TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

"Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada"

Tesis para optar el grado académico de:
MAESTRO EN ERGONOMÍA LABORAL

Presentado por:
Víctor Manuel Hernández Urquizo (0000-0002-4513-6409)
Luigi Paolo Canturín Macha (0000-0001-7266-5931)

Asesor:
Juan Carlos Palomino Baldeón (0000-0001-7870-5391)

Coasesor:
Miguel Moscoso Porras (0000-0001-9518-4241)

Lima - Perú
2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Lima, 29 de noviembre de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Maestro. Joel Enrique Aguirre Rosales
Miembro: Maestro. Lisbeth Paola Dávila Vilca
Miembro: Maestro. Marlon Augusto Yovera Aldana

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: "Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada"

Presentada por los Bachilleres Luigi Paolo Canturín Macha y Víctor Manuel Hernández Urquizo, Para optar por el Grado de Maestro en Ergonomía Laboral

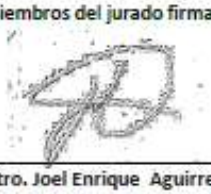
Con la asesoría de: Maestro. Juan Carlos Palomino Baldeón

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado su desempeño en la sustentación, concluyen de manera unánime calificar a:

Tesista: Luigi Paolo Canturín Macha			Nota (en letras): Quince
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Tesista: Víctor Manuel Hernández Urquizo			Nota (en letras): Quince
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Maestro. Joel Enrique Aguirre Rosales
Presidente del Jurado



Maestro. Juan Carlos Palomino Baldeón
Asesor



Maestro. Lisbeth Paola Dávila Vilca
Miembro



Maestro. Marlon Augusto Yovera Aldana
Miembro

T // (51) 610 6739
informes@cientificaedu.pe
cientificaedu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Señor,

Carlos Zavalaga

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación

Universidad Científica del Sur

Presente.

De nuestra consideración,

Nosotros: Víctor Manuel Hernández Urquizo y Luigi Canturin Macha, egresados de la carrera de la Maestría en Ergonomía Laboral de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Dr. Juan Carlos Palomino, declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada sustentado para obtener el grado de Maestro en Ergonomía Laboral es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Luigi Canturín Macha
Médico Cirujano
C.M.P.: 55554

Luigi Canturín Macha

Tesista. DNI: 42820434

Juan Carlos Palomino Baldeaon

Asesor de Tesis. DNI: 21135971

Víctor Hernández Urquizo

Tesista. DNI 40531531

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada

Autores. Luigi Paolo Canturin Macha; Victor Manuel Hernandez Urquizo.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2272707263).

Resultado de la evaluación. 2%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Estimación de la fuerza isométrica

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%	2%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	theseus.fi Fuente de Internet	<1%
2	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
3	abuhb.nhs.wales Fuente de Internet	<1%
4	www.campusprevencionisl.cl Fuente de Internet	<1%
5	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.scielo.cl Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A toda mi familia. A mi madre Lourdes, que me inspiró a seguir este camino y a mi padre Víctor. A mi esposa Rocío, que siempre hace mis sueños los suyos propios también. A mis estudiantes, por los cuales he intentado superarme a mí mismo.

Víctor Hernández

A toda mi familia. A mi mamá Rebeca, la que me sigue enseñando a nunca rendirme. A mi papá Luis, que me inspiró diciendo “que la mejor inversión es el estudio” y que me han apoyado en todos los pasos que decidí dar. A mi esposa Grace, por su paciencia ante todo el tiempo dedicado a este esfuerzo y a mi hija Gianella, mi razón para seguir creciendo profesional y personalmente. Gracias abuelos Elvira, José, Carlos y Sara.

Luigi Canturín

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Numerosas personas han desempeñado un papel importante en el desarrollo y conclusión de este trabajo. Agradecemos al Dr. Juan Carlos Palomino, por su asesoría, tener confianza en este proyecto y su apoyo personal e institucional.

Agradecemos especialmente al Magister Miguel Moscoso Porras por alentarnos a continuar con esta investigación. Su orientación y apoyo estadístico han sido invaluables para nosotros.

No podemos dejar de agradecer al Magister Manuel Escobar con el cual tuvimos nuestras primeras conversaciones cuando aún este trabajo era tan sólo una idea, dándonos ese primer impulso y además orientándonos para la adquisición de los instrumentos de medida requeridos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE GENERAL

I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

II MARCO TEÓRICO 11

1 Los trastornos musculoesqueléticos y la ergonomía 11
1.1 Manipulación manual. 12
1.2 Posturas y movimientos. 13
1.3 La carga. 13
1.4 Organización y entorno. 13
1.5 Factores personales. 13
2 Los Fisioterapeutas y los riesgos de trastornos musculoesqueléticos asociados a su trabajo 14
3 La aplicación de fuerzas como factor de riesgo 18
4 La tracción cervical manual como recurso terapéutico aplicado por los fisioterapeutas 19
5 La Dinamometría 21
6 La medición subjetiva 22
7 La Reeducación Postural Global (RPG) 28
7.1 Decoaptación (tracción) 29
7.2 Puesta en tensión 30
7.3 Activación muscular y trabajo excéntrico 30
7.4 Correcciones 30
7.5 Pasaje del síntoma 31
III OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN: 32

1 Objetivo general: 32
2 Objetivos secundarios: 32
3 Hipótesis: 33
IV METODOLOGÍA 33

1 Diseño y contexto del estudio: 33
2 Población y criterios de elegibilidad 33
2.1 Criterios de inclusión de Fisioterapeutas: 34
2.2 Criterios de exclusión de Fisioterapeutas: 34

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

3 Muestra y muestreo: 34
4 Variables de estudio 35
5 Materiales del experimento: 36
5.1 Instrumentos de medición: 36
5.2 Materiales de registro: 36
5.3 Materiales de la maqueta: 36
5.4 Composición de la maqueta de simulación: 37
6 Procedimiento del experimento 38
7 Plan de manejo de datos y Análisis estadístico: 43
8 Aspectos éticos 45
V RESULTADOS 46
VI DISCUSIÓN 50
VII CONCLUSIONES 54
VIII RECOMENDACIONES 55
X REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
XI ABREVIATURAS 63
XII ANEXOS 64

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de la maqueta de simulación usada en el experimento 38

Figura 2 Maqueta ensamblada con el dinamómetro incluido en el sistema de tracción 38

Figura 3 Técnica 1. Axial-toma posterior 40

Figura 4 Técnica 2. Axial-occípito-mentoniana 41

Figura 5 Simulación de tracción cervical con el fisioterapeuta en posición sentado 42

Figura 6 Simulación de tracción cervical con el fisioterapeuta en posición de pie 42

Figura 7 Comparación de la contracción isométrica habitual y la percepción del esfuerzo aplicando la escala de Borg. a) Técnica 1 de pie. b) Técnica 2 de pie. c) Técnica 1 sentado. d) Técnica 2 sentado. 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los principales TME de cuello y extremidades superiores según su ubicación 12

Tabla 2 Índice de esfuerzo percibo (Borg RPE Scale) 23

Tabla 3 Escala de relación de categorías (Borg CR) 25

Tabla 4 Tipos de tracción cervical manual usadas en la metodología RPG 31

Tabla 5 Variables del estudio 36

Tabla 6 Definiciones operacionales de las técnicas 1 y 2 de tracción cervical manual usados en el experimento 40

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 7 Denominaciones de la escala de Borg usadas en el experimento (10) 43

Tabla 8 Descripción de la muestra del experimento 46

Tabla 9 Resultados de promedio en N para la Contracción Máxima Voluntaria 47

Tabla 10 Resultados de promedio en N para la contracción isométrica habitual 47

Tabla 11 Estimación dinamométrica de la fuerza realizada habiéndose solicitado al fisioterapeuta ejercerla como se hace con los pacientes en la práctica cotidiana (expresada en porcentaje de la contracción máxima voluntaria) 48

Tabla 12 Esfuerzo percibido por los fisioterapeutas aplicando la escala de Borg 49

Tabla 13 Razón entre contracción isométrica habitual y el esfuerzo percibido según escala de Borg. (*P <0,05) 50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1 Consentimiento informado para ser participante en el estudio 64

Anexos 2 Escala de BORG 70

Anexos 3 Ficha de recolección de datos 71

Anexos 4 Cálculo muestral 72

Anexos 5 Ficha de sintomatología de Covid 19 74

Anexos 6 Guía de procedimientos para participantes 77

Anexos 7 Calibración de dinamómetro 78

Anexos 8 Cronograma de Tesis 64

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este trabajo es determinar la estimación de fuerza por parte de fisioterapeutas durante la técnica de tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en un consultorio privado donde se practica dicha metodología. **Metodología:** Se aplicó un diseño observacional, transversal, analítico, realizándose hasta 50 experimentos derivados de los sucesivos intentos por parte de los participantes en la tracción cervical simulada sobre una maqueta construida para dicho fin, considerando dos variantes del agarre del cráneo y de la posición del cuerpo del fisioterapeuta. Se realizaron las mediciones simultáneas de la fuerza de tracción ejercida y la fuerza de tracción percibida, utilizándose la dinamometría y la escala de Borg respectivamente. **Resultado:** Las fuerzas promedio aplicadas durante la simulación de la tracción cervical manual según la metodología RPG oscilaron entre 75.66 y 105.84 Newtons. Estas fuerzas fueron significativamente más altas que las que ellos mismos indican usando la Escala de Borg (61 % a 99 %). En la técnica 2 (axial occipital mentón), aplican fuerzas entre 84 % y 63 % mayores, de pie y sentados respectivamente. En la técnica 1 (axial posterior), las fuerzas aplicadas son 99 % y 61 % mayores, en pie y sentados respectivamente. **Conclusión:** Por tanto, se concluye que los fisioterapeutas subestiman su fuerza durante la tracción cervical en la metodología RPG. Con estos valores se puede tener una base para poder encaminar la educación de los fisioterapeutas y prevenir lesiones por fuerzas isométricas repetitivas estandarizar la práctica y mejorar también la seguridad del paciente.

Palabras clave: Tracción, fuerza, fisioterapeuta, dinamometría, Borg, RPG, Contracción máxima voluntaria.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Objetives: The purpose of this work is to determine the estimation of force by physiotherapists during the manual cervical traction technique according to the Global Postural Reeducation method in a private practice where said methodology is practiced. **Methodology:** An observational, transversal, analytical design was applied, carrying out up to 50 experiments derived from the successive attempts by the participants in simulated cervical traction on a model built for said purpose, considering two variants of the grip of the skull and the position of the physical therapist's body. Simultaneous measurements of exerted traction force and perceived traction force were performed using dynamometry and the Borg scale respectively. **Result:** The average forces applied during the simulation of manual cervical traction according to the RPG methodology ranged between 75.66 and 105.84 Newtons. These forces were significantly higher than those that they themselves indicate using the Borg Scale (61 % to 99 %). In technique 2 (axial occipital chin), they apply forces between 84 % and 63 % greater, standing and sitting respectively. In technique 1 (posterior axial), the forces applied are 99 % and 61 % greater, standing and sitting, respectively. **Conclusion:** Therefore, it is concluded that physiotherapists underestimate their strength during cervical traction in the RPG methodology. With these values, it is possible to have a basis to guide the education of physiotherapists and prevent injuries from repetitive isometric forces, standardize practice and also improve patient safety.

Keywords: Traction, strength, physiotherapist, dynamometry, Borg, RPG, Maximum voluntary contraction.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Fisioterapeutas son un grupo profesional con alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas asociadas al trabajo, llegando a ser el 32%. (1) Dentro de los trastornos musculoesqueléticos frecuentes en ellos, el segundo lugar de prevalencia es ocupado por la espalda alta (28.7%), muñeca y mano (29.6%) y cuello (24.7%)(2).

Las opiniones y expectativas de los miembros con más experiencia de la profesión pueden influir en el desarrollo profesional del fisioterapeuta recién graduado existiendo un proceso inconsciente a través del cual se desarrolla la cultura de trabajo de la terapia física, de tal manera que se encuentra tendencia, especialmente en los más jóvenes, a la idea de tener que ser fuertes para su trabajo, lo cual lleva a la sobre exigencia de su propio sistema musculoesquelético y a su vez esta idiosincrasia hace que minimicen los riesgos, existiendo la necesidad de demostrar que se puede trabajar intenso y la de tener la actitud de cuidado y parecer conocedor y hábil en mantenerse libre de lesiones (3-7)

Entre el amplio abanico de recursos fisioterapéuticos, la tracción cervical manual es un recurso usado con frecuencia por los fisioterapeutas (8) y demanda fuerzas isométricas sostenidas por varios segundos e incluso minutos en manos y miembros superiores en general, no existiendo además un consenso en cuanto a su técnica de realización manual.

Si bien existe importante prevalencia de lesiones en miembros superiores en este grupo ocupacional (13, 50), no se tiene estudios sobre la fuerza muscular aplicada por los miembros superiores de los fisioterapeutas; datos que son muy importantes para prevenir lesiones en sus intervenciones manuales. Estudios

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

previos similares estudian las fuerzas de compresión en tejidos, mas no en tracción (51). La información que se busca toma aún más relevancia debido a que el dolor relacionado con las tareas de los fisioterapeutas les afecta en su trabajo, en su hogar e incluso en sus planes de carrera. (52).

II MARCO TEÓRICO

1 Los trastornos musculoesqueléticos y la ergonomía

La lesión ocupacional resulta de un evento relacionado al trabajo o en un determinado instante de exposición en el trabajo que lleva a la muerte, pérdida de tiempo de trabajo, tratamiento médico, restricciones en el trabajo, o la necesidad del cambio de puesto. Las lesiones entre los trabajadores de la salud se estiman en 200% comparado con la de otros sectores de servicios (9).

De acuerdo con Álvarez-Casado, los trastornos musculoesqueléticos (TME) son altamente prevalentes en todos los ámbitos de la actividad económica y provocan gastos significativos en las economías de numerosos países. Estos trastornos tienen un impacto notable en la salud debido a su naturaleza recurrente, su tendencia a generar discapacidad funcional y la cronicidad del dolor, lo que dificulta su tratamiento (10).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) comprometen los tendones, los músculos y las estructuras de apoyo del cuerpo, y se pueden categorizar en:

a) Lesiones en las extremidades superiores, originadas por microtraumatismos repetidos, con la frecuencia de movimientos como uno de los factores de riesgo destacados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

b) Dolor y lesiones en la espalda, en las cuales la manipulación manual de cargas de manera frecuente se identifica como uno de los factores de riesgo principales, aunque las extremidades inferiores también pueden verse afectadas, aunque en menor proporción

Por su parte los TME del miembro superior pueden clasificarse según su ubicación (10).

Asociado a tendones	dedo en gatillo, Tenosinovitis o sinovitis; tendinitis o peritendinitis; epicondilitis, Síndrome de Dupuytren´s o de Quervain .
Asociado a nervios	Sd del túnel cubital, del canal de guyón, de, túnel carpiano, del túnel radial, del plexo torácico. Sindorme cervical o neuritis digital
Asociada músculos	Miositis o mialgias, Esguince muscular o sd de tensión cervical
Variante circulatoria	Sd hipotenar o de. de Raynaud´s
Asociada a articulaciones	Osteoartritis
Asociada a bolsas serosas	Bursitis

Tabla 1 Clasificación de los principales TME de cuello y extremidades superiores según su ubicación

Los factores de riesgo laborales pueden ser físicos, así como psicosociales. (11):

1.1 Manipulación manual.

Este término se refiere al levantamiento y transporte de cargas, así como el empuje y tracción.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

1.2 Posturas y movimientos.

Este término se refiere a posturas sostenidas por mucho tiempo o en amplitudes articulares forzadas. De la misma manera con los movimientos si es que estos son repetitivos o forzados en cuanto a los rangos articulares o demanda de fuerza muscular.

1.3 La carga.

Se refiere al peso de la carga, así como a la estabilidad de su centro de gravedad o la forma de sus superficies, factores que influyen en su manipulación.

1.4 Organización y entorno.

Se refiere a la organización administrativa de las tareas y a otros factores como la iluminación u obstáculos en el camino del trabajador.

1.5 Factores personales.

Se refiere a la habilidad, entrenamiento y experiencia del trabajador en la realización de la tarea. También se puede considerar la forma en que afecta sus movimientos la vestimenta o uniforme de trabajo.

El objetivo de la ergonomía es adaptar las tareas laborales a las características de la persona que ocupará el puesto, con el propósito de reducir los posibles riesgos y mejorar el bienestar del trabajador, sin que ello implique una disminución en el rendimiento laboral (12).

Cuando se realiza un estudio ergonómico para evaluar un puesto de trabajo en particular, es importante tener en cuenta varios aspectos (13):

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

a) Se deben utilizar métodos no invasivos, que sean reproducibles y, preferentemente, económicos.

b) El estudio debe llevarse a cabo en el entorno real del puesto de trabajo o en condiciones similares en un laboratorio.

c) Los resultados del análisis deben proporcionar conclusiones prácticas y comprensibles que permitan implementar mejoras ergonómicas en el puesto de trabajo.

Finalmente, se debe considerar que las intervenciones ergonómicas sean: (14):

- Acciones en la cultura de la organización que cuenten con una fuerte participación de los involucrados, mediante el empleo de diversas estrategias con el propósito de disminuir los elementos de riesgo previamente identificados.
- Aplicación de cambios en la estructura de trabajo, focalizándose especialmente en las posiciones ocupadas por empleados en situaciones de riesgo, con una participación activa de dichos trabajadores en el proceso.

2 Los Fisioterapeutas y los riesgos de trastornos musculoesqueléticos asociados a su trabajo

De acuerdo con la Clasificación de Estadísticas de la Fuerza Laboral de Salud de la Organización Mundial de la Salud, los fisioterapeutas poseen dentro de su conjunto de habilidades profesionales la capacidad de evaluar, diseñar planes y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

poner en marcha programas destinados a mejorar o restablecer las funciones motoras del cuerpo humano. Además, están capacitados para aliviar síndromes de dolor y abordar o prevenir los desafíos físicos que surgen a raíz de lesiones y enfermedades (15). La definición más actual de la Fisioterapia es la elaborada en la Asamblea General de Yokohama por la Confederación Mundial de Terapia Física, recientemente renombrada como World Physiotherapy: "Una profesión independiente que ofrece servicios llevados a cabo por o bajo la guía y supervisión del fisioterapeuta a individuos y comunidades, con el fin de preservar, conservar, y optimizar el movimiento y las capacidades funcionales, y, en consecuencia, el estado de salud a lo largo de toda la vida" (16).

Los altos niveles de contacto con los pacientes, así como otras variables en el entorno de atención médica, son comunes en la fisioterapia (9). Las actividades que se realizan incluyen levantar, torcer, alcanzar, realizar terapia manual con frecuencia manteniendo durante tiempo prolongado posturas incómodas, teniendo que tratar a un gran número de pacientes en la jornada laboral (2).

La investigación internacional sugiere que los fisioterapeutas están expuestos a factores de riesgo laboral, en particular (5):

- Los fisioterapeutas que tienen menos de 30 años enfrentan un mayor riesgo, especialmente durante los primeros cuatro o cinco años de su carrera profesional.

- La prevalencia de lesiones relacionadas con el trabajo a lo largo de su vida puede alcanzar hasta un 90%.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Es importante destacar que hasta un tercio de los fisioterapeutas pueden optar por cambiar de especialidad o incluso dejar de ejercer la profesión debido a los trastornos musculoesqueléticos (TME).
- La mayoría de los fisioterapeutas optan por tratarse a sí mismos o buscan el tratamiento de un colega ante un TME relacionado al trabajo; prefiriéndolo sobre consultar a un médico o dirigirse a los departamentos de salud ocupacional.
- El hecho de no tomar descansos, niveles inadecuados de personal y una carga de trabajo pesada (factores de organización del trabajo) contribuyen al riesgo de lesiones.

Además, se ha observado que, entre los fisioterapeutas, las tasas más altas de trastornos musculoesqueléticos (TME) relacionados con el trabajo se han registrado en las siguientes regiones anatómicas (2):

- Región lumbar, con un 45% de prevalencia.
- Muñeca y mano, con un 29,6% de prevalencia.
- Región dorsal, con un 28,7% de prevalencia.
- Región cervical, con un 24,7% de prevalencia.

Por otro lado, la prevalencia de los problemas del pulgar en los fisioterapeutas parece ser alta y puede ser de severidad suficiente para impactar en las carreras (17).

La terapia manual, los levantamientos y las transferencias son responsables del 54% de todas las lesiones registradas. Las estrategias de prevención deben abordar estos aspectos, pero también deben considerar las tareas específicas,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ya que el entorno de trabajo y el tipo de pacientes atendidos pueden influir en estas actividades (18).

Según King, los fisioterapeutas mayores tienen similar tasa de lesiones relacionadas al trabajo que los jóvenes, sin embargo, los días fuera del trabajo debido a una lesión fueron más comunes entre los trabajadores de más edad. Asimismo, dentro de este grupo, es común que informen de niveles de dolor más intensos en comparación con los trabajadores más jóvenes. Además, tienen aproximadamente dos veces y media más probabilidades de mencionar que han tenido que cambiar de empleo debido al dolor. Los trabajadores de mayor edad pueden ser más susceptibles a la pérdida de tiempo laboral y a experimentar síntomas de dolor más graves (6).

De acuerdo con Squadroni, los fisioterapeutas más jóvenes tienden a optar por renunciar a sus pausas habituales cuando tienen más de un paciente esperando en la sala de espera, mientras que los fisioterapeutas de mayor edad emplean estrategias como reducir el tiempo de atención por paciente en situaciones similares. Además, su investigación reveló que la prevalencia del dolor en los miembros inferiores era mayor en el grupo de fisioterapeutas más jóvenes, mientras que, en el grupo de mayor edad, era más frecuente en los miembros superiores (7).

Los fisioterapeutas están sometidos a una serie de factores de riesgo, como el abuso de la bipedestación y manipulación de cargas, así como de pacientes. (19)

Los valores culturales de los fisioterapeutas pueden dificultarles hacer su trabajo y a la vez minimizar el riesgo de TME. Un estudio identificó en los fisioterapeutas conflicto entre la necesidad de demostrar su capacidad para trabajar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

intensamente cuidando a su vez a los pacientes y la de ser considerados bien instruidos y capacitados para evitar lesionarse (3). Estos dos tipos de creencias por parte de los fisioterapeutas (ser “trabajadores y cuidadosos” y “expertos y capacitados”) están muy arraigadas en la profesión de fisioterapia, definiendo el comportamiento aceptable para el grupo y las responsabilidades cuando ocurren los TME. Cuando los fisioterapeutas mayores mantienen esta expectativa y ejercen presión, los fisioterapeutas con menor experiencia pueden sentirse obligados a actuar mostrando los valores deseables, debido a que, si ellos no ponen en primer lugar las necesidades de sus pacientes, podrían ser calificados como indiferentes o poco comprometidos y, por otro lado, si anteponen las necesidades de los pacientes y luego experimentan una lesión, ellos pueden ser percibidos como incompetentes. Permanecer ileso es una forma de demostrar que se tiene un alto nivel de conocimiento y habilidad y esto es valorado en la profesión. Dada la priorización del cuidado del paciente sobre el cuidado de uno mismo, es posible exponerse y esto se pone en evidencia particularmente cuando ellos saben que lo que estaban haciendo era potencialmente dañino, pero lo hicieron de todas formas (3).

3 La aplicación de fuerzas como factor de riesgo

Investigaciones previas han indicado que el agarre repetitivo, especialmente cuando se aplican fuerzas elevadas, incrementa de manera significativa el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME) en el miembro superior (20).

También se ha observado que la posición donde se ejerce una mayor fuerza de agarre es la posición neutra. La posición que más afecta la aplicación de la fuerza sobre un objeto es la desviación radial. Por lo tanto, cualquier condición médica

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

que provoque una desviación radial de la muñeca resultará en una disminución de la fuerza de agarre (21).

Se ha documentado previamente la variabilidad en los niveles de fuerza entre diferentes poblaciones (22). Por ejemplo, se ha observado una diferencia significativa en la fuerza de agarre entre adultos jóvenes de la población del norte de México y la población de Estados Unidos, siendo menor en la población mexicana (23), del mismo modo resultó cuando se comparó con población de Inglaterra (24) y Brasil (25).Según un estudio realizado en Chile a hombres y mujeres de 20 a 70 años, hay mayor fuerza entre las edades de 35 y 39 años. La fuerza se da con mayor intensidad en la mano dominante, pero los hombres tienen mayor fuerza que las mujeres (26).

4 La tracción cervical manual como recurso terapéutico aplicado por los fisioterapeutas

Según la revisión sistemática realizada por Boyles, la tracción cervical con frecuencia es parte de una intervención multimodal de terapia manual realizada por los Fisioterapeutas (8). Ejecutar esta técnica implica por parte del Fisioterapeuta, sostener una prehensión con activación isométrica de la musculatura intrínseca de la mano y de estabilizadores de la muñeca, codo, hombro y cinturón escapular, que debe ser sostenida durante varios segundos e incluso minutos, resultando fatigante para los miembros superiores del ejecutante teniendo en cuenta la frecuencia con la realice durante su jornada de trabajo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

El dolor cervical es un síntoma musculoesquelético común con frecuente irradiación hacia la cabeza, extremidades superiores o espalda alta, presentando rigidez muscular, alteración de la sensibilidad y fuerza, cefalea, vértigo y problemas psicológicos. La prevalencia de 12 meses de dolor de cuello en adultos se estima en 30% a 50%, con síntomas informados con mayor frecuencia por mujeres y personas de mediana edad. Los medicamentos, inyecciones espinales y la cirugía tienen efectos secundarios y pueden brindar sólo mejoras marginales en los resultados clínicos, la productividad en el trabajo y en las medidas de calidad de vida. La evidencia científica previa indica que las terapias manuales pueden brindar beneficios similares a los pacientes con dolor crónico de cuello, pero con mejores niveles de tolerancia y seguridad (27). La tracción cervical intermitente puede conseguir un alivio a corto plazo, aunque la evidencia es débil al respecto (28).

La tracción cervical manual difiere de las terapias de tracción mecánica en que la primera se administra mediante un contacto manual sobre diferentes niveles vertebrales de la columna cervical en ciclos lentos y repetitivos mientras el paciente está echado, mientras que en la tracción mecánica se utiliza un arnés sujetado en la cabeza, unido a pesas o a un equipo de tracción digital, pudiendo el paciente estar echado o sentado.

Se cree que la tracción cervical manual crea una separación intersegmentaria en el raquis del paciente, lo que contribuye a generar un efecto terapéutico. En estudios de Gudavalli se llegó a la conclusión de que los pacientes percibían como posiblemente terapéutico una tracción de 25.5N y una intervención de poca fuerza era mejor que un tratamiento simulado (27).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

5 La Dinamometría

La dinamometría es la forma en que se mide la fuerza como componente de la función muscular. Se trata de un método económico, no invasivo, portátil, de rápida aplicación, sencillo de utilizar y que no demanda personal muy capacitado para su uso (29).

La fuerza muscular se ejerce contra una resistencia, pudiendo tratarse de interacciones de empuje o tracción entre dos objetos, que haga que uno de ellos acelere, desacelere o cambie el sentido de su movimiento (30).

Los dinamómetros se pueden categorizar según el mecanismo para realizar la medida, pudiendo ser digitales o mecánicos. Las unidades de medición pueden ser Kilogramos-fuerza, Milímetros de mercurio o Newtons (31).

6 La medición subjetiva de la fuerza

En ergonomía se deben evaluar diversas variables que influyen en el sobreesfuerzo, siendo las principales: “Fuerza”, “Tiempo de Exposición” y “Rangos de Movimiento” durante la ejecución de una tarea en particular. Para el caso de evaluar la percepción de esfuerzo, el evaluador debe también seleccionar y tomar mediciones (32). Según O'Toole, los cuestionarios se consideran el método más efectivo para registrar la percepción del esfuerzo (33), Por lo tanto, los instrumentos de percepción de molestias se utilizan para obtener información de los trabajadores sobre las áreas del cuerpo en las que sienten molestias o dolor, así como la intensidad de estas sensaciones. La estructura de las preguntas permite recopilar detalles adicionales, como la frecuencia y la duración de los trastornos. Además, es posible incluir preguntas sobre las

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

características de las molestias, sus posibles causas e incluso las medidas preventivas que el trabajador considera que podrían implementarse (34).

Es importante medir los aspectos subjetivos de la aplicación de fuerzas por la dificultad en medir físicamente o con resultados fisiológicos la información que obtiene un sujeto gracias a los órganos sensoriales. Estas percepciones subjetivas revelan también los primeros síntomas de algunas enfermedades. (35). Es evidente que es importante en muchas situaciones de trabajo obtener estimaciones del grado de tensión física, incomodidad y quejas. Estas escalas se emplean tanto para prescribir y controlar la intensidad del ejercicio como para evaluar una situación específica en el ámbito del entrenamiento físico o la rehabilitación. Un uso similar también se encuentra en los estudios epidemiológicos para las evaluaciones de intensidad de diferentes tareas de trabajo y actividades de tiempo libre, como complemento de las evaluaciones de intensidad que se pueden realizar a partir del tipo de tareas de trabajo y de las mediciones de duración y frecuencia. Entre los métodos de escalado para medir los síntomas somáticos subjetivos tenemos la escala Borg RPE y la escala Borg CR10.

Borg comenzó sus estudios sobre Índice de Esfuerzo Percibido (rate of perceived exertion o RPE) en la década de 1970 y publicó una escala ampliamente conocida en el año 1982 (36). Esta escala representa a la frecuencia cardíaca de 60 a 200 pulsaciones por minuto con una numeración del 6 al 20 debido a la correlación positiva entre estas variables objetivas y subjetivas (37). Así se obtuvo una relación simple con la frecuencia cardíaca para personas sanas de mediana edad. Para utilizar la escala de Borg el sujeto es instruido para expresar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

verbalmente un valor numérico para su índice de esfuerzo percibido con la ayuda de descriptores de texto ubicados a lo largo de la escala (38).

La escala de Borg se ha traducido a muchos idiomas diferentes (35) y tiene también versiones desarrolladas para niños, así como en lenguaje Braille (37).

6	No exertion at all
7	
8	Extremely ligth
9	Very light
10	
11	Light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	
20	

Tabla 2 Índice de esfuerzo percibo (Borg RPE Scale)

Los mecanismos y conceptos sobre la percepción del esfuerzo han ido cambiando a través de los años. Sin embargo, una teoría frecuentemente adoptada hoy por los investigadores es la de retroalimentación aferente. Según esta teoría, la RPE se genera principalmente a partir de información aferente de los sistemas periféricos que se transmite al cerebro. En esta teoría, los sistemas cardiorrespiratorio, muscular y metabólico son vistos conjuntamente como las principales causas de la información que conduce a la generación de la RPE. Con el paso del tiempo, hubo incorporación de otros constructos en el concepto

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

original de Borg, sin embargo, siempre con base en la teoría del Feedback aferente (38). Para describir las variaciones de la intensidad subjetiva y la física los métodos de escala son eficientes. Sin embargo, ellos no dan ningún nivel de intensidad válido para uso diferencial. Decir que algo es dos veces más pesado que otro no nos dice su peso.

Posteriormente se desarrolló una nueva escala de relación de categoría (Category Ratio Scale o CR) para satisfacer las dos demandas de escalamiento de relación y estimaciones de nivel. El nivel expresado por el evaluado debe tener una correlación con una escala numerada del 0 al 10. El 10 es definido como el esfuerzo más fuerte que una persona haya experimentado, por ejemplo, la percibida en ejercicios físicos extremadamente demandantes, como correr unos minutos lo más rápido posible o levantar grandes pesos. Sin embargo, como la intensidad experimentada puede ser aún más elevada que aquel esfuerzo máximo conocido referencial, un nivel de “absoluto máximo” se coloca un poco más alto. Así el sujeto puede usar números mayores, siendo esto especialmente útil en caso de percibir dolor, donde "absoluto máximo" se suele encontrar por encima de lo considerado como máximo esfuerzo (35). La escala está abierta en ambos extremos, lo que permite la posibilidad de obtener una calificación superior o inferior a los puntos extremos anclados. Junto a estos valores existen en esta escala una serie de términos tales como “moderado”, “ligero”, “duro”, etc., que buscan orientar más al sujeto que está realizando el esfuerzo (37). Para obtener una congruencia en el significado entre números y anclas verbales, se realizaron muchos experimentos con ensayos iterativos para corregir las posiciones de todas las anclas. También se dedicó un esfuerzo especial al diseño visual de la escala. La escala CR10 es una escala de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

intensidad general para la mayoría de las intensidades perceptivas, experiencias y emociones, no sólo el esfuerzo y la dificultad percibidos. Se puede usar en estudios de estimación, así como para la producción de intensidades, lo que permite la posibilidad de una comunicación bidireccional del individuo al líder de la prueba y del líder de la prueba al individuo. Eso no es posible con la Escala analógica visual (VAS).

Borg´s CR-10 scale		
0	Norhing at all	
0.5	Extremely weak	(just noticeable)
1	Very weak	
2	Weak	(light)
3	Moderate	
4		
5	Strong	(heavy)
6		
7	Very strong	
8		
9		
10	Extremely strong	(almost max)
	Maximal	

Tabla 3 Escala de relación de categorías (Borg CR)

Una propiedad muy especial e importante de la escala CR es que, al anotar el número más alto de esfuerzo y esfuerzo percibido de una manera bien definida con un grado de "igualdad" para diferentes individuos, se obtiene un buen punto de referencia permitiendo la determinación de las funciones de crecimiento psicofísico y obtener una estimación de nivel directo para la evaluación de tareas de trabajo ergonómicas. Este valor o parte de él se puede usar también como

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

unidad para muchos diferentes tipos de comparaciones tales como con el ruido, la vibración, el dolor, el gusto y el esfuerzo para diferentes grupos de personas (35).

Para obtener resultados confiables y válidos, la administración de la escala debe seguir principios psicométricos generales, es decir, la situación de la prueba debe estar bien preparada y el líder de la prueba debe estar completamente familiarizado con los métodos de escala y saber cómo probar y evaluar. Es posible que se necesite un consentimiento por escrito de que la persona está dispuesta a participar. El propósito de la prueba debe explicarse cuidadosamente al sujeto. Este debe sentirse cómodo respondiendo preguntas específicas sobre sensaciones relacionadas al trabajo y la situación. Dado que hay tantos tipos de diferentes de tareas y situaciones, y el propósito puede ser seleccionar o cambiar personas o tareas, la explicación debe estar bien adaptada al propósito específico. Las definiciones de preguntas/variables deben ser simples y claras de acuerdo con definiciones constitucionales y contextuales comunes para que el administrador de la prueba pueda convertirlas en definiciones operativas válidas. Es fundamental que el administrador y el encuestado entiendan claramente lo que se calificará. Para el esfuerzo percibido podría ser el esfuerzo general percibido o algún síntoma específico, como disnea, fatiga muscular, dolor u otros síntomas. La persona debe estar bien motivada y sentir que puede confiar en el administrador de la prueba. Incluso la situación de la prueba, por ejemplo, la presencia de instrumentos u otras personas, puede incluir en las preguntas bastante simples sobre el esfuerzo y la dificultad percibidos.

Se deben dar instrucciones específicas mucho antes de la prueba para que el encuestado entienda la escala y cómo se deben usar los anclajes verbales y los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

números. Debe tratar de calificar lo más espontáneo y natural posible y no subestimar o sobrestimar lo que se va a calificar, sino expresar honestamente lo que siente sin considerar cuál puede ser la dificultad en un sentido "objetivo". Para lograr esto, el administrador de la prueba y el encuestado deben tener una buena relación. El administrador de la prueba debe verificar subjetivamente la instrucción objetiva para garantizar una comprensión comparable entre los individuos que se van a evaluar. No se puede dar una respuesta simple al problema de cómo evaluar una respuesta, ya que las escalas se adaptan a tantos tipos diferentes de situaciones y tareas. El administrador de la prueba debe revisar la literatura relacionada con las tareas específicas que se evalúan (p. ej., para el esfuerzo percibido). En la mayoría de las situaciones, una calificación superior a "moderado" o "algo fuerte" es demasiado fuerte. "Cuando es difícil, es demasiado difícil". Sin embargo, puede que no haya ningún "esfuerzo peligroso" en el trabajo pesado (realizado de manera correcta), incluso si algunas tareas son "muy pesadas" (7 en CR10). Las mejoras ergonómicas deberían disminuir la dificultad de tales tareas, lo que ayuda a evitar la discriminación de género. El criterio de lo que es "demasiado pesado y arriesgado" también depende de la duración sin pausas suficientes. El trabajo monótono, repetitivo y de alta frecuencia que se prolonga durante horas, por ejemplo, el trabajo en la línea de caja rápida es una especie de "tarea insidiosa", ya que no se percibe como especialmente difícil. Incluso si sólo se percibe como de intensidad "ligera" a "moderada", a la larga puede ser un trabajo arriesgado.

El uso de la escala Borg RPE es recomendado por las pautas del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para evaluaciones de diagnóstico y prescripciones y por el Consejo Científico de la Asociación Estadounidense del

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Corazón (AHA) tanto para el trabajo aeróbico como para la resistencia a corto plazo.

El comité técnico sobre trastornos musculoesqueléticos (TC13) de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) sugiere la utilización de la escala de Borg CR10 para llevar a cabo evaluaciones subjetivas de la fuerza (60).

7 La Reeducación Postural Global (RPG)

La RPG es una metodología que ha sido desarrollada en Francia por el fisioterapeuta Phillipe Souchard (39). La RPG es aplicada actualmente por más de 9000 fisioterapeutas alrededor del mundo. Este método permite abordar alteraciones de la postura, dolor de origen neuromusculoesquelético, así como la combinación de ambas, teniendo como objetivos la disminución de los síntomas, incrementar rangos articulares y mejorar los patrones de organización de la postura y del movimiento (39). Este tratamiento es suave y progresivo, lo que permite que se pueda aplicar a cualquier edad (40). Algunos estudios apoyan la efectividad de la RPG en el tratamiento de pacientes con diferentes trastornos y deterioros musculoesqueléticos (41-44).

Como primer paso, los pacientes reciben una evaluación global en la que diferentes segmentos del cuerpo son examinados por el fisioterapeuta para identificar los músculos disfuncionales y seleccionar las posturas de tratamiento apropiadas para corregir los desequilibrios musculares identificados (45). Las correcciones se hacen en simultáneo, con participación activa del paciente, evitando compensaciones (46), buscando poner en tensión a las estructuras, de manera dosificada con fines terapéuticos para sistema neuro-musculoesquelético, a lo que se suman el énfasis en la espiración y las maniobras del fisioterapeuta. En una segunda parte de la sesión se busca

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mejorar el control motor a través de ejercicios estáticos y dinámicos (integración neuromuscular) con base en los resultados obtenidos en la primera parte de la intervención. Se debe tener en cuenta que algunas personas requerirán más de la puesta en tensión y otras más de la integración neuromuscular.

Para lograr mayores efectos de la puesta en tensión se pueden recurrir a dos variables: Incremento de la fuerza aplicada o prolongación del tiempo de la puesta en tensión. En la RPG se opta por la segunda por razones neurofisiológicas y biomecánicas.

Describiremos a continuación, aquellas acciones básicas que se realizan dentro de las posturas de tratamiento, y que se consideran responsables de los cambios clínicos en los pacientes.

- Decoaptación
- Puesta en tensión
- Activación muscular
- Correcciones
- Pasaje del síntoma

7.1 Decoaptación (tracción)

Tiene como finalidad suprimir durante las correcciones el componente de coaptación articular generado por la musculatura al activarse. Se logra mayor decoaptación en las posturas en descarga, siendo la decoaptación más necesaria durante el tratamiento de cuadros sintomáticos y las correcciones en las disfunciones articulares.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

7.2 Puesta en tensión

Consiste en la aplicación con fines terapéuticos de tensión mecánica dosificada al sistema miofascial del paciente. Se dosifica por medio de la progresión de las posturas de tratamiento, los tiempos de la respiración y las correcciones manuales realizadas por el fisioterapeuta.

7.3 Activación muscular y trabajo excéntrico

Durante las posturas de tratamiento y con el fin de disminuir o reorganizar el tono muscular, se solicitan activaciones musculares isométricas o excéntricas, de baja intensidad y que no superen la resistencia del fisioterapeuta, estando en una previa puesta en tensión. A modo de orientación se menciona que la activación muscular no debe superar una resistencia de 200 grs. Por parte del paciente, aunque en definitiva este será un aspecto muy variable en la práctica clínica. Esta activación se sostiene entre 3 y 5 segundos, luego se solicita la relajación manteniendo la posición lograda o aumentando la corrección. Su utilización se fundamenta en el papel de los órganos tendinosos de Golgi, sensibles al estiramiento muscular y responsable de generar una inhibición de las fibras que más actividad registran ante una contracción.

7.4 Correcciones

Tienen por objetivo la recuperación de la movilidad activa y funcional de los segmentos. Estas correcciones se realizan dentro de la postura de tratamiento, con el propósito de eliminar la retracción de todos los elementos que se encuentren relacionados con esa alteración.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

7.5 Pasaje del síntoma

Ante la aparición del síntoma durante la sesión será necesario trabajar sobre lo que lo genera de tal manera que podamos progresar en la evolución de la postura de tratamiento exigiendo más a los tejidos y a la estabilización de los segmentos requeridos (47).

En cuanto al abordaje de las patologías de columna cervical el método RPG como en todo segmento corporal propone que las tracciones manuales realizadas no sean fuertes, sino, al contrario de tan solo 100 gramos, pero sostenida en el tiempo. Si bien cada postura de tratamiento de RPG puede durar 20 minutos aproximadamente, se puede cambiar la posición de las manos alternando entre técnicas cuando corresponda. Las tracciones axiales o en el eje de la columna cervical (que no implican inducir rotaciones ni flexiones laterales de cabeza o cuello) que se pueden realizar están consideradas en el siguiente cuadro:

TIPOS DE TRACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA	EFECTO BUSCADO
Axial posterior	La sujeción se hace con una toma bilateral contactando ambas palmas nivel del hueso occipital.	Se busca una tracción general de toda la columna cervical, pudiendo transmitirse la tracción hasta otras regiones de la columna vertebral, según los puntos fijos caudales.
Axial- occipito-mentoniana	Una mano realiza la toma procurando abordar ambos lados del occipital y la otra mano sujeta desde abajo el mentón del paciente.	Se realiza esta toma cuando el paciente tiende a bajar el mentón o flexionar la cabeza durante la tracción, así mismo es una alternativa cuando la cabeza es muy grande para las manos del fisioterapeuta.

Tabla 4 Tipos de tracción cervical manual usadas en la metodología RPG

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

III OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN:

1 Objetivo general:

Determinar la estimación de fuerza por parte de fisioterapeutas durante la técnica de tracción cervical manual según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022.

2 Objetivos secundarios:

-Determinar la estimación de la fuerza en fisioterapeutas durante la técnica de tracción cervical manual según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022 utilizando la escala de Borg.

-Determinar la estimación de la fuerza en fisioterapeutas durante la técnica de tracción cervical manual según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022 utilizando un dinamómetro.

-Determinar si existe estimación de fuerza en fisioterapeutas durante la técnica axial occipito-mentoniana según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022.

- Determinar si existe estimación de fuerza en fisioterapeutas durante la técnica axial posterior según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022.

- Determinar si existe subestimación o sobreestimación de fuerza en fisioterapeutas durante el estudio según el método RPG en un consultorio privado de la ciudad de Lima en el período 2022

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

3 Hipótesis:

Ho: La fuerza estimada y la fuerza medida son iguales en cada una de las cuatro variantes de tracción cervical manual según la metodología RPG.

Hi: La fuerza estimada y la fuerza medida son diferentes en cada una de las cuatro variantes de tracción cervical manual según la metodología RPG.

IV METODOLOGÍA

1 Diseño y contexto del estudio:

Se realizará en esta investigación un estudio observacional, transversal, analítico, donde se realizará una simulación utilizando un dinamómetro de tracción para poder objetivar la fuerza ejercida durante la maniobra de tracción cervical por los fisioterapeutas. Es cuantitativo porque los resultados serán presentados en la unidad de Newton y en porcentaje de escala de Borg.

2 Población y criterios de elegibilidad

Se estudia a cinco fisioterapeutas especialistas con certificado en la metodología de RPG aplicado a patología cervical en el país de Perú, departamento de Lima y distrito de San Isidro, que laboran en un consultorio y cuentan con las camillas específicas para el uso de esta técnica, en el periodo 2022.

Los criterios de inclusión y exclusión para obtener la información son los siguientes:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2.1 Criterios de inclusión de Fisioterapeutas:

- Laborar exclusivamente de manera privada en consultorios o centros de Fisioterapia.
- Edad comprendida entre los 25 y 59 años, de ambos sexos,
- Contar con certificación en RPG.
- Contar con formación avanzada en RPG en patología cervical.
- Contar con más de un año de actividad laboral usando el método de RPG.

2.2 Criterios de exclusión de Fisioterapeutas:

- Presentar lesiones músculo esqueléticas de miembro superior.
- Presentar patología congénita o genética que implique TME de miembro superior.

3 Muestra y muestreo:

Se analizaron los datos obtenidos de los cinco fisioterapeutas participantes, los cuales son de nacionalidad peruana y cuentan con formación avanzada en Reeducación Postural Global en patología cervical y que también trabajaban dentro de un mismo local, aunque en consultorios independientes.

Se obtuvieron un total de 200 datos obtenidos durante la simulación, que resultó de los cinco intentos realizados para cada una de las dos técnicas de tracción cervical estudiadas, tanto en postura de pie como sentado.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

4 Variables de estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN
FUERZA DE TRACCIÓN EJERCIDA	Fuerza ejercida al realizar tracción cervical manual en contracción voluntaria máxima o contracción isométrica habitual	Uso del dinamómetro al realizar tracción cervical manual	NEWTON (N)	Variable Cuantitativa dependiente	Continua
FUERZA DE TRACCIÓN PERCIBIDA	Fuerza percibida al realizar tracción cervical manual en contracción voluntaria máxima o contracción isométrica habitual	Escala de Borg	NUMERACION DE ESCALA DE BORG	Variable Cualitativa dependiente	Ordinal
TÉCNICA DE TRACCIÓN DE COLUMNA CERVICAL RPG	Identificación de la técnica utilizada por el posicionamiento de las manos	Técnica 1 o 2	---	Cualitativa independiente	Nominal
POSTURA	Ubicación de los segmentos corporales en el espacio	De pie o sentado	---	Variable Cualitativa independiente	Nominal
EDAD	Tiempo de vida del sujeto en años	Documento Nacional de Identidad	AÑOS	Variable cuantitativa	Continua
SEXO	Condición orgánica masculina (M) o femenina (F)	M o F	---	Cualitativa independiente	Nominal
ANTECEDENTE PATOLOGICO	Enfermedad previa al estudio puede ser de índole agudo o crónico	CIE 10	---	Cualitativa independiente	Nominal

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

IMC	Índice de masa corporal, IMC = Peso(kg)/talla²(mts²)	Delgadez (<18.5) Normal (18.5 a 24.9) Sobrepeso (25 a 29.9) Obesidad (>30)	Kg/mts²	Variable cuantitativa	Nominal
TIEMPO DE EXPERIENCIA	Tiempo realizando la actividad después de obtener certificación	Fecha de obtención de certificado	AÑOS	Variable cuantitativa	Continua

Tabla 5 Variables del estudio

5 Materiales del experimento:

5.1 Instrumentos de medición:

- Dinamómetro de tracción
- Cronómetro.
- Plantilla gráfica de escala de Borg tamaño A4

5.2 Materiales de registro:

- Formato de recolección de datos
- Celular con cámara fotográfica
- Trípode

5.3 Materiales de la maqueta:

- Cabeza de maniquí
- Dinamómetro de tracción
- Red pequeña

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Red grande
- 02 bolsas de arena de aproximadamente 40 kg cada una
- Camilla de RPG estándar.

5.4 Composición de la maqueta de simulación:

Maqueta de diseño propio que simula las condiciones de la tracción cervical manual realizada cotidianamente por los fisioterapeutas formados en esta técnica: La altura de la camilla, la consistencia de esta, al ser de una lámina de goma EVA recubierta con marroquín, la dirección de la resistencia horizontal que realizan las estructuras del cuello y el peso aproximado de la cabeza que es de 4.5 kg al ser una cabeza de maniquí rellena con cemento y contando con el contrapeso de dos bolsas de arena de 40 Kg cada una, representando el resto del cuerpo, haciendo un total de 84.5 kilogramos.. Las dos bolsas de cemento se encuentran dispuestas en serie con una colocación transversal sobre la camilla. Para la unión entre cabeza y cuerpo se utilizaron dos redes rígidas y un dinamómetro. Una red envuelve la cabeza y se engancha con el extremo craneal del dinamómetro y la otra red envuelve al contrapeso o resto del cuerpo y se engancha con el extremo caudal del dinamómetro. En ningún momento el fisioterapeuta cargó la cabeza, ya que este elemento siempre está apoyado sobre planchas de goma mientras el fisioterapeuta aplica la fuerza isométrica para la técnica de tracción cervical, siguiendo el procedimiento de la metodología RPG con pacientes reales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

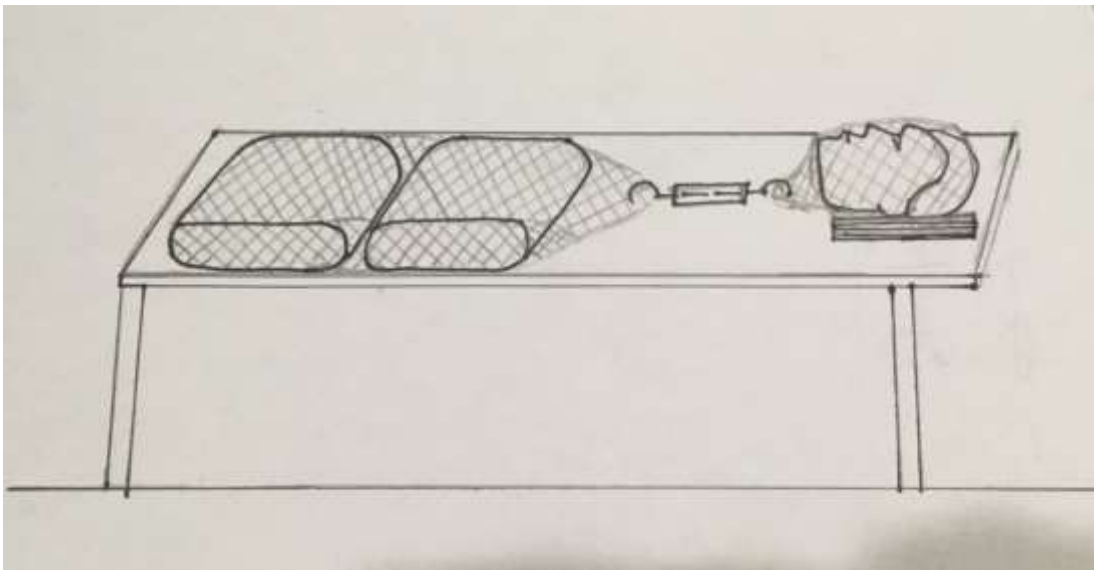


Figura 1 Esquema de la maqueta de simulación usada en el experimento



Figura 2 Maqueta ensamblada con el dinamómetro incluido en el sistema de tracción

6 Procedimiento del experimento

6.1- Toma de datos del participante: Se utilizó la ficha del anexo 4 y consentimiento informado.

6.2- Calibración en terreno y chequeo del equipo y baterías: Se procedió a la calibración del equipo antes de iniciar la medición, siguiendo las instrucciones entregadas por el fabricante. En general las condiciones ambientales no suelen

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

afectar al equipo, pero se verificaron según las instrucciones del mismo. Se revisó constantemente su estado funcional y que poseyera todas sus partes y accesorios. Así mismo se verificó previamente a la medición la presencia y la carga de las baterías o pilas. (31)

6.3- Preparación del participante: En los días previos ya se le había entregado una guía impresa del procedimiento a todos los participantes. Antes de comenzar el procedimiento se les repitió verbalmente el procedimiento y se les solicitó no tener elementos en las manos tales como anillos o relojes.

6.4- Registro de datos del experimento: El experimento consta de dos partes:

- Experimento de tracción cervical manual con técnica axial posterior (técnica 1), de pie y sentado.
- Experimento de tracción cervical manual con técnica occipito mentoniana (técnica 2), de pie y sentado.

Para cada una de estas dos partes se pasarán a su vez por dos fases:

6.4.a- Registro de la contracción máxima voluntaria (Fase 1): Se solicitó a los participantes una tracción con la fuerza máxima que puedan generar sujetando la cabeza del simulador según la técnica correspondiente (I o II), sosteniendo dicha tracción de manera isométrica durante 3 segundos, al final de los cuales se realizó la lectura en Newtons en el dinamómetro. La medición se realizó estando el fisioterapeuta tanto en posición de pie como sentado. En cada caso se hicieron tres repeticiones de esta misma operación con pausas de 60 segundos entre una y otra para permitir la recuperación fisiológica muscular (26). Se obtuvieron así cuatro promedios, uno por cada variante, que serán los valores numéricos de la contracción máxima voluntaria y en adelante este se

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

considerarán equivalentes al 100% de la fuerza del participante durante la realización de estas dos técnicas manuales en cada una de las dos posturas del fisioterapeuta.

DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPOS DE TRACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA
TÉCNICA 1	Axial -toma posterior sentado	La sujeción se hace con una toma bilateral contactando ambas palmas nivel del hueso occipital, sentado.
	Axial -toma posterior de pie	La sujeción se hace con una toma bilateral contactando ambas palmas nivel del hueso occipital, de pie.
TÉCNICA 2	Axial- occipito-mentoniana sentado	Una mano realiza la toma procurando abordar ambos lados del occipital y la otra mano sujeta desde abajo el mentón del paciente, sentado.
	Axial- occipito-mentoniana de pie	Una mano realiza la toma procurando abordar ambos lados del occipital y la otra mano sujeta desde abajo el mentón del paciente, de pie.

Tabla 6 Definiciones operacionales de las técnicas 1 y 2 de tracción cervical manual usados en el experimento



Figura 3 Técnica 1. Axial-toma posterior

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



Figura 4 Técnica 2. Axial-occípito-mentoniana

6.4.b- Fase 2: Registro dinamométrico y de percepción del esfuerzo

Se les solicitó a los participantes traccionar con la fuerza que consideraban ejercían habitualmente durante la tracción cervical manual según la metodología RPG con sus pacientes, sujetando la cabeza del simulador según la técnica correspondiente (I o II) y sosteniendo dicha tracción de manera isométrica durante 3 segundos. Esta medición también fue realizada estando el fisioterapeuta tanto en posición de pie como sentado. En cada caso hicieron cinco repeticiones con pausas de 60 segundos de recuperación entre una y otra, a fin de evitar la fatiga.

Durante esta fase 2, los evaluadores tomaron dos datos en cada una de las repeticiones:

- Lectura en el dinamómetro de la fuerza considerada habitual por el participante, a los tres segundos de iniciada la tracción.

- Registro de la percepción subjetiva de la fuerza aplicada, presentándole al participante una tabla de la escala de esfuerzo de Borg 10 con términos cualitativos para que identifique el nivel de fuerza que considera que ha aplicado

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(desde “nada” hasta “máximo” pasando por varios términos intermedios). El participante indicará la palabra que más se ajuste a su percepción del esfuerzo. No se le mostraron las equivalencias numéricas y se les consultó específicamente por la percepción a nivel del miembro superior donde “Nada en absoluto” indica no realizar ningún tipo de esfuerzo al realizar la tracción y “Máximo” la máxima necesidad de esfuerzo que alguna vez ha percibido.



Figura 5 Simulación de tracción cervical con el fisioterapeuta en posición sentado



Figura 6 Simulación de tracción cervical con el fisioterapeuta en posición de pie

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Denominación
Nada
Muy muy débil
Muy débil
Débil
Moderado
Moderado +
Fuerte
Fuerte +
Muy fuerte
Muy muy fuerte
Extremadamente fuerte
Máximo

Tabla 7 Denominaciones de la escala de Borg usadas en el experimento (10)

7 Plan de manejo de datos y Análisis estadístico:

Se realizó la toma de datos en una tabla Excel donde el primer registro fue el de la contracción voluntaria máxima según el método planteado en cada participante. Seguidamente se registraron la contracción isométrica habitual y la percepción subjetiva según escala de Borg.

Se hallaron los promedios aritméticos de los valores registrados entre los participantes por cada intento (03 intentos para CMV y 05 intentos para la contracción isométrica habitual y fuerza percibida). En el caso de la CMV y la fuerza percibida según escala de Borg se realizó así para cada una de las dos técnicas de toma craneal en sus dos respectivas variantes, es decir técnica 1 de pie, técnica 1 sentido, técnica 2 de pie y técnica 2 sentado.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Se hallaron los promedios aritméticos de los cinco intentos para la CMV y la fuerza percibida y esto se realizó también para cada una de las dos técnicas en sus dos respectivas variantes.

Con esta información se halló el porcentaje de la CMV que representaban los valores de la Contracción Isométrica Habitual para cada una de las situaciones descritas.

Con respecto a la escala de Borg las percepciones subjetivas existentes en esta tabla ya tienen una equivalencia teórica porcentual de la CMV (ver anexo 2), y esta equivalencia fue identificada también para cada una de las situaciones descritas.

Con esto fue posible comparar ambos valores en las diversas situaciones (Las dos técnicas de tracción con sus respectivas variantes de pie y sentado) y se prosiguió con el cálculo de la razón entre estos últimos dos valores, dividiendo contracción isométrica habitual entre fuerza percibida según la escala de Borg.

Tras el examen de los datos recolectados, y en consideración a que es un grupo relacionado y se realizaron mediciones de ambas variables en los mismos sujetos se utiliza la Prueba de Wilcoxon, ayudando a respaldar las conclusiones del estudio. Esta elección se justifica por la naturaleza no paramétrica de los datos, y su objetivo principal es contrastar hipótesis en cuanto a la diferencia entre la fuerza ejercida y la fuerza estimada durante el estudio. El enfoque de la prueba se centra en demostrar si existen diferencias estadísticamente significativas en las mediciones, lo que resulta fundamental para el análisis y la interpretación de los resultados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

8 Aspectos éticos

Se contó con el consentimiento informado para ser participante del estudio donde se solicitó la participación de manera voluntaria y se informó sobre el manejo de la información obtenida (Anexo 1) que fue explicado y firmado antes de la realización del experimento. Los participantes trabajaban en consultorios administrativamente independientes, aunque dentro de un mismo local, por lo cual la autorización dependió de cada uno de manera personal.

Así mismo en la coyuntura de la pandemia del Covid-19 se consideraron los aspectos de bioseguridad respectivos, aunque estos ya eran sostenidos en los consultorios y por los profesionales participantes.

No se han reportado lesiones en estudios previos realizados con dinamometría. (57-59). Dado que la exposición a la fuerza fue de corta duración, controlada y de resistencias mínimas y teniendo en cuenta que cotidianamente los fisioterapeutas participantes realizan este esfuerzo de manera más prolongada y con mayor frecuencia, se considera que el riesgo de lesión de los participantes durante el experimento fue mínimo. Sin embargo, se tomó la medida de precaución de detener el experimento al reportarse dolor durante la participación en este o al ejercer fuerza de tracción sobre la maqueta. Aún con esta precaución, si se hubiese dado una lesión por sobrecarga muscular durante el experimento, los autores se encargarían de la evaluación y tratamiento médico y fisioterapéutico hasta la recuperación sintomática y funcional completa.

CONSTANCIA N° 281-CIEI-CIENTÍFICA-2021

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

V RESULTADOS

En la Tabla 8 se presentan las características demográficas de los fisioterapeutas participantes en la investigación, su tiempo de experiencia y medidas antropométricas y hallazgos de contracción máxima voluntaria, contracción isométrica habitual y fuerza percibida según escala de Borg, de los 5 fisioterapeutas participantes del estudio.

Demográficas	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4	Sujeto 5
Edad	38	40	44	50	41
Sexo	F	M	F	F	M
IMC	21.1	22.3	22.8	23.1	23.3
Experiencia	14	14	14	21	14
Contracción Máxima Voluntaria (N)	**Sujeto 1**	**Sujeto 2**	**Sujeto 3**	**Sujeto 4**	**Sujeto 5**
Técnica 1 de pie	132.2	192.7	135.8	143.3	133.7
Técnica 1 de sentado	93.5	150.7	126.7	128.7	133
Técnica 2 de pie	109.1	223.3	204.7	151.3	147.7
Técnica 2 de sentado	107.9	183.3	156.3	184.7	192.3
Contracción isométrica habitual (N)	**Sujeto 1**	**Sujeto 2**	**Sujeto 3**	**Sujeto 4**	**Sujeto 5**
Técnica 1 de pie	44.4	102.4	165.0	69.8	83.0
Técnica 1 de sentado	57.0	69.0	108.9	46.0	97.4
Técnica 2 de pie	57.4	83.7	170.4	69.8	148.0
Técnica 2 de sentado	70.4	81.2	134.0	39.6	93.0
Fuerza percibida (%)	**Sujeto 1**	**Sujeto 2**	**Sujeto 3**	**Sujeto 4**	**Sujeto 5**
Técnica 1 de pie	30	20	42	22	20
Técnica 1 de sentado	48	22	38	30	22
Técnica 2 de pie	30	28	38	32	30
Técnica 2 de sentado	38	22	46	20	22

Tabla 8 Descripción de la muestra del experimento

En la Tabla 9 se registraron los valores promedios y máximos de la contracción máxima voluntaria (CMV) medida con dinamómetro. Se observa que el coeficiente de variación (CV) es menor en ambas técnicas cuando se utiliza el

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

promedio de los tres intentos en comparación al caso del uso de máximos valores, realizados por los fisioterapeutas. Por esta razón, se optó por utilizar esta estimación para los cálculos que se presentan en las siguientes tablas.

Contracción máxima voluntaria (N)		Técnica 1		Técnica 2	
		Promedio	CV	Promedio	CV
De pie	Máximo valor	172.92	0.23	185.04	0.32
	Promedio de 3 intentos	147.53	0.17	167.22	0.28
Sentado	Máximo valor	148.92	0.22	179.40	0.22
	Promedio de 3 intentos	126.50	0.16	164.92	0.21

Tabla 9 Resultados de promedio en N para la Contracción Máxima Voluntaria

En la Tabla 10 se registraron los valores promedio dinamométricos de la contracción isométrica habitual durante la técnica de tracción cervical manual en newtons, obtenidos del promedio de cinco repeticiones. Siendo la de menor valor 75.66 Newtons en la técnica 1 sentado y la de mayor valor 105.84 en la técnica 2 de pie.

Contracción isométrica habitual (N)		Técnica 1		Técnica 2	
		Promedio	CV	Promedio	CV
De pie	Promedio de 5 intentos	92.93	0.46	105.84	0.45
Sentado	Promedio de 5 intentos	75.66	0.33	83.64	0.39

Tabla 10 Resultados de promedio en N para la contracción isométrica habitual durante la técnica de tracción cervical manual.

En la Tabla 11 se presentan, expresados en porcentaje de la CMV, los resultados de la contracción isométrica habitual realizada durante el experimento. Los resultados indican que los fisioterapeutas aplican entre el 48,3% y 58,2% de su CMV. Se observó que la técnica 2 realizada en posición de pie fue la que produjo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

el mayor porcentaje de fuerza (58,2% CMV). Además, se pudo apreciar que ambas técnicas presentan mayor fuerza cuando se ejecutan estando de pie. En cuanto a las técnicas ejecutadas en posición sentada, la técnica 1 generó la mayor fuerza (51,4% CMV). Es importante destacar que se evidencia una tendencia progresiva en el aumento de la fuerza ejercida durante los cinco intentos sucesivos para hallar el promedio.

Contracción isométrica habitual (%)		Intento 1	Intento 2	Intento 3	Intento 4	Intento 5	Promedio de 5 intentos
De pie	Técnica 1	40.6	54.6	59.5	57.0	55.5	53.5
	Técnica 2	54.4	53.3	54.7	62.6	65.9	58.2
Sentado	Técnica 1	39.7	50.7	55.9	61.1	49.8	51.4
	Técnica 2	41.4	46.5	49.5	51.9	52.1	48.3

Tabla 11 Estimación dinamométrica de la contracción isométrica habitual expresada en porcentaje de la contracción voluntaria máxima.

En la Tabla 12 se muestran los valores porcentuales de la fuerza percibida según la escala de Borg. Los resultados indican que la mayoría de los intentos fueron clasificados como débiles, seguidos por los moderados. Al analizar los valores obtenidos para las diferentes técnicas, se observa que, en la posición de pie, la técnica 1 y la técnica 2 registraron valores del 26,8% y 31,6%, respectivamente. En la posición sentada, se registraron valores del 32% y 29,6% para la técnica 1 y la técnica 2, respectivamente.

Esfuerzo percibido según escala de Borg (%)		Intento 1	Intento 2	Intento 3	Intento 4	Intento 5	Promedio de 5 intentos
De pie	Técnica 1	28.0	28.0	26.0	28.0	24.0	26.8
	Técnica 2	32.0	32.0	34.0	32.0	28.0	31.6
Sentado	Técnica 1	30.0	32.0	34.0	32.0	32.0	32
	Técnica 2	26.0	28.0	32.0	32.0	30.0	29.6

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 12 Esfuerzo percibido por los fisioterapeutas aplicando la escala de Borg durante la contracción isométrica habitual.

Al comparar las dos mediciones realizadas, se observa que la medición dinamométrica presenta valores significativamente más altos que la realizada con la escala de Borg. Este patrón se repite tanto para la técnica 1 en posición sentada, la técnica 2 en posición sentada, la técnica 1 en posición de pie y la técnica 2 en posición de pie, tal como se muestra en la Figura 7.

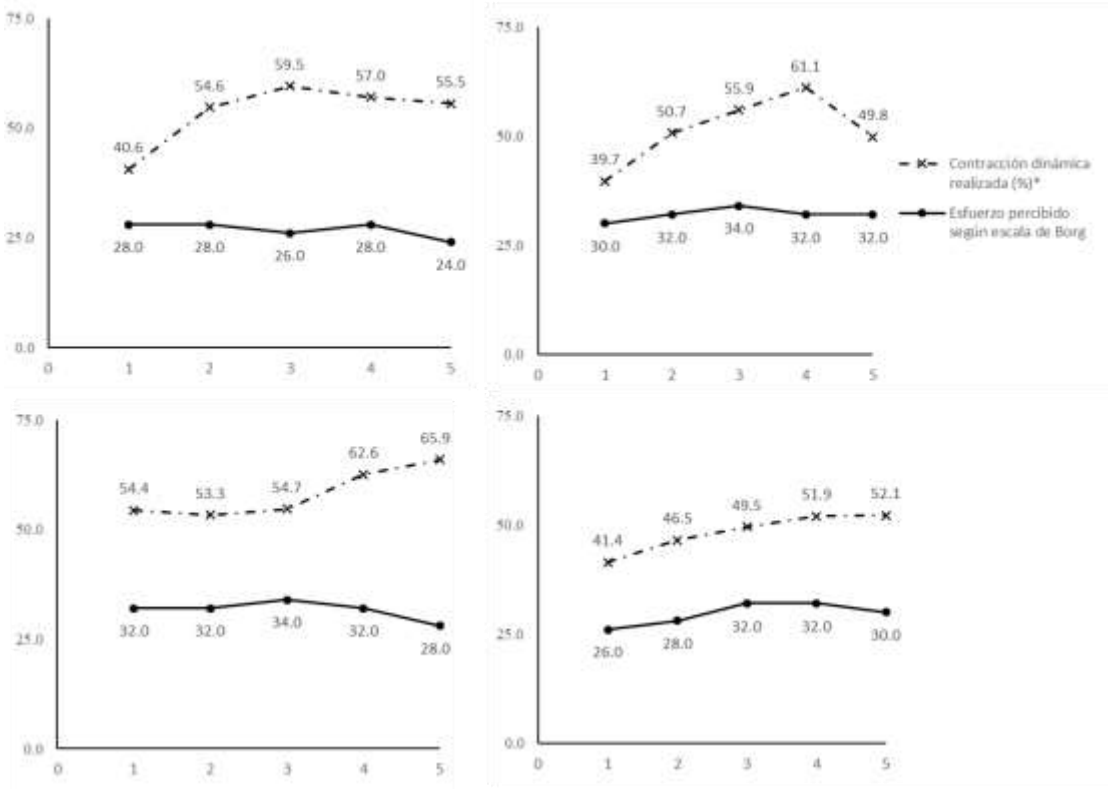


Figura 7 Comparación de la contracción isométrica habitual y la percepción del esfuerzo aplicando la escala de Borg. a) Técnica 1 de pie. b) Técnica 2 de pie. c) Técnica 1 sentado. d) Técnica 2 sentado.

En la tabla 13 se presenta la razón entre la contracción isométrica habitual y el esfuerzo percibido determinado mediante la escala de Borg durante la tracción cervical manual. La contracción isométrica habitual ha sido expresada como porcentaje de la Contracción Máxima Voluntaria para su

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

equivalencia con los valores obtenidos mediante escala de Borg. Los resultados indicaron que la contracción isométrica habitual fue 99% mayor en la técnica 1 de pie, 84% mayor en la técnica 2 de pie, 61% mayor en la técnica 1 sentado y 63% mayor en la técnica 2 sentado.

Razón entre contracción isométrica habitual y esfuerzo según escala de Borg	Fuerza aplicada (%)	Fuerza estimada (%)	Valor p*	Razón de Fuerzas
Técnica 1 de pie	53.5	26.8	0.0431	1.99
Técnica 1 de sentado	51.4	32.0	0.0431	1.61
Técnica 2 de pie	58.2	31.6	0.0431	1.84
Técnica 2 de sentado	48.3	29.6	0.0431	1.63

*Tabla 13 Razón entre contracción isométrica habitual y el esfuerzo según escala de Borg. (*P <0,05)*

VI DISCUSIÓN

En el estudio se encontró que los fisioterapeutas subestimaron la fuerza ejercida durante la tracción cervical (Contracción isométrica habitual) en RPG entre 61% y 99% ya que la medición dinamométrica arrojó valores superiores a su percepción del esfuerzo realizado. En el estudio también se destacó la importancia de la postura del fisioterapeuta en la generación de fuerza durante las técnicas de tracción: Se encontró que los fisioterapeutas ejercen una mayor fuerza isométrica al realizar técnicas de tracción de pie en comparación con cuando están sentados. Consideramos que esto se debe a que en la posición de pie existe mayor posibilidad de desplazamiento del centro de gravedad del fisioterapeuta hacia atrás, generando que mayor proporción de su propio peso corporal se sume a la fuerza que de por sí ya está generando con los miembros superiores. Al comparar las combinaciones entre la toma manual y la posición del terapeuta se halló que la técnica occipito mentoniana en posición de pie

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mostró la mayor fuerza (105.84N), mientras que la técnica axial posterior en posición sentada exhibió la menor fuerza (75.66N).

En cuanto al riesgo de lesión para los fisioterapeutas participantes, utilizando los datos de la fuerza isométrica habitual ejercida durante la simulación se determinó que existe presencia de riesgo. Por lo tanto, se puede ver que se debe regular la fuerza ejercida durante la tracción cervical manual, por lo cual es oportuno se considere en el aprendizaje y revisión de la técnica más adecuada para su desempeño laboral. Según otros estudios en el grupo ocupacional de los fisioterapeutas se registra una importante prevalencia de lesiones en los miembros superiores (13, 50) por lo cual es recomendable ajustar las fuerzas ejercidas durante sus tratamientos. Aunque los fisioterapeutas tienen formación en prevención y tratamiento de lesiones ocupacionales, suelen realizar tareas de mano de obra intensiva por la naturaleza de su trabajo (2, 9, 49) y además presentan una idiosincrasia profesional que los hace más susceptibles a sufrir este tipo de lesiones (3-7).

Las fuerzas isométricas pueden representar un riesgo de lesión en ergonomía debido a varios factores. En primer lugar, la realización de contracciones musculares isométricas sostenidas, como sucede al realizar tracciones cervicales manuales, puede provocar una disminución en el flujo sanguíneo a los músculos que pone en tensión el fisioterapeuta, lo que puede llevar a la fatiga muscular y aumentar el riesgo de lesiones musculares y tendinosas (54).

Se ha comprobado que la fatiga muscular puede provocar una disminución en la fuerza de hasta el 50% en tan solo 60 segundos de una contracción máxima voluntaria sostenida. Sin embargo, si las contracciones se realizan de manera

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

intermitente, es posible mantener el nivel de fuerza ejercida en cada contracción durante aproximadamente 10 minutos (65). Las fuerzas isométricas también pueden aumentar la compresión en las articulaciones, lo que teóricamente puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas (66).

Aunque las fuerzas halladas resulten mayores de lo estimado por los fisioterapeutas, siendo potencialmente lesivas para ellos, no representan un riesgo para la integridad de los tejidos de la columna cervical del paciente, ya que la columna cervical es capaz de soportar más de 1164N en simulaciones con cadáver, estando la columna resecada (62). Esta cantidad de Newtons sería mayor en presencia de músculos y otros tejidos vivos. En otro estudio se realizaron simulaciones por computadora de tracciones mecánicas cervicales donde se hallaron fuerzas de entre 60 y 200 N (63), siendo entonces las fuerzas halladas en nuestro estudio están dentro de este rango.

Nuestro estudio presenta una propuesta de medición de las fuerzas musculares aplicadas por los miembros superiores de los fisioterapeutas durante técnicas manuales, ya que no se contaba con estudios previos al respecto. La información obtenida es crucial para prevenir lesiones en estas intervenciones y podría ser replicada para otras técnicas manuales. Es importante señalar que estudios previos con participación de fisioterapeutas ejerciendo fuerza en gestos de su trabajo, sólo han estudiado las fuerzas en compresión de tejidos del paciente (51), mas no así en la técnica de tracción cervical.

Para mejorar la seguridad del paciente durante los tratamientos fisioterapéuticos se pueden implementar estrategias como la revisión periódica de procedimientos y prácticas de tratamiento (55). Para esto también puede ser recomendable el entrenamiento por simulación, con una curva de aprendizaje rápida y al mismo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tiempo aporta seguridad a los pacientes. Este entrenamiento se asocia con una sesión de retroalimentación sobre los aspectos a mejorar; junto con un análisis reflexivo y crítico (64). La medición de las fuerzas durante el entrenamiento de la tracción cervical manual puede mejorar el desempeño, disminuir riesgo ergonómico y garantizar que la fuerza aplicada sea la recomendada o esperada para una técnica determinada.

Los datos obtenidos en nuestro estudio adquieren aún más relevancia al considerar que el dolor relacionado con las tareas de los fisioterapeutas puede afectar su trabajo, hogar e incluso sus planes de carrera (52). Por ello, además de lo anteriormente expuesto se recomienda informar a los fisioterapeutas practicantes de estas técnicas estos resultados, alternar entre las cuatro alternativas planteadas durante el tiempo que ejecutan la tracción cervical para evitar la fatiga, así como limitar el tiempo que la ejecutan durante una jornada laboral.

Entre las limitaciones del presente estudio, una limitación razonable es el uso de una maqueta debido a las diferencias en las resistencias de los materiales de esta con respecto a los tejidos orgánicos vivos y pesos simulados como de la cabeza y el cuerpo. Sin embargo, esto fue necesario para instalar el dinamómetro dentro de él y realizar mediciones objetivas del estudio, evitando además el sesgo al no requerir cuidado adicional del paciente durante las mediciones o exponerlo innecesariamente. Los resultados son aplicables solamente a los participantes, por lo que para obtener resultados extrapolables a otras poblaciones, se considera conveniente ampliar el tamaño de la muestra en futuros estudios.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VII CONCLUSIONES

Los fisioterapeutas aplican fuerzas objetivas 63% a 99% mayores de las que ellos indican aplicando la Escala de Borg durante la técnica de tracción cervical estudiada.

Los fisioterapeutas, durante la técnica de tracción cervical manual estiman que su fuerza aplicada es el 30% de su Contracción Máxima Voluntaria según esfuerzo percibido aplicando la Escala de Borg.

Los fisioterapeutas, durante la técnica de tracción cervical manual aplican fuerzas promedio de entre 75.66 Newtons (en la técnica 1 sentado) y 105.84 Newtons (en la técnica 2 de pie) medidas a través de un dinamómetro.

Los fisioterapeutas, durante la técnica de tracción cervical manual axial occipitomentoniana (Técnica 2) aplican fuerzas promedio 84% y 63% mayores a la fuerza estimada según la escala de Borg, en la posición de pie y sentada respectivamente.

Los fisioterapeutas, durante la técnica de tracción cervical manual axial posterior (Técnica 1) aplican fuerzas promedio 99% y 61% mayores a la fuerza estimada según la escala de Borg, en la posición de pie y sentada respectivamente.

En ambas técnicas de tracción cervical se comprueba que los fisioterapeutas subestiman la fuerza que aplican durante la técnica de tracción cervical manual en la metodología RPG.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VIII RECOMENDACIONES

Dada la subestimación de la fuerza por parte de fisioterapeutas que aplican la RPG en relación con la fuerza real ejercida, se espera establecer recomendaciones para dosificar la fuerza aplicada por los miembros superiores y mejorar el entrenamiento de la técnica de tracción manual, a fin de prevenir trastornos musculoesqueléticos. Se debe informar a los fisioterapeutas que su población tiene alta prevalencia de lesiones musculoesqueléticas y que estas incluso llegan a limitar la carrera de los fisioterapeutas.

En este sentido, en nuestro estudio se ha observado que los fisioterapeutas tienden a subestimar la fuerza que ejercen sobre el paciente en todas las posiciones y técnicas, por lo cual se debe informar a los fisioterapeutas sobre el riesgo ergonómico de esta maniobra que demanda fuerzas isométricas sostenidas y repetitivas, debiendo buscar alternativas de otras intervenciones con las cuales alternar durante sus tratamientos, disminuyendo su tiempo de ejecución.

En el caso particular de la RPG se debe informar a los fisioterapeutas que se logra generar mayor fuerza en la posición de pie con la técnica occipito mentoniana y menor fuerza con la técnica sentado axial posterior. Es destacable que, aunque se percibe que la técnica axial posterior en posición sentada es la que ejerce mayor fuerza, esto no se corresponde con la realidad.

La recomendación de alternar entre las cuatro variaciones estudiadas conociendo en cual se genera la mayor y menor fuerza respectivamente promovería una alternancia de musculatura en contracción isométrica en

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

algunas regiones, pero no así para la musculatura de mano y antebrazo, por lo cual sólo podría ayudar parcialmente.

En general para el entrenamiento de la tracción cervical se recomienda incluir la simulación dinamométrica para objetivar la fuerza ejercida y evitar sobrecargas por fuerzas isométricas repetidas, facilitando la percepción de cuándo la fuerza es realmente "suave" o "débil", y permitirá mantener el trabajo de tracción en ese nivel, disminuyendo la intensidad real ejercida. Así mismo, en específico para la formación de los fisioterapeutas que aplican la RPG, se recomienda incluir la simulación dinamométrica en su entrenamiento, con el objetivo de mantener los parámetros de fuerza dentro de lo sugerido por el método y lograr los efectos deseados.

La implementación de estrategias de revisión periódica de la técnica de tracción cervical durante las prácticas y durante el ejercicio profesional harían que la percepción del esfuerzo se vaya acercando a la tracción real ejercida, haciendo más fiable la dosificación de la fuerza por parte del fisioterapeuta.

También se debe informar a los fisioterapeutas sobre los rangos de aplicación de fuerzas seguras para el paciente y que las aplicadas con su fuerza muscular están dentro de estos parámetros.

En futuros estudios, se podría abarcar a poblaciones de fisioterapeutas que realizan tracción cervical manual con otras metodologías terapéuticas, así como con fisioterapeutas generales que realicen tracción cervical manual, pudiendo incluso realizarse estudios multicéntricos al concluir a fisioterapeutas de otras regiones del país o de otros países. Consideramos también que los mismos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

principios se podrían aplicar para realizar mediciones en la simulación de técnicas manuales en otras articulaciones.

Otras posibilidades para futuros estudios son medir la frecuencia cardíaca durante estas maniobras o realizar la medición de fuerzas con tiempos mayores. También incluir el factor postural o psicosocial en los fisioterapeutas relacionado a estas maniobras.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

X REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Molumphy M, Unger B, Jensen GM, Lopopolo RB. Incidence of work-related low back pain in physical therapists. Physical therapy. 1985;65(4):482-6.
2. Bork BE, Cook TM, Rosecrance JC, Engelhardt KA, Thomason ME, Wauford IJ, et al. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists. Physical therapy. 1996;76(8):827-35.
3. Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders and the culture of physical therapy. Physical therapy. 2002;82(5):459-72.
4. Richardson B. Professional Development: 2. Professional Knowledge and Situated Learning in the Workplace1999. 467-74 p.
5. Glover W. Work-related Strain Injuries in Physiotherapists. Physiotherapy. 2002;88(6):364-72.
6. King P, Huddleston W, Darragh AR. Work-related musculoskeletal disorders and injuries: differences among older and younger occupational and physical therapists. Journal of occupational rehabilitation. 2009;19(3):274-83.
7. Squadroni R, Barbini N. Aging of physical therapists: From musculoskeletal complaints to self-protective behaviours. International Congress Series. 2005;1280:228-33.
8. Boyles R, Toy P, Mellon J, Jr., Hayes M, Hammer B. Effectiveness of manual physical therapy in the treatment of cervical radiculopathy: a systematic review. The Journal of manual & manipulative therapy. 2011;19(3):135-42.
9. Holder NL, Clark HA, DiBlasio JM, Hughes CL, Scherpf JW, Harding L, et al. Cause, Prevalence, and Response to Occupational Musculoskeletal Injuries Reported by Physical Therapists and Physical Therapist Assistants. Physical therapy. 1999;79(7):642-52.
10. Álvarez-Casado E, Hernández-Soto A, Tello Sandoval S. Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos2009.
11. Gómez–Conesa A. Factores posturales laborales de riesgo para la salud. Fisioterapia. 2002;24:23-32.
12. Bascuas Hernández J, Hueso Calvo R, FUNDACIÓN MAPFRE. Instituto de Prevención SyMA. Ergonomía : 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa / Javier Bascuas Hernández y Rosa Hueso Calvo (coords.): Madrid : FUNDACION MAPFRE, Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente, 2012; 2012. 421 p.
13. Montoya Navarro I. Análisis de las lesiones musculoesqueléticas en los fisioterapeutas de dos servicios de rehabilitación hospitalarios de la Región de Murcia: Universidad Miguel Hernández; 2016.
14. Westgaard RH, Winkel J. Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. International Journal of Industrial Ergonomics. 1997;20(6):463-500.
15. WHO. Sources and classification of health workforce statistics: World Health Organization; 2010. Available from: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/health-workforce

16. WCPT. WCPT guideline for the development of a system of legislation/regulation/ recognition of physical therapists: World Confederation for Physical Therapy; 2011. 20]. Available from:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

https://world.physio/sites/default/files/2020-07/G-2011-Regulation.pdf

17. Wajon A, Ada L. Prevalence of thumb pain in physical therapists practicing spinal manipulative therapy. Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists. 2003;16(3):237-44.
18. Darragh AR, Campo M, King P. Work-related activities associated with injury in occupational and physical therapists. Work. 2012;42(3):373-84.
19. Garcia FJ, Llorent V. Educación preventiva, ergonómica y psicosocial del puesto de trabajo del fisioterapeuta en la mutua de accidentes laborales2012. Available from: https://docplayer.es/49726378-Issn-educacion-preventiva-ergonomica-y-psicosocial-del-puesto-de-trabajo-del-fisioterapeuta-en-la-mutua-de-accidentes-laborales.html
20. Anderson V, Bernard B, Burt SE, Cole LL, Fairfield-Estill C, Fine L, et al. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back1997.
21. Lamoreaux L, Hoffer MM. The effect of wrist deviation on grip and pinch strength. Clinical orthopaedics and related research. 1995(314):152-5.
22. Ibarra-Mejia G, Fernandez JE, Marley RJ, Ware BF, G A, Vazquez-Salinas, et al. Differences in Hand Strength and Key Pinch Grip Between Sitting and Standing Positions in a Sample of Healthy Mexican Young Adults Proceedings of the 1st Annual World Conference of the Society for Industrial and Systems Engineering. 2012:135-8.
23. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1985;66(2):69-74.
24. Industry DoT. STRENGTH DATA FOR DESIGN SAFETY: Research commissioned by Consumer Affairs Division; 2002.
25. Schlussel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. Clinical nutrition. 2008;27(4):601-7.
26. Arteaga JKM, Dapueto CPR. Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana: Universidad de Chile; 2005.
27. Gudavalli MR, Salsbury SA, Vining RD, Long CR, Corber L, Patwardhan AG, et al. Development of an attention-touch control for manual cervical distraction: a pilot randomized clinical trial for patients with neck pain. Trials. 2015;16:259.
28. Yang JD, Tam KW, Huang TW, Huang SW, Liou TH, Chen HC. Intermittent Cervical Traction for Treating Neck Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Spine. 2017;42(13):959-65.
29. Díaz Muñoz GA. Estudio de validez diagnóstico: consistencia del dinamómetro de mano digital Camry en una población de adultos sanos en Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2016.
30. Moreira Guimarães R. Dinamómetro manual adaptado: medición de la fuerza muscular del miembro inferior2005. 145-9 p.
31. Caroca Marchant L. Instituto de Salud Pública de Chile, “Protocolo para la utilización del dinamómetro en el lugar de trabajo”. Primera versión 2013. 2013. Available from:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

https://www.ispch.cl/sites/default/files/Protocolo_para_la_utilizaci%C3%B3n_del_dinam%C3%B3metro_en_el_lugar_de_trabajo_version_1.0.pdf
32. Colombini D, Occhipinti E, Grieco A, Chilena de Seguridad A, Cyclops M. Evaluación y gestión del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores : análisis organizativo, índices de exposición OCRA, pautas de intervención, principios de rediseño2004.
33. O'Toole BI, Battistutta D, Long A, Crouch K. A comparison of costs and data quality of three health survey methods: mail, telephone and personal home interview. American journal of epidemiology. 1986;124(2):317-28.
34. Shurrab M, Mohanna R, Shurrab S, Mandahawi N. Experimental design to evaluate the influence of anthropometric factors on the grip force and hand force exertion. International Journal of Industrial Ergonomics. 2015;50:9-16.
35. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. Scandinavian journal of work, environment & health. 1990;16 Suppl 1:55-8.
36. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and science in sports and exercise. 1982;14(5):377-81.
37. Lopez DG, Alonso J-AH, Fernandez J-AdP. Esfuerzo percibido durante el test anaerobico de wingate diferencias entre sexos. 2015:4.
38. Pereira G, Souza DMd, Reichert FF, Smirmaul BPC. Evolution of perceived exertion concepts and mechanisms: a literature review. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 2014;16:579-87.
39. Souchard PE, Meli O, Sgamma D, Pillastrini P. Rieducazione posturale globale. EMC - Medicina Riabilitativa. 2009;16(3):1-10.
40. Fortin C, Feldman DE, Tanaka C, Houde M, Labelle H. Inter-rater reliability of the evaluation of muscular chains associated with posture alterations in scoliosis. BMC musculoskeletal disorders. 2012;13:80.
41. Vanti C, Generali A, Ferrari S, Nava T, Tosarelli D, Pillastrini P. [General postural rehabilitation in musculoskeletal diseases: scientific evidence and clinical indications]. Reumatismo. 2007;59(3):192-201.
42. Bonetti F, Curti S, Mattioli S, Mugnai R, Vanti C, Violante FS, et al. Effectiveness of a 'Global Postural Reeducation' program for persistent low back pain: a non-randomized controlled trial. BMC musculoskeletal disorders. 2010;11:285.
43. Oliveri M, Caltagirone C, Loriga R, Pompa MN, Versace V, Souchard P. Fast increase of motor cortical inhibition following postural changes in healthy subjects. Neuroscience letters. 2012;530(1):7-11.
44. Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, Marques AP. Global Postural Re-education: a literature review. Revista brasileira de fisioterapia. 2011;15(3):185-9.
45. Castagnoli C, Cecchi F, Del Canto A, Paperini A, Boni R, Pasquini G, et al. Effects in Short and Long Term of Global Postural Reeducation (GPR) on Chronic Low Back Pain: A Controlled Study with One-Year Follow-Up. TheScientificWorldJournal. 2015;2015:271436.
46. Amorim CS, Gracitelli ME, Marques AP, Alves VL. Effectiveness of global postural reeducation compared to segmental exercises on function, pain, and quality of life of patients with scapular dyskinesis associated with neck pain: a preliminary clinical trial. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2014;37(6):441-7.
47. Souchard P. Reeducación postural global: RPG. El método2012.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

48. Pheasant S. Bodyspace: anthropometry, ergonomics and design: Taylor & Francis; 1986.
49. Paladines Rosero VP. Prevalencia de trastornos músculo esqueléticos relacionadas con el trabajo de fisoterapeutas, en los fisioterapeutas que laboran dentro del área de docencia en la carrera de terapia física de la Pontificia Universidad Cátolica del Ecuador: PUCE; 2015.
50. Suarez Lopez M. Frecuencia y estrategias de prevención de lesiones músculo-esqueléticas en fisioterapeutas de Lima Metropolitana, diciembre 2012 UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS; 2013.
51. Waddington GS, Adams RD. Initial development of a device for controlling manually applied forces. Manual therapy. 2007;12(2):133-8.
52. Campo M, Darragh AR. Impact of work-related pain on physical therapists and occupational therapists. Physical therapy. 2010;90(6):905-20.
53. Spielholz P. Calibrating Borg scale ratings of hand force exertion. Applied ergonomics. 2006;37(5):615-8.
54. Karl H.E. Kroemer. Fitting the Human. CRC Press; 2017.
55. Sandstrom R. Malpractice by physical therapists: descriptive analysis of reports in the National Practitioner Data Bank public use data file, 1991-2004. Journal of allied health. 2007;36(4):201-8.
56. Surburg PR, Suomi R, Poppy WK. Validity and reliability of a hand-held dynamometer with two populations. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1992;16(5):229-34.
57. Pearn J. Two early dynamometers: An historical account of the earliest measurements to study human muscular strength. Journal of the Neurological Sciences. 1978;37(1):127-34.
58. Agre JC, Magness JL, Hull SZ, Wright KC, Baxter TL, Patterson R, et al. Strength testing with a portable dynamometer: reliability for upper and lower extremities. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1987;68(7):454-8.
59. Wikholm JB, Bohannon RW. Hand-held Dynamometer Measurements: Tester Strength Makes a Difference. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1991;13(4):191-8.

60. Neville Stanton AHKBESHH. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. En. New York: CRC PRESS; 2004. p. 27-38.

61. Takhar SS, Bajwa AS, Bajwa SK, Dua A, Kaur J, Singh A. Stress and its effects on medical students: a cross-sectional study at a tertiary care hospital in India. Indian J Psychol Med. 2013;35(4):385-391. doi:10.4103/0253-7176.122224

62. Miura T, Panjabi MM, Cripton PA. A method to simulate in vivo cervical spine kinematics using in vitro compressive preload. Spine (Phila Pa 1976). 2002 Jan 1;27(1):43-8.

63. Wong LKF, Luo Z, Kurusu N. The Effect of Traction Position in Cervical Traction Therapy Based on Dynamic Simulation Models. Journal of Biomedical Science and Engineering. 2017;10(05):243–56.
64. Vázquez-Mata G, Guillamet-Lloveras A. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. Educación Médica. 2009 Sep;12(3).
65. Per-Olof Astrand, Kaare Rodahl. Textbook of work physiology. Estados Unidos: Mcgraw-Hill Interamericana; 1970.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

66. Philippe Souchard. Reeducación postural global. Elsevier España; 2012.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

XI ABREVIATURAS

TME: Trastornos Musculo Esqueléticos

WCPT: Confederación Mundial de Terapia Física

RPE: Rate of Perceived exertion

CR: Category Ratio Scale

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

ACSM: Colegio Americano de Medicina del Deporte

AHA: Asociación Americana del Corazón

IEA: Asociación Internacional de Ergonomía

RPG: Reeducación Postural Global

IMC: Índice de masa corporal

CMV: Contracción máxima voluntaria

CV: Coeficiente de variación

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

XII ANEXOS

Anexos 1 Consentimiento informado para ser participante en el estudio

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA SER PARTICIPANTE EN EL ESTUDIO

Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada

INTRODUCCIÓN:

Previo y cordial saludo, nuestros nombres son Luigi Canturín y Víctor Hernández, somos egresados de la Maestría de Ergonomía Laboral de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Científica del Sur. Estamos realizando una investigación acerca de "Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada", la cual no es muy común en nuestro país. A continuación, le vamos a brindar información e invitar a ser parte de este estudio. Antes de que decida participar, puede hablar con nosotros o cualquier otra persona con quien se sienta cómoda sobre esta investigación.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

En la actualidad los Trastornos Músculos Esqueléticos siguen siendo afecciones recurrentes. En la ergonomía se requieren conocer las causas de las bajas laborales e identificar las características de los mismos, especialmente en cuanto a las condiciones de trabajo. No se tiene estudios sobre los esfuerzos musculares aplicados por los miembros superiores de los fisioterapeutas.

PROCEDIMIENTOS:

Se registrará el valor arrojado por el dinamómetro de tracción y simultáneamente se le mostrará la plantilla gráfica de escala de Borg colocándola al frente suyo y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

el participante indicará la palabra que más se ajuste a su percepción del esfuerzo.

SELECCIÓN DE PARTICIPANTES:

Invitamos a todos los profesionales fisioterapeutas especializados con certificado en la metodología de RPG **aplicado a patología cervical** en el país de Perú, departamento de Lima, que laboran en consultorios privados.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted decide si participa o no. Cual fuese su decisión, se respetará. Puede cambiar de opinión más tarde y dejar de participar, aunque haya aceptado antes.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

Toma de datos del participante: Mediante la ficha de registro de datos y el formato de consentimiento informado.

Calibración en terreno y chequeo del equipo y baterías: Se procederá a la calibración del equipo antes de iniciar la medición, siguiendo las instrucciones entregadas por el fabricante. Algunos dinamómetros cuentan con un sistema de auto calibración. En general las condiciones ambientales no afectan al equipo, pero se debe verificar según las instrucciones del equipo. Se revisará constantemente su estado funcional y que posea todas sus partes y accesorios. Así mismo se verificará previamente a la medición la presencia y la carga de las baterías o pilas.

Preparación del participante: Se le solicita no tener elementos en las manos tales como anillos o relojes y se le explica el procedimiento.

Registro de la contracción voluntaria máxima: Se les indica a los fisioterapeutas participantes que estando de pie, realicen la tracción con la máxima fuerza posible siguiendo las dos técnicas de tracción manual en tres intentos cada una, aplicando sus manos alrededor de la cabeza de la maqueta estando el fisioterapeuta en posición sentada con la silla graduada de tal manera que los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

antebrazos se encuentran paralelos a la camilla. Se realizan intervalos de descanso de 60 segundos para permitir la recuperación fisiológica muscular. Se registra el valor en Newtons del dinamómetro de los tres y el promedio de ellos será el valor numérico de la contracción máxima voluntaria y en adelante este se considerará equivalente al 100% de la fuerza del participante durante la realización de este gesto corporal, informando de ello al participante.

Simulación de la tracción cervical y registro de valores objetivos y subjetivos: Los fisioterapeutas, estando en posición sentada con la silla graduada de tal manera que los antebrazos se encuentran paralelos a la camilla, realizarán las dos técnicas de tracción manual aplicando la fuerza que consideran es la que usan en la práctica diaria con sus pacientes aplicando el concepto de Fisioterapia RPG. Esto se realizará en cinco intentos para cada una de las dos técnicas, aplicando sus manos alrededor de la cabeza de la maqueta. El intervalo de las mediciones debe ser al menos 60 segundos para cada intento, para así permitir la recuperación fisiológica del músculo y evitar la fatiga del mismo. El registro se hace observando el valor arrojado por el dinamómetro de tracción a los tres segundos de haber iniciado el esfuerzo. Simultáneamente se le mostrará la plantilla gráfica de escala de Borg colocándola al frente suyo y el participante indicará la palabra que más se ajuste a su percepción del esfuerzo. No se le muestra las equivalencias numéricas y se le consulta específicamente por la percepción a nivel del miembro superior donde “Nada en absoluto” indica no realizar ningún tipo de esfuerzo al realizar la tracción y “Máximo” la máxima necesidad de esfuerzo que alguna vez ha percibido.

Duración

El proceso completo demorará aproximadamente 20 minutos en una única ocasión. Todos los participantes realizarán el procedimiento en un mismo día en horarios separados. Al finalizar el estudio se hará llegar la información para su uso y manejo profesional.

Riesgos

Aunque la posibilidad de que esto ocurra el riesgo de presentar un trastorno Músculo Esquelético es muy baja, debe ser consciente de la posibilidad.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Trataremos de disminuir las posibilidades de que esto ocurra, pero si algo inesperado sucede, le proporcionaremos el manejo terapéutico necesario.

Adicionalmente por la coyuntura, puede existir el riesgo biológico de COVID-19 por lo que al desarrollar las mediciones se mantendrán controladas las medidas de bioseguridad: Se solicitará que realicen la ficha de sintomatología y control de temperatura, uso de mascarilla (KN95 o N95), desinfección de manos con alcohol o lavado de manos, y cumpliendo con todos los protocolos de bioseguridad. Adicionalmente hay que mencionar que al tratarse de personal de salud los participantes cuentan con la segunda dosis de la vacuna para COVID-19.

Beneficios

Si usted participa en esta investigación, podrá tener la información objetiva sobre la fuerza que está aplicando al realizar la tracción cervical y de ser necesario orientación para modular su esfuerzo en el futuro.

Reembolsos o compensaciones

No se entregará ningún tipo de incentivo económico.

Confidencialidad

No compartiremos la identidad de los que participan en la investigación.

La información que recopilemos de este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. Será guardada y nadie más que los investigadores Luigi Canturín y Víctor Hernández podrán verla. Cualquier información sobre usted tendrá un número en lugar de su nombre. Sólo los investigadores sabrán cuál es su número y guardarán esa información con un candado y una llave.

Resultados

No se compartirá información confidencial. Habrá pequeñas reuniones en la comunidad y éstas serán anunciadas. Después de estas reuniones, publicaremos los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

Derecho a negarse o retirarse

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

No tiene que participar en esta investigación si no desea hacerlo. También puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee. Es su elección y todos sus derechos seguirán siendo respetados.

Persona(s) de contacto

Si tiene alguna pregunta, puede hacerla ahora o más tarde, incluso después de que el estudio haya comenzado. Si desea hacer preguntas más tarde, puede ponerse en comunicarse con cualquiera de los siguientes contactos: Luigi Canturín, teléfono 99110777, correo: ankrased@hotmail.com y Víctor Hernández teléfono 997702579, correo: vicos13@hotmail.com

Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur, entidad cuya tarea es asegurarse de que los participantes en la investigación estén protegidos durante el desarrollo de la investigación. Puede comunicarse con ellos al correo: cieicientifica@cientifica.edu.pe.

Si lo desea, puede hacerme más preguntas sobre cualquier parte del estudio de investigación. ¿Tiene alguna pregunta?

PARTE II: Certificado de consentimiento

He leído la información anterior, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre ella y las preguntas que he hecho han sido respondidas a mi satisfacción. Doy mi consentimiento voluntario para participar en esta investigación.

Colocar nombre del participante:

_____

Firma del participante: _____

Fecha (Día/Mes/Año):

_____

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Declaración del investigador/persona que toma el consentimiento

He leído con precisión la hoja de información al posible participante y, en la medida de mis posibilidades, me he asegurado de que el participante entienda que se hará lo siguiente:

1. Simulación de tracción cervical en dos técnicas por 5 repeticiones

2. Se realizará mediciones objetivas con una maqueta y el uso de un dinamómetro

3. Que toda información obtenida es confidencial

Confirmo que se le dio al participante la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio, y todas las preguntas hechas por el participante han sido contestadas correctamente y lo mejor que puedo. Confirmo que el individuo no ha sido coaccionado para dar su consentimiento, y que el consentimiento ha sido dado libre y voluntariamente.

Así mismo, se ha proporcionado una copia de este FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO al participante

Nombre del investigador/persona que ha tomado el consentimiento:

_____

Firma del investigador/persona que ha tomado el consentimiento:

_____

Fecha (Día/Mes/Años):

_____

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 2 Escala de BORG

ESCALA DE BORG

Denominación	Valor	% Contracción voluntaria maxima
Nada	0	0%
Muy muy débil	0.5	
Muy débil	1	10%
Débil	2	20%
Moderado	3	30%
Moderado +	4	40%
Fuerte	5	50%
Fuerte +	6	60%
Muy fuerte	7	70%
Muy muy fuerte	8	80%
Extremadamente fuerte	9	90%
Máximo	10	100%

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 3 Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre: ______________________________ Exp. RPG: ___ Hora: ____

Edad: __________________ Tiempo Titulación: __ años Fecha: ____

Sexo: Antecedente Patológico: IMC:

	Técnica tracción cervical	Contracción voluntaria máxima	Experimento	
			Dinamometría	Borg
Sujeto 1	Técnica 1	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
				0
	Técnica 2	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
				0
	Técnica tracción cervical	Contracción voluntaria máxima	Experimento	
			Dinamometría	Borg
Sujeto 1	Técnica 1	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
				0
	Técnica 2	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
				0

La información obtenida será utilizada únicamente y exclusivamente para el estudio.
Se guardará la confidencialidad de los datos obtenidos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 4 Ficha de sintomatología de Covid 19

Declaración Jurada - Semanal

He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con la verdad.

EMPRESA/PROYECTO:

CONTRATISTA:

Apellidos y nombres:

Puesto de trabajo: **DNI:**

Dirección: **Número (celular):**

En los últimos 14 días calendario ha tenido alguno de los síntomas siguientes:

	SI	NO
1. Sensación de alza térmica o fiebre		
2. Tos, estornudos odificultad para respirar		
3. Expectoracion o flema amarilla o verdosa		
4. Pérdida del gusto y/o olfato		
5. Contacto directo con un caso confirmado de COVID-19		
6. Está tomando alguna medicación (detallar cuál o cuáles):		
7. Pertenece a algún grupo de riesgo para COVID-19		

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Todos los datos expresados en esta ficha constituyen declaración jurada de mi parte. He sido informado que de omitir o declarar información falsa perjudicara la salud de mis compañeros de trabajo, y la mía propia, asumiendo las responsabilidades que corresponden.

Firma

Fecha: / /

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 5 Guía de procedimientos para participantes

Guía de procedimiento para los participantes

Los términos o expresiones de esta guía han sido seleccionados tomando en cuenta que todos los participantes del experimento son fisioterapeutas licenciados y especialistas en Reeducación Postural Global en Lesiones Cervicales. Los participantes deberán leerla previamente al experimento y se les volverá a explicar y absolverá sus dudas en los minutos previos al inicio del mismo.

El experimento consta de dos partes:

I- Experimento de tracción cervical manual con técnica axial posterior, de pie y sentado

II- Experimento de tracción cervical manual con técnica occipito mentoniana, de pie y sentado

Para cada una de estas dos partes se pasarán por dos fases:

Fase 1: Registro de contracción máxima voluntaria

Se le solicitará una tracción ***con la fuerza máxima que usted pueda generar*** sujetando la cabeza del simulador según la técnica correspondiente (I o II), sosteniendo dicha tracción de manera isométrica durante 3 segundos.

La medición será realizada estando el fisioterapeuta tanto en posición de pie como sentado. En cada caso se harán tres repeticiones de esta misma operación con pausas de 60 segundos de recuperación entre una y otra, a fin de obtener los promedios.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los evaluadores realizarán en cada repetición de la fase 1 la lectura de la fuerza aplicada en el dinamómetro a los tres segundos de iniciada la tracción y registrarán los valores en su plantilla de Excel.



Técnica 1: Tracción axial, toma posterior. Vistas lateral y anterior.



Técnica 2: Tracción axial, toma occipito-mentoniana. Vistas lateral y anterior

<u>Fase 2: Registro dinamométrico y de percepción del esfuerzo</u>

Se le solicitará traccionar ***con la fuerza que usted considera que realiza en la práctica habitual con sus pacientes***, sujetando la cabeza del simulador según la técnica correspondiente (I o II), sosteniendo dicha tracción de manera isométrica durante 3 segundos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Esta medición también será realizada estando el fisioterapeuta tanto en posición de pie como sentado. En cada caso harán cinco repeticiones de esta misma operación con pausas de 60 segundos de recuperación entre una y otra, a fin de obtener los promedios.

Durante la fase 2, los evaluadores tomarán dos datos en cada una de las repeticiones:

2A- Lectura en el dinamómetro de la fuerza considerada habitual por el participante, a los tres segundos de iniciada la tracción, registrando a continuación los valores en su plantilla de Excel.

2B- Registro de la percepción subjetiva del esfuerzo, presentándole a usted una tabla de la escala de esfuerzo de Borg 10 con términos cualitativos para que identifique el nivel de fuerza que considera que ha aplicado (desde “nada” hasta “máximo” pasando por varios términos intermedios), anotando lo hallado en su plantilla de Excel.



FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre: _____ Exp. RPG: _____ Hora: _____
Edad: _____ Tiempo Titulación: _____ años Fecha: _____
Sexo: _____ Antecedente Patológico: _____ IMC: _____

	Técnica tracción	Contracción voluntaria máxima	Experimento	
			Dinamometria	Borg
Sujeto 1	Técnica 1	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
	Técnica 2	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
	Técnica tracción	Contracción voluntaria máxima	Experimento	
			Dinamometria	Borg
Sujeto 1	Técnica 1	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos
	Técnica 2	promedio de 3 intentos	promedio de 5 intentos	promedio de 5 intentos

La información obtenida será utilizada únicamente y exclusivamente para el estudio.
Se guardara la confidencialidad de los datos obtenidos.

Plantilla de recolección de datos

<u>Resumen de estructura del experimento</u>

Parte I: Fase 1 y fase 2 (2Ay 2B)

Parte II: Fase 1 y fase 2 (2A y 2B)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 6 Calibración de dinamómetro

OHLAB
OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

Certificado de Calibración
OHLFT-398-2022

1.- SOLICITANTE

Nombre: INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.

Dirección: AV. LA MARINA NRO. 365 URB. BENJAMIN DOIG LOSSIO ET. UNO PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DINAMOMETRO

Marca :	LUTRON
Modelo :	FG-5100
N° de Serie :	I. 136190
Código :	OH-053
Intervalo de medición :	0 kg a 100 kg
Resolución :	0,05 kg
Procedencia :	TAIWAN

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento se calibró el 2022-06-17
* La calibración se realizó en el Área de Fuerza del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	21,3 °C	±	0,3 °C
Humedad	73,5 % HR	±	1,4 % HR
Presión	1010,2 hPa	±	0,2 hPa

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.
OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el pais y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.
OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.

Fecha de emisión: 2022-06-17

Luis Romero Bermudez

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexos 7 Cronograma de Tesis

N°	ACTIVIDAD	Ene 21 al Ago 22	Oct-22	Oct 22 al Ene 23		Oct-23	Nov-23
1	Presentación y revisión de proyecto de tesis						
2	Búsqueda bibliográfica						
3	Toma de medidas objetivas y subjetivas						
4	Análisis estadístico						
5	Redacción de la tesis						
6	Presentación de informe final						
7	Sustentación de tesis						

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CONSTANCIA N° 281-CIEI-CIENTÍFICA-2021

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro:	**022-2021-POS15**
Título:	**Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada**
Investigador(a):	**Víctor Manuel Hernández Urquizo** **Luigi Paolo Canturín Macha**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano (accesos, medidas de bioseguridad, etc.) y tener los permisos de las instituciones en las que realizará el estudio antes de ejecutarlo.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 11 de febrero del 2023**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada. La presente aprobación será ratificada en la sesión del CIEI más próxima.

Villa El Salvador, 12 de agosto de 2021

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR - UCSUR - Comité Institucional de Ética en Investigación

Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

Asesoría al postulante
T. (511) 610 6738 | informes@cientifica.edu.pe
• Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19
• Calle Cantuarias 398, Miraflores

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Constancia

Luego de la revisión de la solicitud, el presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) hace constar que el CIE-CIENTÍFICA ha aprobado de forma expedita la **renovación** del proyecto de investigación que se detalla continuación:

Código de registro:	**022-2021-POS15**
Título:	**"Estimación de la fuerza isométrica aplicada por fisioterapeutas en la tracción cervical manual según el método de Reeducación Postural Global en atención privada"**
Investigador(es):	**Víctor Manuel Hernández Urquizo; Luigi Paolo Canturín Macha**
Constancia de aprobación:	**CONSTANCIA N° 281-CIEI-CIENTÍFICA-2021**

Por consiguiente, se otorga:

Renovación de vigencia del periodo de aprobación ética. Vista la solicitud, **se renueva** la vigencia de la aprobación ética por un periodo de seis meses; es decir, hasta el 11 de agosto del 2023. El proyecto solo podrá ejecutarse entre los periodos detallados en este documento y el **tesista** tendrá que realizar la solicitud de una nueva ampliación 30 días antes de finalizar esta renovación de la aprobación.

Todas las demás características de la investigación descritas en el proyecto original permanecen; por lo que cualquier otra modificación deberá informarse a este Comité, para su evaluación.

Lima, 14 de marzo de 2023

Mg. Cinthya Ruth Chipana Herquinio
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

Asesoría al postulante
T.//(51) 610 6738 | informes@cientificasur.edu.pe
• Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19
• Calle Centuarias 356, Miraflores

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 003 - DACMH-DAFCS-U. CIENTIFICA-2024

Lima, 03 de enero del 2024

VISTO:

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de tesis titulado: **"ESTIMACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA APLICADA POR FISIOTERAPEUTAS EN LA TRACCIÓN CERVICAL MANUAL SEGÚN EL MÉTODO DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL EN ATENCIÓN PRIVADA".**

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el **Grado de Maestro.**

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1° Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: **"ESTIMACIÓN DE LA FUERZA ISOMÉTRICA APLICADA POR FISIOTERAPEUTAS EN LA TRACCIÓN CERVICAL MANUAL SEGÚN EL MÉTODO DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL EN ATENCIÓN PRIVADA",** presentado por los alumnos: VÍCTOR MANUEL HERNÁNDEZ URQUIZO y LUIGI PAOLO CANTURÍN MACHA con N° de registro: **022-2021-POS15.**

ART. 2° Nombrar al docente: Juan Carlos Palomino Baldeón, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – Decano de la Carrera de Medicina Humana – UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Mg. JORDI GRAU MONGE
DECANO
CARRERA DE MEDICINA HUMANA

c.c. Archivo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis