguimiento (f_2) se observó una disminución estadísticamente significativa en comparación a f_1 . Esto nos sugiere que la mejora (aunque no significativa) de la resistencia de los músculos paraespinales lograda después del protocolo de ejercicios, no se mantuvo en el tiempo e incluso vuelve a su estado inicial (previo al protocolo). En cuanto al GC, el tiempo del TS se

mantuvo homogéneo durante las 3 fases de evaluación, lo que nos indica que al no haber realizado ningún tipo de entrenamiento y al haber mantenido una actividad física habitual a la acostumbrada, no se describieron grandes cambios en la mantención del test.

Sung²⁷, realizó una investigación con personas que presentaban dolor lumbar recurrente, a los que se les realizó un protocolo de ejercicios de estabilización lumbar de cuatro semanas de duración, el que consistía en cinco sesiones semanales de 20 minutos cada una (una sesión supervisada y cuatro realizadas en el hogar). Los resultados obtenidos fueron una disminución significativa en el ODI, pero no se observaron mejoras en el tiempo del TS²⁷. La similitud de nuestro estudio con los resultados de esta investigación nos sugiere que cuatro semanas de ejercicios logran disminuir la discapacidad de las personas con dolor lumbar, pero no son suficientes para mejorar la resistencia de los músculos erectores espinales.

Chok y cols.⁷⁶, al realizar un protocolo de ejercicios descrito por Moffroid, con una duración de 6 semanas, 3 veces por semana, 30 a 40 minutos por sesión, en un grupo experimental de sujetos con dolor lumbar subagudo basado en la resistencia de los músculos extensores de columna, no tuvo diferencias estadísticamente significativas a la tercera ni a la sexta semana durante la evaluación de éstos músculos a través del TS. Según el autor⁷⁶, la posible causa se debe a la baja carga de ejercicios y al perfil del paciente. Si a esto le sumamos un protocolo enfocado netamente en ejercicios de extensión de

columna, pareciera ser que éste programa es insuficiente para lograr efectos positivos en la resistencia muscular de dichos músculos.

Nassif y cols.⁷⁷, realizaron un protocolo de ejercicios a sujetos con dolor lumbar crónico, el que consistía en fortalecimiento muscular, flexibilidad, propiocepción y resistencia cardiovascular, con una duración de 2 meses y contemplaba 3 sesiones supervisadas por semana de 60 minutos cada una. Posterior al protocolo, los tiempos de TS mejoraron significativamente y se mantuvieron en los próximos cuatro meses de seguimiento⁷⁷, al igual que el estudio realizado por Salah y cols.⁶⁸ nombrado anteriormente. Henchoz y cols.⁷⁸ y Demoullin y cols.⁷⁹, también realizaron en sus respectivos estudios un programa de rehabilitación multidisciplinaria en pacientes con dolor lumbar crónico, uno de los estudios tuvo una duración de 3 semanas, con 5 sesiones semanales, de 5 a 7 horas cada una, mientras que el otro duró 12 semanas (36 sesiones) con 2 a 3 sesiones semanales, de 2 horas cada una. En ambos programas, además de realizar ejercicios de estabilización lumbopélvica, se añadieron otros contenidos tales como: información funcional, anatómica y fisiopatología de columna vertebral, riesgos asociados a las actividades de la vida diaria, medidas preventivas, ergonomía e intervenciones psicosociales, además de ejercicios de estiramiento, elongación y resistencia cardiovascular^{68,79}. Estos cuatro estudios mencionados anteriormente mejoraron significativamente la resistencia muscular según el TS, la intensidad del dolor y la discapacidad funcional, siendo estas dos últimas variables avaladas por una revisión sistemática realizada por Guzmán y cols.⁸⁰, en donde al analizar 10 ensayos se concluyó que una rehabilitación

multidisciplinaria psicosocial intensiva y una restauración funcional disminuyen el dolor y mejoran la discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónico. Los resultados de las tres variables se asemejan a nuestro estudio a excepción del TS, que a pesar de aumentar en nuestro estudio, no fue significativo, posiblemente debido a las pocas sesiones semanales y a su duración notablemente menor en comparación a los estudios mencionados. Es destacable que posiblemente, el tener un programa de rehabilitación con mayores contenidos, tales como educación, utilización de herramientas de ejercicios, utilización de agentes físicos, ejercicios propioceptivos y apoyo psicológico, entre otros mencionados anteriormente, podrían beneficiar en el aumento de la resistencia de los músculos extensores de la columna. Así también lo afirma Henchoz y cols.⁷⁸, quien recalca que los diferentes resultados obtenidos en rehabilitaciones multidisciplinarias se deben a la heterogeneidad en el contenido del programa de rehabilitación, además de las características de la población, las evaluaciones seleccionadas y la duración del seguimiento posterior al tratamiento. En el estudio de Henchoz y cols.⁷⁸, se realizaron dos programas de ejercicios posteriores a la rehabilitación multidisciplinaria, uno de los grupos realizó un programa de ejercicios de 3 meses, 2 veces a la semana con sesiones de 90 minutos, mientras que el otro grupo realizó un programa de seguimiento, donde se les entregó una descripción por escrito de los ejercicios de la rehabilitación multidisciplinaria inicial para ser realizados en el hogar. Al comparar los resultados que se obtuvieron entre los dos programas realizados inmediatamente después de la rehabilitación y el seguimiento de un año, se encontró que el grupo del programa de seguimiento mantuvo sus resultados y mostró una notable tendencia a la mejora en el ODI,

mientras que el grupo del programa de ejercicios, mantuvo los resultados de la EVA y mejoró significativamente el ODI y el TS⁷⁹. Lo importante de destacar en este estudio, es que al analizar los resultados posteriores a la rehabilitación multidisciplinaria y al año de seguimiento, al igual que en nuestro estudio, la EVA se mantiene en ambos grupos, pero en el programa de ejercicios, el ODI y el TS aumentan significativamente, lo que nos demuestra que al mantener una rutina de ejercicios posterior a una rehabilitación multidisciplinaria funcional, el ODI puede seguir mejorando al igual que el TS. Esta información nos hace vislumbrar que posiblemente, para tener resultados significativos en el TS y para mantenerlos en el tiempo, es necesaria una rehabilitación de mayor duración en días y horas de trabajo y un programa de ejercicios posterior a ésta para mantener la actividad muscular.

Con respecto a la correlación de las variables EVA y ODI en el GI se obtuvo una correlación positiva en las fases f_1 y f_2 , siendo a menor discapacidad funcional, menor dolor. Similares resultados obtuvo Chok y cols.⁷⁶, Lam Chan y cols.⁶⁶, Woby y cols.⁸¹, Tekin y cols.²³ y Mannion y cols.⁶⁶, en donde pacientes con dolor lumbar, posterior a un programa de rehabilitación, lograron una correlación positiva importante entre la EVA y la discapacidad funcional, a pesar de ser esta última medida por escalas diferentes al ODI. Chung y cols.⁸², lograron una correlación similar en pacientes con dolor lumbar crónico entre la EVA y el ODI, lo que se acerca aún más a nuestros resultados, sugiriendo que la disminución del dolor podría permitir a los sujetos continuar con sus AVD, reportando una reducción en la discapacidad⁷⁶. Esto se refuerza aún más, según lo planteado por

Hazard y cols.⁶⁶, que afirman que el dolor genera mayor discapacidad durante el transcurso del tiempo, por lo que éstos sujetos intentarían evitar movimientos que causen dicho dolor, aumentando así, de forma involuntaria su discapacidad⁸², lo que nos haría inferir que al disminuir el dolor, disminuiría esta condición.

La correlación entre el TS y la EVA en f_0 en el GI es también positiva, siendo a mayor resistencia de los músculos erectores espinales, mayor dolor. Con respecto a la correlación de las variables ODI y el TS en el GC, se obtuvo una correlación negativa en f_0 , siendo a mayor discapacidad funcional, menor resistencia de los músculos erectores espinales. Según la revisión sistemática de Steiger y cols.⁸³, existen pocos estudios que correlacionan el dolor o la discapacidad con la resistencia. A pesar de esto, en el estudio de Lam Chan y cols.⁶⁶, pacientes con dolor lumbar crónico, luego de un programa de rehabilitación no evidenciaron correlaciones de importancia entre la resistencia muscular y el dolor o discapacidad, obteniendo similares resultados que Taimela y cols. (1998)⁶⁶ y Mannion y cols. (2001)⁶⁶. Dentro de lo investigado destacan los estudios de Takin y cols.²³, en donde al evaluar en conjunto a sujetos con y sin dolor lumbar, se obtuvo una correlación negativa y significativa entre el ODI y el TS, y en el estudio de Babak Moradi y cols.⁸⁴, en donde pacientes con dolor lumbar, posterior a un tratamiento multidisciplinario, obtuvieron una correlación negativa y significativa entre el TS y la EVA. Estos resultados pueden deberse a que el tratamiento que realizaron los investigadores fue más diverso en cuanto a su contenido en comparación al nuestro, lo cual pudo ayudar a disminuir significativamente el dolor y lograr mejoras en el tiempo del TS.

La importancia de esta investigación es que al ser dirigida a estudiantes de odontología (y no a profesionales), logra ampliar el conocimiento del comportamiento de las variables del estudio en esta población, lo que permitiría, si se aplica un protocolo de ejercicio terapéutico de estabilización lumbopélvica, prevenir el desarrollo de dolor lumbar y lesiones en el sistema musculoesquelético, y así también, lograr fomentar el autocuidado en las labores profesionales, formando de esta manera profesionales con un menor factor de riesgo de lesión y mayor consciencia postural, evitando así, en un futuro cercano, el ausentismo laboral. Otro evento a destacar es el hecho que la disminución del dolor como la discapacidad funcional, se mantuvieron en el seguimiento de un mes, en donde los voluntarios no hicieron ejercicio, lo que concordaría con todo lo planteado respecto de la activación muscular, pero que también se relacionaría con lo propuesto por Salah y cols.⁶⁸, quienes sugieren que al realizar ejercicio, aunque en un comienzo pudiera aumentar o reproducir dolor, la percepción de estar realizando actividades podría inducir a la disminución del dolor⁶⁸ y por consecuencia, generar una constancia en la realización de los ejercicios, logrando quizás con esto, activar los mecanismos de control muscular y la estabilización de esta zona, ayudando a reducir la percepción del dolor y la discapacidad producto de ésta.

Las limitaciones que tuvo este estudio fueron: una muestra pequeña enfocada solamente en alumnos de odontología de cuarto año de la UFT por lo que nuestros resultados no son proyectables a la población de odontólogos profesionales, la utilización de pruebas de evaluación subjetivas (ODI, EVA, TS) y

su dependencia con la conducta de los pacientes, la utilización de un protocolo de ejercicios de corta duración debido a la calendarización y carga académica de los estudiantes, y finalmente la certeza de que los evaluados hayan realizado los ejercicios en el hogar, ya que aunque fueron incentivados y se mantuvo una comunicación por diferentes vías (e-mail y telefónica), podrían haber falseado información y no haber cumplido con los requerimientos de los autores.

Se sugiere para próximos estudios realizar un protocolo de ejercicios o un seguimiento de mayor duración para ver como es el comportamiento de las tres variables en el tiempo, realizar el estudio en diferentes años universitarios de la carrera de odontología para ver si existe alguna variación entre ellos o alguna diferencia en la discapacidad funcional, aparición del dolor o disminución en la resistencia muscular, realizar un estudio multicéntrico para poder ver el comportamiento de las variables en diferentes universidades de Santiago y del país, logrando tener una muestra más amplia, y finalmente conocer cuál sería el comportamiento de los músculos extensores de columna en los estudiantes de odontología de la UFT durante la evaluación del TS a través de elementos de medición objetiva, como por ejemplo: electromiografía.

CONCLUSIÓN

En este estudio se cumplió la hipótesis alternativa en relación a las variables Cuestionario de Incapacidad⁵⁸ por Dolor Lumbar de *Oswestry* y Escala Visual Análoga, pero no así para el Test de *Sorensen*, es decir, los estudiantes disminuyeron su porcentaje de discapacidad por dolor y la intensidad del dolor, los cuales perduraron en el tiempo después de un mes de seguimiento, posterior a un protocolo de cuatro semanas de ejercicios de estabilización lumbopélvica, mientras que para el Test de *Sorensen*, no hubo mejorías significativas en los tiempos de ejecución después del protocolo de intervención.

Por lo tanto, se concluye que dicho protocolo demostró ser efectivo para disminuir la discapacidad por dolor y la intensidad dolorosa en forma significativa, no siendo efectivo para mejorar la resistencia de la musculatura extensora lumbar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yousef M, Al-Zain A. Posture evaluation of dental students. JKAU. 2009;16(2):51-68.
2. Szymanska J. Disorder of the musculoskeletal system among dentists from the aspect of ergonomics and prophylaxis. AAEM. 2002; 9:169-173.
3. Sankar S, Reddy P, Reedy B, Vanaja K. The Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders among Indian Orthodontists. J Ind Othord Soc. 2012; 46(4):264-268.
4. Ilyas M, Dharmaji P. Low Back Pain in Dentists of Indonesia. PODJ. 2012; 32(3):464-468.
5. Leggat P, Smith D. Musculoskeletal disorders self-reported by dentist in Queensland, Australia. Australian Dental Journal. 2006; 51(4):324-327.
6. Leggat P, Kedjarune U, Smith D. Occupational Health Problems in Modern Dentistry: A Review. Industrial Health 2007;45:611-621.
7. Gijbels F, Jacobs R, Princen K, Nackaerts O, Debruyne F. Pontential occupational health problem for dentist in Flanders, Belgium. Clin Oral Invest. 2006; 10:8-16.
8. Dayakar M, Gupta S, Philip G, Pai P. Prevalence of musculoskeletal disorder among dental practitioners. ASL-Musculoskeletal Disorders. 2013; 1(1):22-25.
9. Alexopoulos E, Stathi I, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentist. BMC Musculoskeletal Disorders. 2004; 5:1-8.

10. Puriene A, Aleksejuniene J, Petrauskiene J, Balciuniene I, Janulyte V. Self-Reported Occupational Health Issues among Lithuanian Dentists. *Industrial Health*. 2008; 46:369-374.
11. Marshall E, Duncombe L, Robinson R, Kilbreath S. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Australian Dental Journal*. 1997; 42(4):240–246.
12. Moradia S, Patel P. A study on occupational pain among dentists of Surat City. *NJCM*. 2011; 2(1):116-118.
13. Nemes D, Amaricai E, Tanase D, Popa D, Catan L, Andrei D. Physical therapy vs medical treatment of musculoskeletal disorders in dentistry – a randomized prospective study. *AAEM*. 2013; 20(2):301-306.
14. Sarkar P, Shigli A. Ergonomics in General Dental Practice. *PJSR*. 2012; 5(1):56-60.
15. Gambhir R, Singh G, Sharma S, Brar R, Kakar H. Occupational Health Hazards in Current Dental Profession- A Review. *Open Occup Health Saf J*. 2011; 3:57- 64.
16. Szymanska J. Occupational Hazards of Dentistry. *AAEM*. 1999; 6:13-19.
17. Harutunian K, Gargallo-Alboil J, Figueiredo R, Gay-Escoda. Ergonomics and musculoskeletal pain among postgraduate students and faculty members of the School of Dentistry of the University of Barcelona (Spain). A cross-sectional study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 May 1; 16(3):e425-e429.

18. Paldhikar S, Bhatkar S, Ghodey S. Incidence And Study of Occupational Factors Associated With Low Back Pain In Dentists In Pune Region India. JDMS. 2012; 3(2):8-12.
19. Kierklo A, Kobus A, Jaworska M, Botulinski B. Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Dentists – A Questionnaire Survey. AAEM. 2011; 18:79-84.
20. Pitcher M, Behm D, MacKinnon S. Neuromuscular fatigue during a modified Biering-Sorensen test in subjects with and without low back pain. JSSM. 2007; 6:549-559.
21. Renovato F, Nogueira T, Rogieri R, Ramos L, Pasqual A. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. JMPT. 2012; 35(4):279-285.
22. Renovato F, Nogueira T, Sato E, Pasqual A. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain - a comparative study. Clin sci. 2010; 65(10):1013-1017.
23. Tekin Y, Ortancil O, Ankarali H, Basaran A, Sarikaya S, Ozdolap S. Biering-Sorensen test scores in coal miners. JBS. 2009; 76:281-285.
24. Bonetti y cols. Effectiveness of a “Global postural reeducation” program for persistent low back pain: a non-randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2010; 11:285-297.
25. Henchoz Y, Goumoëns P, So A, Paillex R. Funcional multidisciplinary rehabilitation versus outpatient physiotherapy for non_specific low back pain: randomised controlled trial. SMW. 2010; 140:1-7.

26. Lee T-R, Kim Y, Sung P. A comparison of pain level and entropy changes following core stability exercise intervention. *Medical Science Monitor*. 2011; 17(7):362-368.
27. Sung P. Disability and back muscle fatigability changes following two therapeutic exercise interventions in participants with recurrent low back pain. *Medical Science Monitor*. 2013; 19:40-48.
28. Koley S, Kaur J, Sandhu J. Biological Risk Indicator for Non-Specific Low Back Pain in Young Adults of Amritsar, Punjab, India. *JLS*. 2010; 2(1):43-48.
29. Ebenbichler G, Oddsson L, Kollmitzer J, Erim Z. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *MSSE*. 2001; 33(11):1889-1898.
30. Champagne A, Descarreaux M, Lafond D. Back and hip extensor muscles fatigue in healthy subjects: task-dependency effect of two variants of the Sorensen test. *ESJ*. 2008; 17:1721–1726.
31. Kim J, Kim Y, Bae S, Kim K. The effect of the neurac sling exercise on postural balance adjustment and muscular response patterns in chronic low back pain patients. *JPTS*. 2013; 25:1015-1019.
32. Johanson E, Brumagne S, Janssens L, Pijnenburg M, Claeys K, Pääsuke. The effect of acute back muscle fatigue on postural control strategy in people with and without recurrent low back pain. *ESJ*. 2011; 20:2152-2159.
33. Hodges P, Lorimer. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible Mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003; 13:361-370.

34. Latimer J, Maher C, Refshauge K, Colaco I. The Reliability and Validity of the Biering-Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. *Spine*. 1999; 24(20):2085-2090.
35. Fritz J, Erhard R, Hagen B. Segmental Instability of the Lumbar Spine. *PTJ*. 1998; 78:889-896.
36. Panjabi M. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003; 13:371-379.
37. Haladay D, Miller S, Challis J, Denegar C. Quality of Systematic Reviews on Specific Spinal Stabilization Exercise for Chronic Low Back Pain. *JOSPT*. 2013; 43(4):242-250.
38. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand*. 1989;60(230):20-22
39. Richardson C, Jull G. Muscle control – pain control. What exercise would you prescribe?. *Manual Therapy*. 1995; 1:2-10.
40. Hides j, Stanton W, Mendis M, Sexton M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Manual Therapy*. 2011; 16:573-577.
41. Hides J, Stokes M, Saide M, Jull G, Coopers D. Evidence of Lumbar Multifidus Muscle Wasting Ipsilateral to Symptoms in Patients with Acute/Subacute Low Back Pain. *Spine*. 1994; 19(2):165-172.

42. Hides J, Richardson C, Jull G. Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain. *Spine*. 1996; 21(23): 2763-2769.
43. Stokes I, Gardner-Morse, Henry S. Abdominal muscle activation increases lumbar spinal stability: Analysis of contributions of different muscle groups. *NIH*. 2011;26(8):797-803.
44. Cholewicki J, Juluru K, Rabebold A, Panjabi M, McGill S. Lumbar spine stability can be augmented with an abdominal belt and/or increased intra-abdominal pressure. *ESJ*. 1999; 8:388-395.
45. Hides J, et al. An MRI Investigation Into the Function of the Transversus Abdominis Muscle During "Drawing-In" of the Abdominal Wall. *Spine*; 2006; 31(6):E175-E178.
46. Arjmand N, Shirazi-Adl A. Role of intra-abdominal pressure in the unloading and stabilization of the human spine during static lifting tasks. *ESJ*. 2006; 15:1265-1275.
47. Richardson C, Snijders S, Hides J, Damen L, Pas M, Storm J. The Relation Between the Transversus Abdominis Muscle, Sacroiliac Joint Mechanics, and Low Back Pain. *Spine*. 2002; 27(4):399-405.
48. Ferreira P, Ferreira M, Maher C, Refshauge K, Herbert R, Hodges P. Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *BJSM*. 2010; 44:1166-1172.
49. Hodges P, Richardson C. Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain. A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine*. 1996; 21(22):2640-2650.

50. Crowther A, McGregor A, Strutton P. Testing isometric fatigue in the trunk muscle. *IES*. 2007; 15:91-97.
51. Müller R, Strässle K, Wirth B. Isometric back muscle endurance: An EMG study of the criterion validity of the Ito test. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2010; 20:845-850.
52. Coorevits P, Danneels L, Cambier D, Ramon H, Vanderstraeten G. Assessment of the validity Biering-Sorensen test for measuring back muscle fatigue based on EMG median frequency characteristics of back and hip muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2008; 18:997-1005.
53. Moreau C, Green B, Johnson C, Moreau S. Isometric Back Extension Endurance Tests: A Review of the Literature. *JMPT*. 2001; 24(2):110-122.
54. Moffroid M. Endurance of trunk muscle in persons with chronic low back pain: Assessment, performance, training. *JRRD*. 1997; 34(4):440-447.
55. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard J. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *JBS*. 2006; 73:43-50.
56. Gruther W et al. Diagnostic accuracy and reliability of muscle strength and endurance measurement in patients with chronic low back pain. *JRM*. 2009; 41:613-619.
57. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine*. 2000; 25(24):3115-3124.

58. Alcántara S, Flórez M, Echávarri C, García F. Escala de incapacidad por dolor de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006; 40(3):150-158.
59. Niskanen R. The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire, a two-year follow-up of spine surgery patients. *SJS*. 2002; 91:208-211.
60. Fairbank J, Pynsent P. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000; 25(22):2940-2953.
61. Fritz J, Irrgang J. A comparison of a Modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *PTJ*. 2001; 81:776-788.
62. Koumantakis G, Watson P, Oldham J. Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain. *PTJ*. 2005; 85:209-225.
63. Jette A. Physical disablement concepts for physical therapy research and practice. *PTJ*. 1994; 74:380-386.
64. Flórez M, et al. Diseño y desarrollo de una aplicación informática para la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Patología del Aparato Locomotor*. 2005; 3(2):120-131.
65. Rajagopal M. Pain – Basic considerations. *JJA*. 2006; 50(5):331-334.
66. Lam H, Chiu T. The correlations among pain, disability, lumbar muscle endurance and fear-avoidance behaviour in patients with chronic low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2008; 21:35-42.

67. Jubany J, Vallejo L, Barbany J. Lumbalgia crónica inespecífica. Tests físicos para detectarla. Prueba piloto. Apunts. Educación Física y Deportes. 2011; 106:18-25.
68. Ben Salah Z, Fendri Y, Jellad A, Boudoukhane S, Rejeb N. Efficacy and treatment compliance of a home-based rehabilitation programme for chronic low back pain: A randomized, controlled study. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2009; 52:485-496.
69. Hayden J, van Tulder M, Tomlinson G. Systematic Review: Strategies for Using Exercise Therapy To Improve Outcomes in Chronic Low Back Pain. Annals of Internal Medicine. 2005 May 3; 142(9):776-786.
70. Koldas S, Sonel B, Kurtais Y, Birol M. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. Clinical Rheumatology. 2008; 27:873-881.
71. Sahin N, Albayrak I, Durmus B, Ugurlu H. Effectiveness of Back School for treatment of pain and functional disability in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. JRM. 2011; 43:224-229.
72. Slade S, Manip M, Keating J. Trunk-strengthening Exercise for Chronic Low Back pain: A Systematic Review. JMPT. 2006; 29(2):163-173.
73. Rainville J, Hartigan C, Jouve C, Martinez E. The influence of intense exercise-based physical therapy program on back pain anticipated before and induced by physical activities. The Spine Journal. 2004; 4:174-183.
74. Moon H et al. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. ARM. 2013; 37(1):110-117.

75. Ferreira M. et al. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain*. 2007; 131:31-37.
76. Chok B, Lee R, Latimer J, Tan S. Endurance Training of the Trunk Extensor Muscles in People With Subacute Low Back Pain. *PTJ*. 1999; 79:1032-1042.
77. Nassif H y cols. Evaluation of a randomized controlled trial in the management of chronic lower back pain in a French automotive industry: An observational study. *APMR*. 2011; 92:1927-1936.
78. Henchoz Y, Goumoëns P, Norberg M, Paillex R, So A. Role of Physical Exercise in Low Back Pain Rehabilitation. *Spine*. 2010; 35(12):1192-1199.
79. Demoulin C, et al. Effectiveness of a semi-intensive multidisciplinary outpatient rehabilitation program in chronic low back pain. *JBS*. 2010; 77:58-63.
80. Guzmán J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C. Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: systematic review. *BMJ* 2001; 322:1511–1516.
81. Woby S, Watson P, Roach N, Urmston M. Adjustment to chronic low back pain—the relative influence of fear-avoidance beliefs, catastrophizing, and appraisals of control. *Behaviour Research and Therapy*. 2004; 42:761-774.
82. Chung E, Hur Y, Lee B. A study of the relationship among fear-avoidance beliefs, pain and disability index in patients with low back pain. *JER*. 2013; 9(6): 532-535.
83. Steiger F, Wirth B, Bruin E, Mannion A. Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a

corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. ESJ. 2012; 21:575-598.

84. Moradi B, Benedetti J, Zahlten-Hinguranage A, Schiltenswolf M, Neubauer E. The value of physical performance tests for predicting therapy outcome in patients with subacute low back pain: a prospective cohort study. ESJ. 2009; 18:1041-1049.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de consentimiento informado entregado a cada alumno para acceder a la evaluación.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

La investigación “Comportamiento del test *Sorensen*, EVA y cuestionario de *Oswestry* en estudiantes de cuarto año de odontología, luego de un protocolo de estabilización lumbopélvica”, corresponde a la tesis para optar al título profesional de Kinesiólogo de la Universidad Finis Terrae.

Los registros de la evaluación se mantendrán en privacidad y sólo los investigadores responsables tendrán acceso a la información que usted entregue. Su participación será anónima, por lo tanto, su nombre y otros datos personales no aparecerán cuando los resultados del estudio sean publicados o utilizados en investigaciones futuras.

Para conocer el proceso de las evaluaciones a ser realizadas en cada uno de los estudiantes, véase Anexo 1.1

En caso de tener alguna consulta sobre esta etapa de la investigación, usted podrá contactarse con la investigadora responsable Nadia Ulloa Poblete al número 7-8970205 o al mail nadia.ulloa.p@hotmail.com

Si usted está dispuesto a participar de esta evaluación, por favor firme donde corresponda.

Firma participante: _____

Firma investigador responsable: _____

Fecha: _____

Anexo 1.1. Descripción del proceso de evaluación que se entregó a cada alumno.



**FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA**

“COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA MUSCULAR, EL DOLOR Y LA DISCAPACIDAD FUNCIONAL EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE ODONTOLOGÍA, POST PROTOCOLO DE ESTABILIZACIÓN LUMBOPÉLVICA”.

- I. Primero se aplicará un cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de *Oswestry* (ODI). Este cuestionario comprende 10 ítems, los que entregan información acerca de cómo se ve afectada la columna lumbar y el dolor de extremidad inferior en las actividades de la vida diaria. Estos ítems son: Intensidad del dolor, cuidado personal, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar. El puntaje final de las respuestas en este cuestionario, darán como resultado un porcentaje que irá del 0% al 100%, siendo interpretados desde discapacidad mínima hasta exageración de síntomas, respectivamente.
- II. Luego se realizará una evaluación a través del Test *Sorensen* (TS), donde usted se ubica boca abajo sobre una camilla, las caderas deben quedar colocadas al borde de la camilla, de modo tal que el tronco quede fuera de ésta y las piernas serán contenidas con correas a la camilla a nivel de los tobillos, rodillas y cadera para evitar el desplazamiento de éstos. Puede mantener los brazos sobre un apoyo en el momento previo de la evaluación

mientras mantiene el tronco en flexión, después debe cruzar los brazos sobre el pecho y extender el tronco hasta quedar completamente paralelo al piso, es en este momento que se da inicio a la prueba, manteniendo esta posición durante 240 segundos como tiempo límite máximo, y en caso que pierda la horizontalidad del tronco, la prueba se detiene y se considera como no lograda. Nota: Usted puede detener el Test en el momento que lo desee.

- III. Todos aquellos estudiantes que no logren ejecutar correctamente el Test *Sorensen* explicado en el párrafo anterior, pasarán a la siguiente etapa que consiste en la aplicación de un protocolo de ejercicios.
- IV. Este protocolo de ejercicios, tienen una duración de 4 semanas y se compone de 4 sesiones por semana. Las sesiones diarias tienen una duración entre 15 a 20 minutos. El tiempo de mantención de los ejercicios se aumentará progresivamente, hasta poder lograr 10 repeticiones de cada contracción mantenida por 10 segundos cada una.
- V. Luego de transcurridas las 4 semanas, se realizará una segunda fase de evaluación a través del ODI, la EVA y TS para determinar si mejora o no la ejecución o tiempo de mantención de dicho test.
- VI. Finalmente, se realizará una tercera fase de evaluación, donde se medirán las mismas variables, transcurrido 8 semanas desde la primera evaluación.

Firma

Anexo 2. Ficha de antecedentes entregada a cada estudiante luego de haber firmado el consentimiento informado.



**FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA**

**“COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA MUSCULAR, EL DOLOR Y LA
DISCAPACIDAD FUNCIONAL EN ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE
ODONTOLOGÍA, POST PROTOCOLO DE ESTABILIZACIÓN
LUMBOPÉLVICA”.**

FICHA DE ANTECEDENTES.

Nombre: _____

Edad: _____

Número telefónico: _____

Antecedentes mórbidos: _____

Número de horas semanales de clínica: _____

1. ¿Ha tenido lesiones previas **diagnosticadas** en los últimos 6 meses en columna lumbar?

SI ____ NO ____

¿Cuáles? _____

2. ¿Ha tenido lesiones previas **diagnosticadas** en los últimos 6 meses en cadera o rodilla?

SI ____ NO ____

¿Cuáles? _____

3. ¿Ha tenido antecedentes de cirugías en columna lumbar, cadera o rodilla en los últimos 6 meses?

SI ____ NO ____

¿Cuáles?

Anexo 3. Cuestionario de incapacidad por dolor de *Oswestry* entregado a los alumnos.



FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE KINESIOLOGIA

Cuestionario de incapacidad por dolor de *Oswestry*.

1. Intensidad del 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 a penas me alivian el dolor.
 - Los calmantes no me alivian 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 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 del suelo, pero si 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.

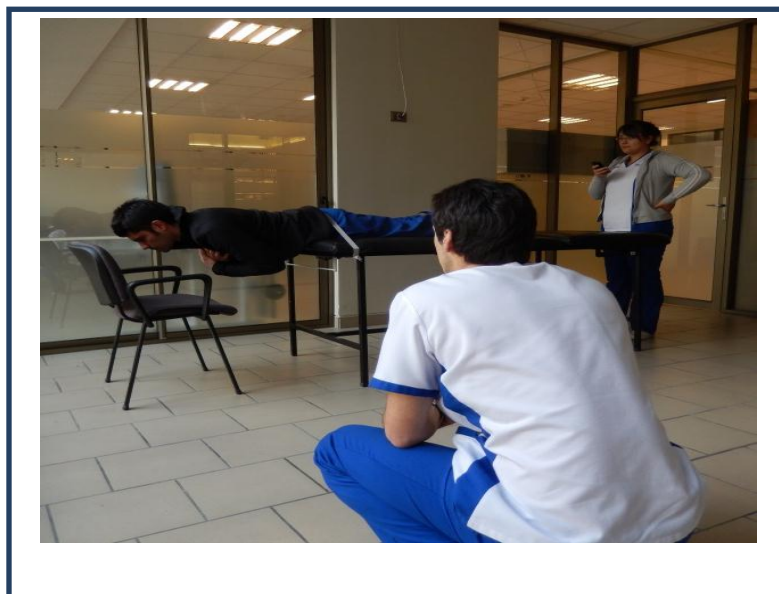
- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor.
- Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor.

- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si 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 viajes cortos y necesarios de menos de media hora.
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital.

Anexo 4. Imágenes que muestran la posición de las cinchas (nivel de tobillos y caderas) y la ejecución del TS por los alumnos de Odontología de la UFT.



Anexo 5. Protocolo de ejercicios de estabilización lumbopélvica entregado a cada alumno para la realización en sus respectivos hogares.



FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE KINESIOLOGIA

PROTOCOLO DE EJERCICIOS

Este protocolo de ejercicios, tienen una duración de un mes y se compone de 4 sesiones por semana. Las sesiones diarias tienen una duración entre 15 a 20 minutos. El tiempo de mantención de los ejercicios se aumenta progresivamente, hasta poder lograr 10 repeticiones de cada contracción mantenida por 10 segundos cada una.

1 Semana:

- **Sesión 1 y 2:**

1. Abdominales superiores: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba ubicando las manos en la espalda, mientras se mantienen las piernas extendidas. Se debe llevar la pelvis hacia atrás, hundiendo el ombligo, sintiendo presión sobre las manos. Realizar 5 repeticiones.



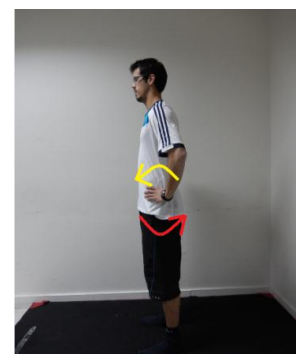
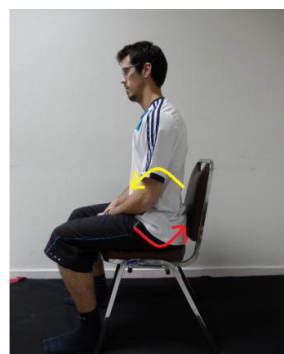
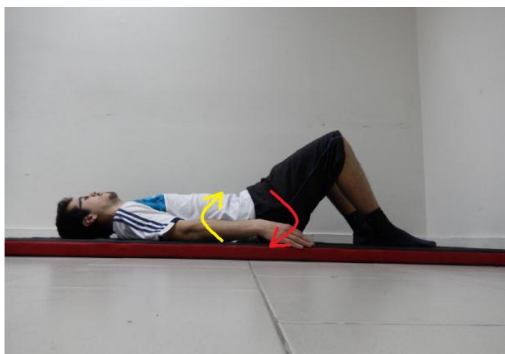
2. Oblicuos: Iniciar el ejercicio recostado boca arriba, ubicando las manos estiradas al lado del cuerpo mientras se mantienen las piernas flexionadas. Se debe llevar la pelvis hacia atrás hundiendo el ombligo. Realizar 5 repeticiones.



3. Extensores de columna: Ubicado boca abajo, con un cojín bajo el abdomen y brazos al lado del cuerpo se debe realizar una extensión de tronco despegando el pecho de la colchoneta hasta llegar a posición neutra en la columna lumbar. Realizar 5 repeticiones.



4. Coordinación: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba, después sentado sobre una silla con los pies apoyados en el piso y por último, de pie. En cada una de estas 3 posiciones se debe llevar la pelvis hacia delante y hacia atrás sin mover las piernas y el tronco. Realizar 5 repeticiones en cada posición.

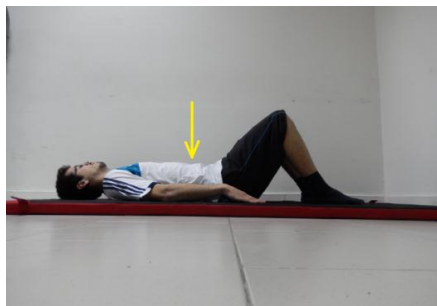


- **Sesión 3 y 4:**

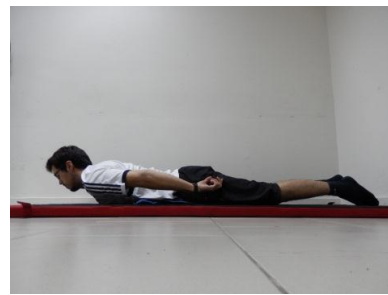
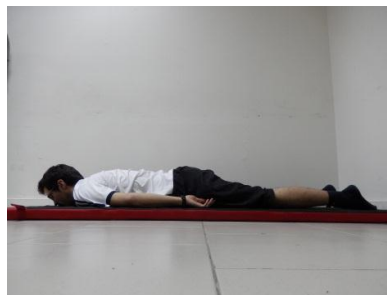
1. Abdominales superiores: Iniciar el ejercicio recostado boca arriba ubicando las manos en la espalda, mientras se mantienen las piernas extendidas. Se debe llevar la pelvis hacia atrás, hundiendo el ombligo, sintiendo presión sobre las manos. Realizar 10 repeticiones.



2. Oblicuos: Iniciar el ejercicio recostado boca arriba, ubicando las manos estiradas al lado del cuerpo mientras se mantienen las piernas flexionadas. Se debe llevar la pelvis hacia atrás hundiendo el ombligo. Realizar 10 repeticiones.



3. Extensores de columna: Ubicado boca abajo, con un cojín bajo el abdomen y brazos al lado del cuerpo se debe realizar una extensión de tronco despegando el pecho de la colchoneta hasta llegar a posición neutra en la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones.



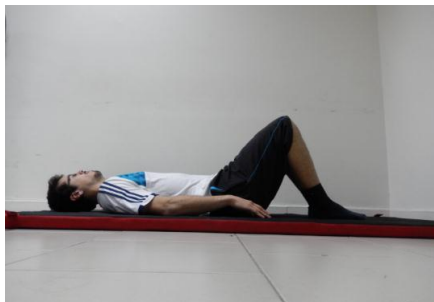
2 Semana:

- **Sesión 5 y 6:**

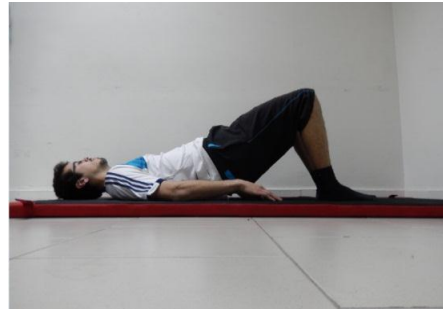
1. Deslizamiento de talón: Iniciar acostado boca arriba con ambas piernas extendidas, después realizar un deslizamiento del talón flexionando rodilla y cadera. Realizar 10 repeticiones en cada extremidad.



2. Crunch de abdominales inferiores: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y realizar una flexión de cadera llevando las rodillas al pecho, sin despegar la pelvis de la colchoneta y manteniendo las rodillas flexionadas en 90°. Realizar 10 repeticiones.



3. Puente en supino: Iniciar acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y pies apoyados sobre la colchoneta, se debe realizar la elevación de la pelvis hasta llegar a la posición neutra en la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 1gundos de mantención.

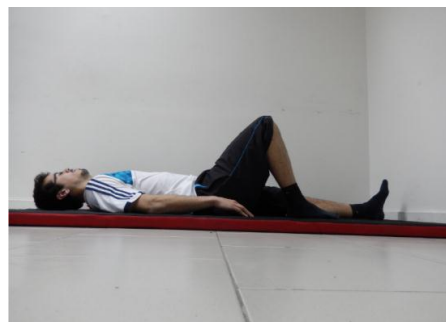
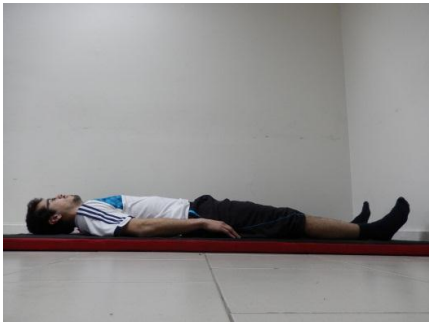


4. Extensión de tronco: Iniciar el ejercicio con un cojín bajo el abdomen y realizar una extensión de tronco despegando el pecho de la colchoneta y al mismo tiempo una elevación de ambos brazos. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención.

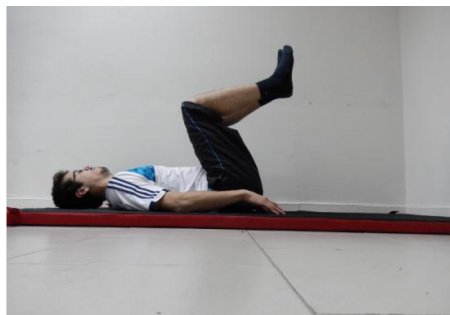
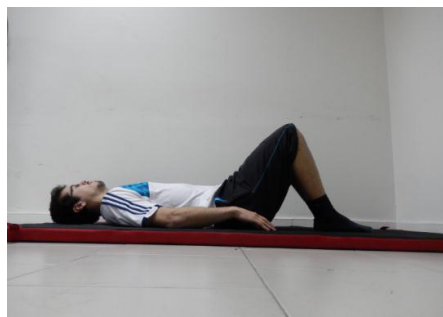


- **Sesión 7 y 8:**

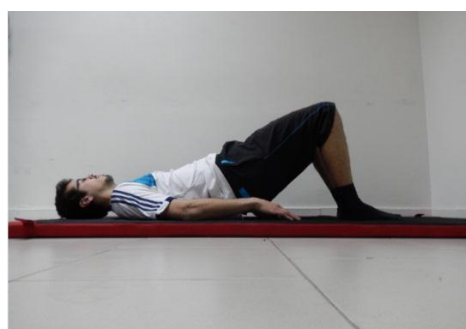
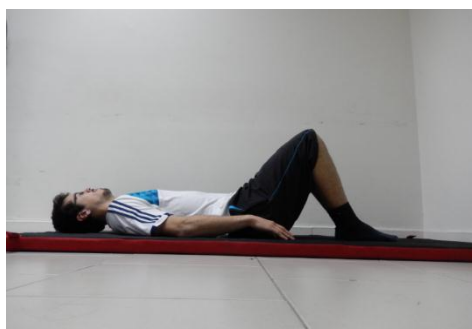
1. Deslizamiento de talón: Iniciar acostado boca arriba con ambas piernas extendidas, después realizar un deslizamiento del talón flexionando rodilla y cadera. Realizar 10 repeticiones en cada extremidad.



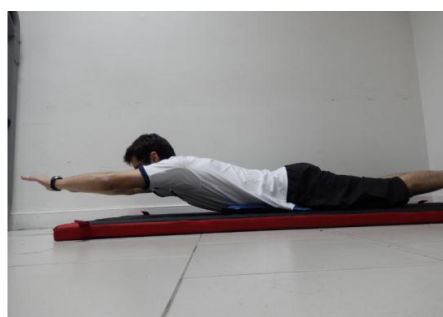
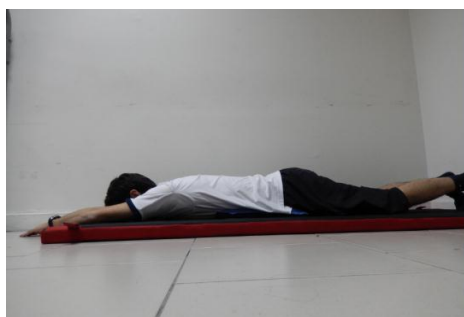
2. Crunch de abdominales inferiores: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y realizar una flexión de cadera llevando las rodillas al pecho, sin despegar la pelvis de la colchoneta y manteniendo las rodillas flexionadas en 90°. Realizar 10 repeticiones.



3. Puente en supino: Iniciar acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y pies apoyados sobre la colchoneta, se debe realizar la elevación de la pelvis hasta llegar a la posición neutra en la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención.



4. Extensión de tronco: Iniciar el ejercicio con un cojín bajo el abdomen y realizar una extensión de tronco despegando el pecho de la colchoneta y al mismo tiempo una elevación de ambos brazos. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención.



5. Extensión de cadera en posición cuadrúpeda: Iniciar el ejercicio en posición cuadrúpeda y llevar la pierna a trabajar hacia atrás, manteniendo estirada la rodilla. Se debe tener precaución de no rotar el tronco ni extender la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada pierna.



3 Semana

- **Sesión 9 y 10:**

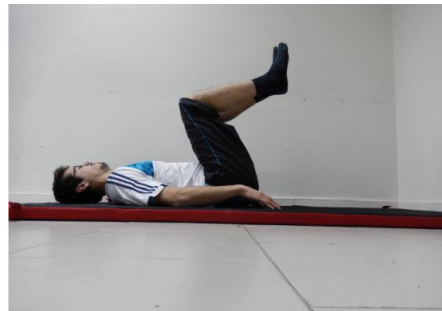
1. Levantamiento de pierna extendida: Iniciar el ejercicio boca arriba con la pierna a trabajar extendida y la otra flexionada y realizar en la pierna extendida una flexión de cadera. Realizar 10 repeticiones en cada pierna.



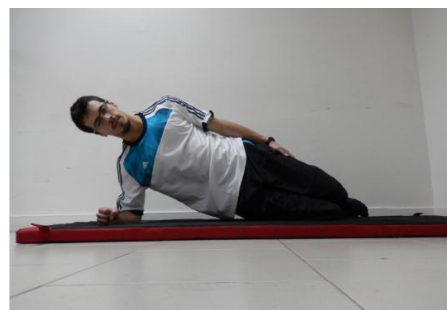
2. Ejercicios de bicicleta: iniciar el ejercicio acostado boca arriba con las caderas y rodillas flexionadas en 90° y se debe simular el gesto de bicicleta mientras ambas piernas se mantienen en el aire. Realizar 10 repeticiones por cada pierna.



3. Crunch de abdominales inferiores: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y realizar una flexión de cadera llevando las rodillas al pecho, sin despegar la pelvis de la colchoneta y manteniendo las rodillas flexionadas en 90°. Realizar 10 repeticiones.



4. Levantamiento de cadera lateral: Acostado de lado, apoyado sobre el antebrazo, rodilla y cadera, se debe despegar la cadera de la colchoneta hasta quedar el cuerpo completamente alineado. Se deben realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por lado.



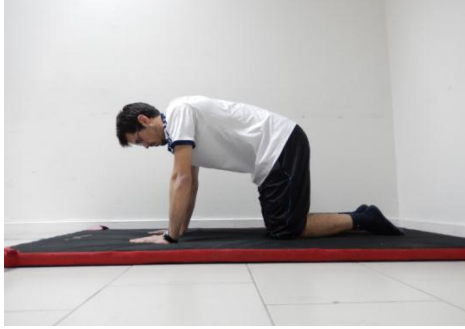
5. Puente en supino: Iniciar acostado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y pies apoyados sobre la colchoneta, se debe realizar la elevación de la pelvis hasta llegar a la posición neutra en la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención.



6. Extensión de tronco: Iniciar el ejercicio con un cojín bajo el abdomen y realizar una extensión de tronco despegando el pecho de la colchoneta y al mismo tiempo una elevación de ambos brazos. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención.

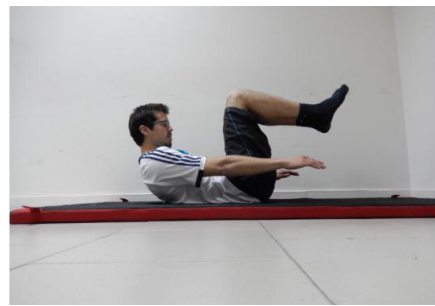


7. Extensión de cadera en posición cuadrúpeda: Iniciar el ejercicio en posición cuadrúpeda y llevar la pierna a trabajar hacia atrás, manteniendo estirada la rodilla. Se debe evitar la rotación del tronco y la extensión de la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada pierna.

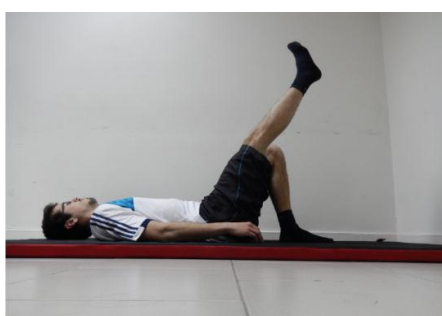


- **Sesión 11 y 12:**

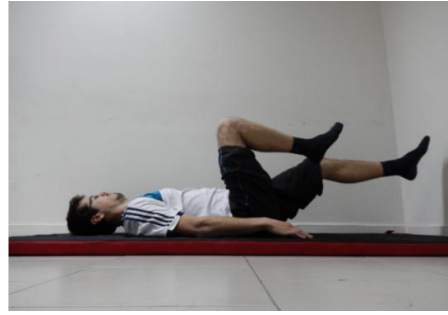
1. Crunch completo de abdominales: Ubicado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y brazos al lado del cuerpo se debe realizar una flexión de tronco separando las escapulas de la colchoneta y al mismo tiempo llevar las rodillas al pecho. Realizar 10 repeticiones.



2. Levantamiento de pierna extendida: Iniciar el ejercicio boca arriba con la pierna a trabajar extendida y la otra flexionada y realizar en la pierna extendida una flexión de cadera. Realizar 10 repeticiones en cada pierna.



3. Ejercicios de bicicleta: iniciar el ejercicio acostado boca arriba con las caderas y rodillas flexionadas en 90° y se debe simular el gesto de bicicleta mientras ambas piernas se mantienen en el aire. Realizar 10 repeticiones por cada pierna.



4. Levantamiento de cadera lateral: Acostado de lado, apoyado sobre el antebrazo, rodilla y cadera, se debe despegar la cadera de la colchoneta hasta quedar el cuerpo completamente alineado. Evitar las rotaciones de tronco. Se deben realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por lado.



5. Superman: Ubicado boca abajo en posición cuadrúpeda se debe llevar una pierna hacia atrás y al mismo tiempo levantar el brazo del lado contrario. Se debe evitar la rotación del tronco y la extensión de la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada lado.



6. Puente en supino con levantamiento de una pierna: Iniciar el ejercicio boca arriba con ambas rodillas flexionadas, luego se despegar la pelvis de la colchoneta hasta la neutralidad de la columna lumbar y se extiende una rodilla, mientras la otra

queda en apoyo. Se realizan 10 repeticiones, manteniendo 10 segundos en cada pierna.



4 Semana

- **Sesión 13 y 14:**

1. Levantamiento de pierna y brazo ipsilateral: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba con la pierna a trabajar extendida y la otra flexionada, el brazo del mismo lado a trabajar se posiciona estirado sobre la cabeza y el otro se ubica al lado del cuerpo. Realizar al mismo tiempo una elevación de brazo y pierna de tal manera que la mano toque la punta del pie. Realizar 10 repeticiones con cada lado del cuerpo.

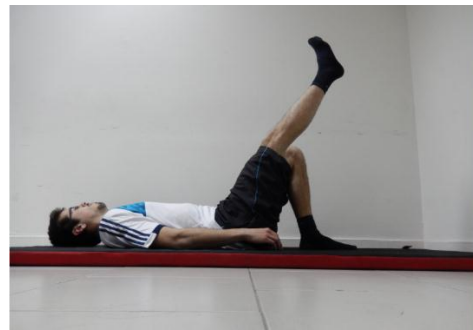


2. Crunch completo de abdominales:

Ubicado boca arriba con ambas rodillas flexionadas y brazos al lado del cuerpo se debe realizar una flexión de tronco separando las escapulas de la colchoneta y al mismo tiempo llevar las rodillas al pecho. Realizar 10 repeticiones.



3. Levantamiento de pierna extendida: Iniciar el ejercicio boca arriba con la pierna a trabajar extendida y la otra flexionada y realizar en la pierna extendida una flexión de cadera. Realizar 10 repeticiones en cada pierna.



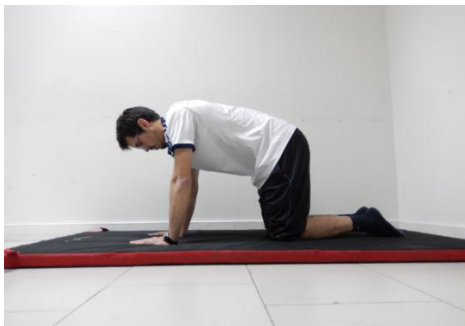
4. Ejercicios de bicicleta: iniciar el ejercicio acostado boca arriba con las caderas y rodillas flexionadas en 90° y se debe simular el gesto de bicicleta mientras ambas piernas se mantienen en el aire. Realizar 10 repeticiones por cada pierna.



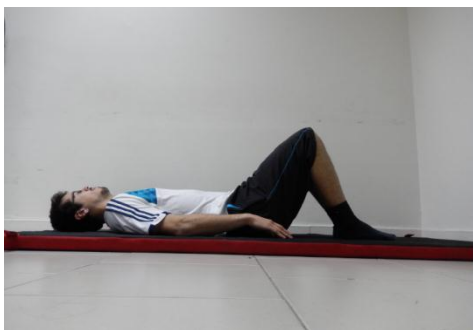
5. Plancha lateral: Acostado de lado, apoyado sobre el antebrazo, cadera y pie, se debe despegar la cadera de la colchoneta hasta quedar el cuerpo completamente alineado. Evitar las rotaciones de tronco. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada lado.



6. Superman: Ubicado boca abajo en posición cuadrúpeda se debe llevar una pierna hacia atrás y al mismo tiempo levantar el brazo del lado contrario. Se debe evitar la rotación del tronco y la extensión de la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada lado.



7. Puente en supino con levantamiento de una pierna: Iniciar el ejercicio boca arriba con ambas rodillas flexionadas, luego se despegan la pelvis de la colchoneta hasta la neutralidad de la columna lumbar y se extiende una rodilla, mientras la otra queda en apoyo. Se realizan 10 repeticiones, manteniendo 10 segundos en cada pierna.

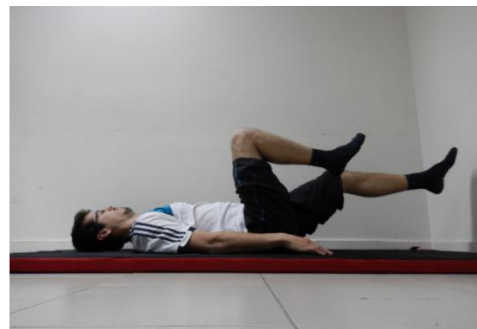


- **Sesión 15 y 16:**

1. Levantamiento de pierna y brazo ipsilateral: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba con la pierna a trabajar extendida y la otra flexionada, el brazo del mismo lado a trabajar se posiciona estirado sobre la cabeza y el otro se ubica al lado del cuerpo. Realizar al mismo tiempo una elevación de brazo y pierna de tal manera que la mano toque la punta del pie. Realizar 10 repeticiones con cada lado del cuerpo.



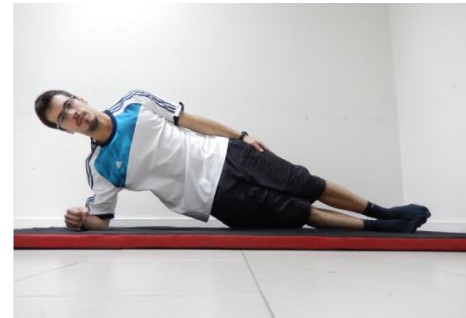
2. Ejercicios de bicicleta: iniciar el ejercicio acostado boca arriba con las caderas y rodillas flexionadas en 90° y se debe simular el gesto de bicicleta mientras ambas piernas se mantienen en el aire. Realizar 10 repeticiones por cada pierna.



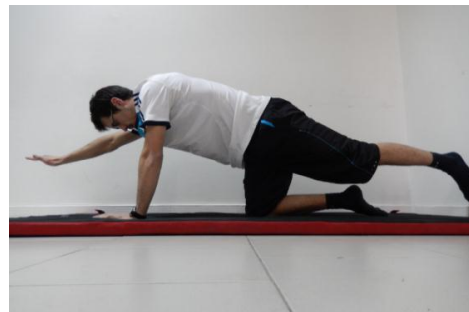
3. Crunch completo de abdominales oblicuos: Iniciar el ejercicio acostado boca arriba, con las piernas flexionadas y rotadas hacia un lado. Se debe realizar una flexión de tronco despegando las escápulas de la colchoneta. Realizar 10 repeticiones por cada lado.



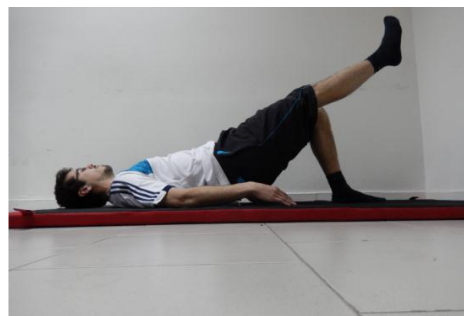
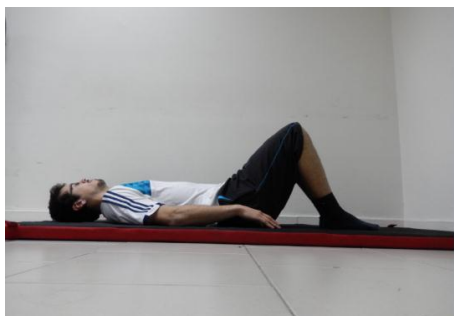
4. Plancha lateral: Acostado de lado, apoyado sobre el antebrazo, cadera y pie, se debe despegar la cadera de la colchoneta hasta quedar el cuerpo completamente alineado. Evitar las rotaciones de tronco. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada lado.



5. Superman: Ubicado boca abajo en posición cuadrúpeda se debe llevar una pierna hacia atrás y al mismo tiempo levantar el brazo del lado contrario. Se debe evitar la rotación del tronco y la extensión de la columna lumbar. Realizar 10 repeticiones con 10 segundos de mantención por cada lado.



6. Puente en supino con levantamiento de una pierna: Iniciar el ejercicio boca arriba con ambas rodillas flexionadas, luego se despega la pelvis de la colchoneta hasta la neutralidad de la columna lumbar y se extiende una rodilla, mientras la otra queda en apoyo. Se realizan 10 repeticiones, manteniendo 10 segundos en cada pierna.



Anexo 6. Diferencia estadística entre grupos; control (GC) e intervención (GI), para el ODI, EVA y el TS, para cada una de las tres fases. (* = $p < 0,05$)

Anexo 6.1		Anexo 6.2		Anexo 6.3	
ODI		EVA		TS	
GC vs GI		GC vs GI		GC vs GI	
Fase	Valor p	Fase	Valor p	Fase	Valor p
f0	0,073	f0	0,025*	f0	0,4606
f1	0,0504	f1	0,0214*	f1	0,0727
f2	0,1697	f2	0,4349	f2	0,1091

Anexo 7. Diferencia estadística de cada grupo; control (GC) e intervención (GI), al comparar los resultados del ODI entre las diferentes fases. (* = $p < 0,05$)

ODI GC		ODI GI	
Fases	Valor p	Fases	Valor p
f0 vs f1	0,16	f0 vs f1	0,003*
f0 vs f2	0,32	f0 vs f2	0,006*
f1 vs f2	0,14	f1 vs f2	0,72

Anexo 8. Diferencia estadística de cada grupo; control (GC) e intervención (GI), al comparar los resultados del EVA entre las diferentes fases. (* = $p < 0,05$)

EVA GC		EVA GI	
Fases	Valor p	Fases	Valor p
f0 vs f1	0,25	f0 vs f1	0,003*
f0 vs f2	0,22	f0 vs f2	0,006*
f1 vs f2	0,19	f1 vs f2	0,7

Anexo 9. Diferencia estadística de cada grupo; control (GC) e intervención (GI), al comparar los resultados del TS entre las diferentes fases. (* = $p < 0,05$)

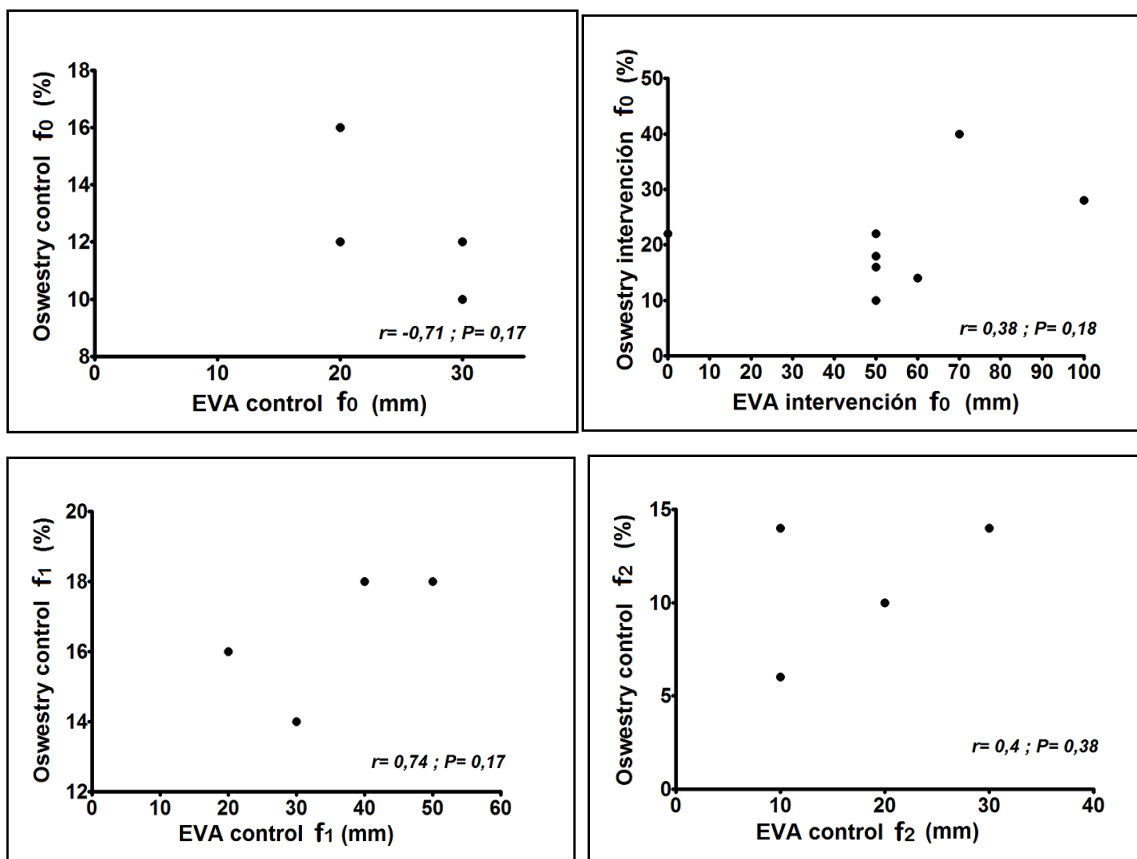
TS GC		TS GI	
Fases	Valor p	Fases	Valor p
f0 vs f1	0,94	f0 vs f1	0,25
f0 vs f2	0,17	f0 vs f2	0,35
f1 vs f2	0,017*	f1 vs f2	0,046*

Anexo 10. Correlación entre ODI y EVA de las tres fases de evaluación, tanto para el grupo control (GC) como para el grupo intervenido (GI).

Valor r	ODI f0 GI	ODI f0 GC	ODI f1 GI	ODI f1 GC	ODI f2 GI	ODI f2 GC
EVA f0 GI	0,376					
EVA f0 GC		-0,707				
EVA f1 GI			0,666			
EVA f1 GC				0,737		
EVA f2 GI					0,743	
EVA f2 GC						0,388

Valor p	ODI f0 GI	ODI f0 GC	ODI f1 GI	ODI f1 GC	ODI f2 GI	ODI f2 GC
EVA f0 GI	0,179					
EVA f0 GC		0,166				
EVA f1 GI			0,041			
EVA f1 GC				0,166		
EVA f2 GI					0,022	
EVA f2 GC						0,375

Anexo 11. Gráficos de correlaciones entre ODI y EVA sin significancia estadística.

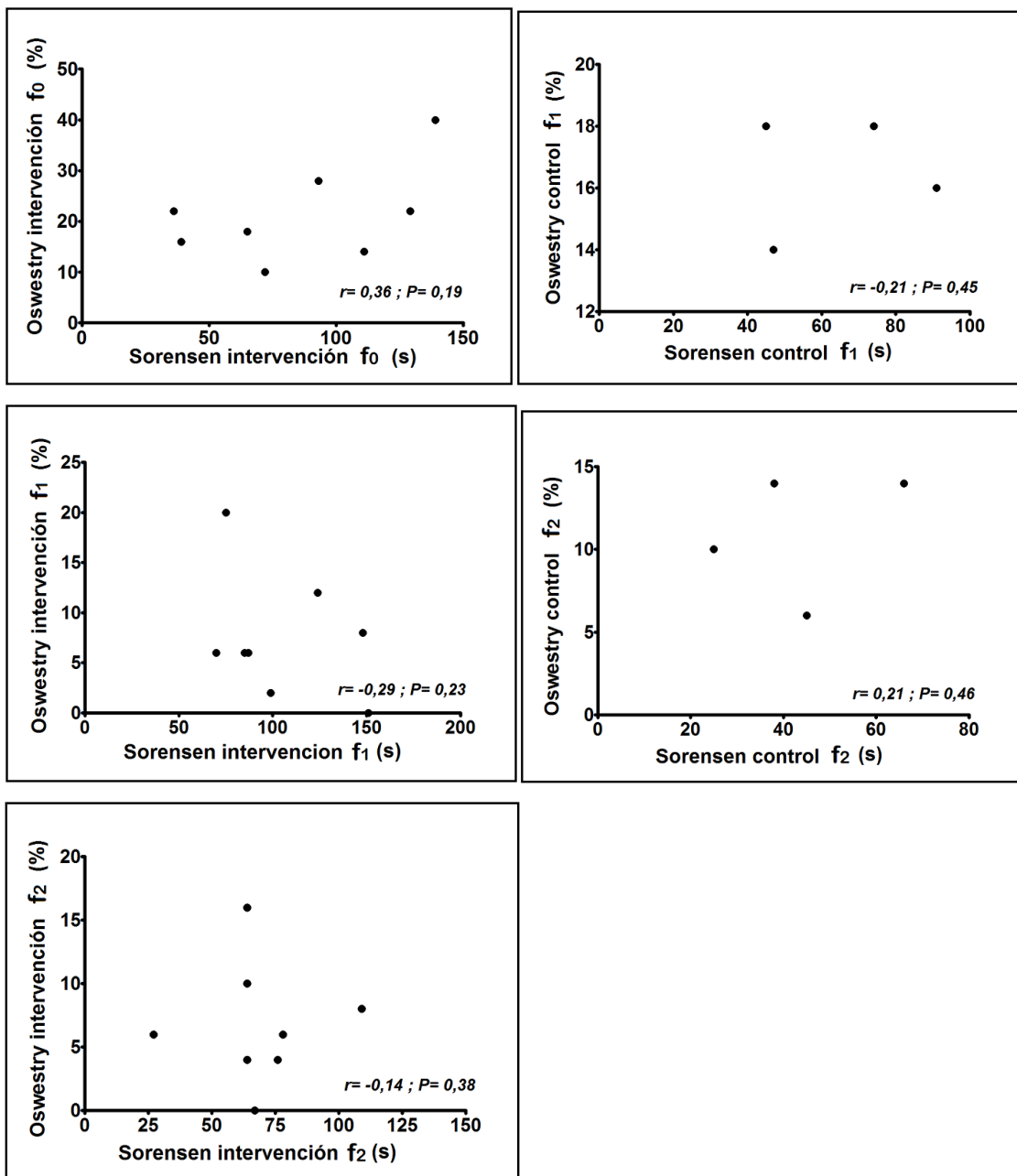


Anexo 12. Correlación entre TS y ODI de las tres fases de evaluación, tanto para el grupo control (GC) como para el grupo intervenido (GI).

Valor r	TS f0 GI	TS f0 GC	TS f1 GI	TS f1 GC	TS f2 GI	TS f2 GC
ODI f0 GI	0,359					
ODI f0 GC		-0,948				
ODI f1 GI			-0,292			
ODI f1 GC				-0,21		
ODI f2 GI					-0,135	
ODI f2 GC						0,21

Valor p	TS f0 GI	TS f0 GC	TS f1 GI	TS f1 GC	TS f2 GI	TS f2 GC
ODI f0 GI	0,194					
ODI f0 GC		0,041				
ODI f1 GI			0,23			
ODI f1 GC				0,458		
ODI f2 GI					0,376	
ODI f2 GC						0,458

Anexo 13. Gráficos de correlaciones entre TS y ODI sin significancia estadística.



Anexo 14. Correlación entre EVA y TS de las tres fases de evaluación, tanto para el grupo control (GC) como para el grupo intervenido (GI).

Valor r	EVA f0 GI	EVA f0 GC	EVA f1 GI	EVA f1 GC	EVA f2 GI	EVA f2 GC
TS f0 GI	0,684					
TS f0 GC		0,447				
TS f1 GI			-0,1			
TS f1 GC				-0,4		
TS f2 GI					-0,049	
TS f2 GC						0,316

Valor p	EVA f0 GI	EVA f0 GC	EVA f1 GI	EVA f1 GC	EVA f2 GI	EVA f2 GC
TS f0 GI	0,034					
TS f0 GC		0,375				
TS f1 GI			0,42			
TS f1 GC				0,375		
TS f2 GI					0,467	
TS f2 GC						0,375

Anexo 15. Gráficos de correlaciones entre EVA y TS sin significancia estadística.

