

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales



Universidad Miguel Hernández

EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO REBA DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL FISIOTERAPEUTA AL REALIZAR UNA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL

DIRECTORA: María Isabel Tomás Rodríguez

ALUMNO: Óscar Serrano Salinas

FECHA DE ENTREGA: 19/05/2019



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D^a. **M.^a Isabel Tomás Rodríguez**, Tutor/a del Trabajo Fin de Máster, titulado '*Evaluación según el método REBA del riesgo ergonómico del fisioterapeuta al realizar una manipulación vertebral dorsal*' y realizado por el estudiante **Óscar Serrano Salinas**.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 3 de Junio de 2019

Fdo.: **M.^a Isabel Tomás Rodríguez**
Tutor/a TFM



RESUMEN

Introducción: El trabajo del fisioterapeuta dedicado a la terapia manual conlleva una serie de riesgos ergonómicos como pueden ser la manipulación manual de cargas (pacientes en este caso) o la adopción de posturas forzadas. **Objetivo:** Evaluar mediante el método REBA los riesgos ergonómicos a los que está expuesto un fisioterapeuta al realizar la técnica osteopática de manipulación vertebral dorsal denominada *dog technic*. **Metodología:** Se realizaron mediciones angulares y toma de datos pertinentes sobre el terapeuta al aplicar la técnica osteopática descrita en dos pacientes. Específicamente se evaluaron dos posturas, consideradas a priori como las más significativas en la existencia de riesgos ergonómicos. **Resultados:** En todas las mediciones desarrolladas se halló un nivel de riesgo ergonómico inaceptable. Presentando la postura 2 el mayor nivel de riesgo posible. La aplicación de medidas correctoras disminuyó el nivel de riesgo ergonómico en ambas posturas evaluadas. **Conclusiones:** La técnica osteopática *dog technic* representa un elevado riesgo ergonómico para el terapeuta que la realiza. Siendo, por tanto, fundamental la aplicación de medidas ergonómicas preventivas para limitar la aparición de trastornos músculo-esqueléticos.

Palabras Clave:

REBA, Riesgo, Ergonomía, Fisioterapeuta, Manipulación.

ÍNDICE:

1. JUSTIFICACIÓN

2. INTRODUCCIÓN

2.1 RIESGO LABORAL Y ERGONOMÍA

2.2 ERGONOMÍA FÍSICA

2.3 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS Y POSTURAS FORZADAS

2.4 DEFINICIÓN Y ÁMBITO LABORAL DE LA FISIOTERAPIA Y OSTEOPATÍA

2.5 CONTEXTO DE LA CLÍNICA DONDE SE REALIZA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS

MEDIANTE EL MÉTODO REBA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO REBA

4.2 DESARROLLO DEL MÉTODO REBA

4.3 CONCLUSIONES DEL MÉTODO REBA

5. METODOLOGÍA

5.1 MEDICIÓN DE LA TÉCNICA MANIPULATIVA A EVALUAR

5.1.1 MEDICIÓN POSTURA 1 DE LA MANIPULACIÓN

5.1.2 MEDICIÓN POSTURA 2 DE LA MANIPULACIÓN

5.2 ELECCIÓN DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE VA A APLICAR LA TÉCNICA MANIPULATIVA

5.3 DESARROLLO DE LAS MEDICIONES

5.4 APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA EN LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL. POSTURA 1 DE LA MANIPULACIÓN

5.4.1 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.4.2 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

5.4.3 PUNTUACIÓN C

5.4.4 PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.4.5 PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA

5.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA EN LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL. POSTURA 2 DE LA MANIPULACIÓN

5.5.1 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.5.2 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

5.5.3 PUNTUACIÓN C

5.5.4 PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.5.5 PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA

5.6 NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN DETERMINADOS SEGÚN LA EVALUACIÓN REALIZADA POR EL MÉTODO REBA

5.7 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS OBTENIDOS PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

6.2 RESULTADOS OBTENIDOS POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

6.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

7. CONCLUSIONES

7.1 DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

7.1.1 MEDIDAS GENERALES

7.1.2 MEDIDAS ESPECÍFICAS

7.2 REFLEXIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. BIBLIOGRAFÍA

10. ANEXOS



1. JUSTIFICACIÓN

Cada vez es más frecuente la utilización por parte de los fisioterapeutas de técnicas osteopáticas como herramienta terapéutica en el tratamiento de las alteraciones biomecánicas que pueda padecer un paciente, sobre todo disfunciones del raquis vertebral.

El trabajo de fisioterapeuta conlleva importantes riesgos ergonómicos como son el uso de posiciones mantenidas en bipedestación prolongada, giros de tronco asociados a flexo-extensiones, elevada carga de trabajo en miembros superiores con movimientos repetitivos en articulaciones de muñecas y dedos, etc. Si a ello sumamos la incorporación de algunas técnicas, como es el caso de la manipulación vertebral dorsal (cuando existe un bloqueo bilateral en extensión dorsal), mediante la técnica osteopática llamada *dog technic*, los riesgos ergonómicos a los que está expuesto el fisioterapeuta podrían verse aumentados.

La realización de la *dog technic* requiere una posición bastante forzada del fisioterapeuta, en la cual tiene que elevar y sostener contra la gravedad gran parte del peso del paciente, ya que para que la técnica se haga de la forma correcta, el sujeto no debe realizar ningún tipo de movimiento, lo cual incluye que no podrá ayudar al terapeuta en ningún aspecto durante la realización de la maniobra. Llegando incluso en ocasiones a obstaculizar o impedir de manera totalmente involuntaria, la ejecución de la manipulación, debido a tensiones musculares innecesarias que algunos experimentan en el momento previo a la aplicación de la técnica. Estos bloqueos del paciente suelen deberse al miedo o sensación de inseguridad que en determinados casos pueden aparecer.

Existen diferentes métodos para evaluar los riesgos ergonómicos a los que puede estar expuesto un trabajador debido a posturas forzadas. Uno de ellos, denominado método REBA (Rapid Entire Body Assessment o Valoración rápida del cuerpo completo) es uno de los más extendidos en la práctica, utilizando para su evaluación mediciones angulares de los miembros superiores, el tronco, el cuello y las piernas e incluso valorando el tipo de agarre sobre la carga.

La evaluación según el método REBA del riesgo ergonómico del fisioterapeuta al realizar esta técnica osteopática, puede ser una herramienta muy útil que nos aporte información sobre el riesgo que puede suponer en este profesional sanitario de padecer lesiones músculo-esqueléticas. Y en caso afirmativo, identificar esos factores de riesgo, evaluarlos e intentar corregirlos con el objetivo de desarrollar la actividad preventiva en el campo de la fisioterapia y de la terapia manual osteopática.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 RIESGO LABORAL Y ERGONOMÍA

Tomando como referencia el artículo 4 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales (1) el cual está dedicado a este ámbito y define riesgo laboral como “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo”. Y por otro lado, el término ergonomía, palabra que proviene de los vocablos griegos ergon (trabajo) y nomos (regla, ley). Considerando que Carpenter definió esta última en el año 1961 como “la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias e ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su propio bienestar”. Y más recientemente la norma UNE EN ISO 6385:2004, la definió como “disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con objetivo de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema” (2), se deduce que ambos términos, riesgo laboral y ergonomía, están íntimamente relacionados.

A continuación se expone una tabla elaborada por el Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de Patologías no traumáticas causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS) durante el año 2011, en la que puede observarse el elevado número de afectaciones del aparato locomotor relacionadas con el trabajo.

Tipo patología	Categoría	Número
Enfermedades del sistema nervioso central y periférico	Enfermedades agudas del sistema nervioso central	7
	Trastornos localizados de los nervios	757
	Neuropatías y polineuropatías	4
	Total enfermedades del SNC y periférico	768
Enfermedades del aparato locomotor	Enfermedades de la columna vertebral y de la espalda	3.999
	Osteopatías y condropatías	69
	Otras enfermedades del aparato locomotor	2.896
	Total enfermedades del aparato locomotor	6.964
Total enfermedades relacionadas con el trabajo osteomioarticulares		7732

Fuente: Partes notificados e Informe anual 2011 elaborado por CEPROSS Y PANOTRASS.

Tabla 1. Enfermedades neurológicas y del aparato locomotor relacionadas con el trabajo.

2.2 ERGONOMÍA FÍSICA

La ergonomía física o geométrica trata de prevenir los riesgos laborales debidos a la adopción de posturas incorrectas, a la manipulación manual de cargas de forma errónea o a la realización de movimientos repetitivos.

En el año 2011 el INSHT (actualmente INSST) realizó la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (ENCT) sobre una muestra de 8.892 trabajadores ocupados.

El 77,5% de los trabajadores refirió haber sentido alguna molestia física debida a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realizaban. Siendo más frecuentes las dolencias localizadas en la zona baja de la espalda (44,9%), la zona cervical (34,3%) y la zona alta de la espalda (27,1%). Por sector de actividad, los trabajadores de actividades sanitarias y sociales mostraron una mayor incidencia de trastornos musculoesqueléticos (83,8%), seguidos por trabajadores del transporte y almacenamiento (81,7%), Metal (80,2%) y Hostelería (80%).



Fig.1 Localización de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores. INSHT. (3)

Más recientemente, la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound) realizó en el año 2015 una encuesta multinacional a gran escala, denominada VI Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (EWCS). En ella se realizaron 43.850 entrevistas a trabajadores, de las cuales 3.364 se desarrollaron en España.

Las conclusiones obtenidas revelaron una creciente incidencia de los riesgos ergonómicos en los trabajadores. Destacando que los movimientos repetitivos de manos o brazos afectaban al 69% de los trabajadores, las posiciones dolorosas o fatigantes al 54% y llevar o mover cargas pesadas al 37%.

La actividad de levantar o mover personas implicaba en su conjunto al 11% de los trabajadores, siendo en el personal sanitario una actividad ampliamente realizada (44%).

El ámbito sobre el que se desarrolla el presente estudio, consistente en una valoración del riesgo ergonómico que tiene un fisioterapeuta con formación en osteopatía al realizar un tipo concreto de manipulación vertebral dorsal, está enfocado fundamentalmente en la ergonomía física, encargada de compatibilizar características sobre todo antropométricas y biomecánicas del trabajador con medidas o parámetros del trabajo físico. Haciendo referencia en concreto a posturas inadecuadas, esfuerzos, giros, movimientos intempestivos y manipulación manual de cargas (en este caso el paciente). Todos estos factores pueden desencadenar la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Referente a la ergonomía física, según Rodríguez Barbas C. (4) en un estudio que realizó sobre 69 fisioterapeutas, el 85,3% de los participantes sufrieron alguna lesión musculoesquelética relacionada con el trabajo en los últimos 12 meses y/o a lo largo de su vida.

El resto de ramas que incluye esta especialidad de la prevención de riesgos laborales, como son la ergonomía cognitiva, la social u organizacional y la ambiental, en este trabajo no son desarrolladas. Siendo en exclusiva la ergonomía física el campo de actuación en el que se puede aplicar el método REBA para la evaluación del riesgo ergonómico del trabajador.

2.3 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS Y POSTURAS FORZADAS

El Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (5), define en su artículo segundo la manipulación manual de cargas como “ cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores”.

La manipulación manual de cargas, aparte de provocar fatiga física es responsable en multitud de ocasiones en la aparición de lesiones en los miembros superiores y sobre todo en la zona dorsolumbar, por ser una zona con hipermovilidad debido a la ausencia de

costillas, al igual que la zona cervical. Estas lesiones pueden ocurrir por realizar la tarea en repetidas ocasiones, o simplemente por hacerlo una vez de manera ocasional.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) afirma que el 20-25% de los accidentes laborales están producidos por tareas que requieren movilizar cargas manualmente.

Las lesiones originadas por la manipulación manual de cargas y posturas forzadas tienen una relevancia muy significativa en el mundo laboral. Las lumbalgias son una de las lesiones típicas debido a los factores anteriormente expuestos. Su sintomatología es, con relativa frecuencia, invalidante y suelen dejar al trabajador en una situación no apta para desarrollar con normalidad su actividad laboral. Todo ello supone un elevado coste si se analizan bajas laborales, servicios médicos y de rehabilitación, etc, tanto para las empresas como para el Estado en general. Según la Sociedad Española del Dolor (SED) hasta el 80% de la población padece una lumbalgia en algún momento a lo largo de su vida. Siendo la causa más frecuente de incapacidad laboral en adultos menores de 50 años y suponiendo una pérdida de 162 millones de euros al año contando únicamente las jornadas no trabajadas por su causa.

Por carga se entiende cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo también la manipulación y movilización de personas. Esta definición hace posible que la movilización junto a manipulación vertebral que se realiza sobre un paciente sea considerada como manipulación manual de cargas.

Cualquier carga mayor de 3 kilogramos que se manipule puede suponer un riesgo potencial dorsolumbar si se hace en condiciones ergonómicas no favorables. Se entienden como tal la adopción de posturas inadecuadas, el alejamiento de la carga respecto al cuerpo, la frecuencia excesiva de repeticiones, suelos inestables, etc (6).

Como norma general y en condiciones ideales de manipulación, se recomienda como peso máximo no sobrepasar los 25 kg. Incluso en caso de mujeres, trabajadores jóvenes o mayores no se deben manejar cargas superiores a 15kg. Excepcionalmente y de forma aislada, trabajadores sanos y entrenados podrían manipular cargas de hasta 40 kg (6).

La prevención de riesgos laborales se basa en la aplicación de medidas proactivas (actuación antes de que aparezca el efecto no deseado), dejando las medidas reactivas (actuación posterior al efecto negativo) en un segundo lugar. De esta forma, dirigirá su actuación en la implementación de medidas para evitar que se produzca la manipulación de cargas. Existiendo, no obstante, situaciones en las que esta premisa no podrá cumplirse, como es el caso del presente estudio en la realización por parte del trabajador

(fisioterapeuta) de la técnica osteopática de manipulación vertebral dorsal en una disfunción vertebral en extensión bilateral, la cual exige flexionar y elevar, por parte del fisioterapeuta, la cabeza, los brazos y la parte superior del tronco del paciente que se encuentra acostado en la camilla.

El anteriormente citado Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, encomendó al Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) elaborar una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. En esta Guía, se incluyó un diagrama de decisiones (Fig.2) en el que a partir de un análisis inicial de la situación, se puede llegar a dos situaciones: “fin del proceso” o “evaluación de los riesgos”.



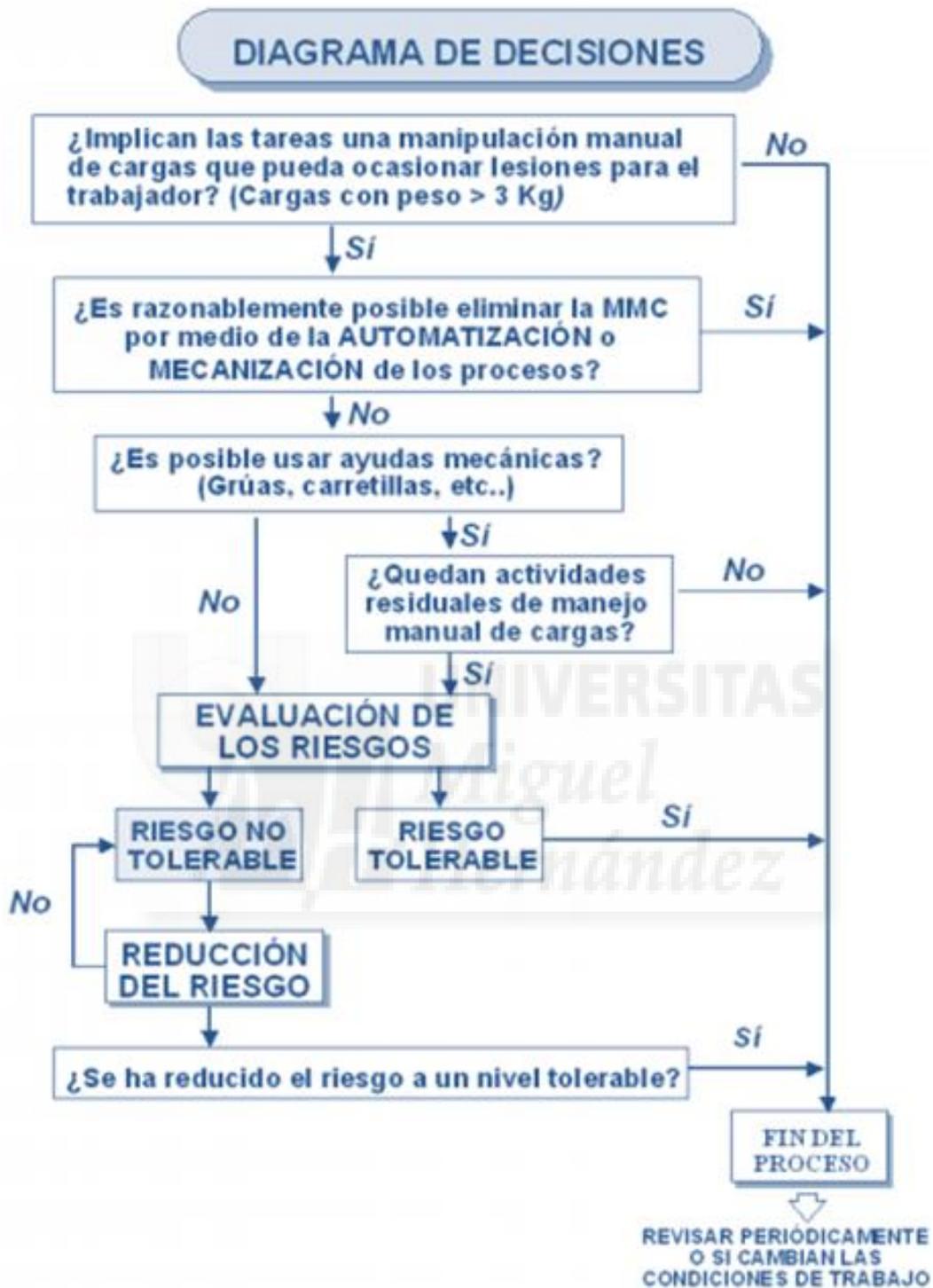


Fig.2 Diagrama de decisiones. Guía Técnica Manipulación Manual de Cargas.- INSHT

Hoy en día existen diversos métodos de evaluación para detectar riesgos ergonómicos tanto en trabajos donde se realizan movimientos repetitivos, como en la manipulación manual de

cargas e incluso para analizar esos riesgos en posturas forzadas. En este último grupo de trabajos en posturas forzadas es donde tiene su aplicación el método REBA (Rapid Entire Body Assessment o Valoración rápida del cuerpo completo). Método elegido en este trabajo para evaluar el riesgo ergonómico del fisioterapeuta al realizar una manipulación vertebral dorsal.

2.4 DEFINICIÓN Y ÁMBITO LABORAL DE LA FISIOTERAPIA Y OSTEOPATÍA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1958 a la fisioterapia como “El arte y la ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad”. Posteriormente la Confederación Mundial de la Fisioterapia (W.C.P.T) la definió como “ El conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que, mediante la aplicación de medios físicos, curan, previenen, recuperan y adaptan a personas afectadas de disfunciones somáticas o a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud”. Esta definición fue suscrita por la Asociación Española de Fisioterapia (A.E.F) en 1987.

El ámbito laboral de la fisioterapia es muy variado. Actualmente existen fisioterapeutas trabajando en hospitales, colegios, asociaciones de enfermos, clubes deportivos, gimnasios, piscinas, domicilios, geriátricos, centros de docencia e investigación, etc. Debido a la multitud de tareas que puede desempeñar un fisioterapeuta, junto a los diferentes escenarios en que se puede encontrar y diferente tipología de paciente que puede tratar, el fisioterapeuta está expuesto a diversos tipos de riesgos laborales a lo largo de su jornada de trabajo. Estos riesgos pueden ser físicos, biológicos, psicosociales e incluso en ocasiones químicos.

El fisioterapeuta es un profesional de la salud que posee amplios conocimientos de anatomía, fisiología y biomecánica entre otros. Por tanto debería ser capaz de utilizar esos conocimientos en la dirección adecuada para mantener a lo largo de su jornada laboral unas medidas, en referencia a la ergonomía física, suficientes y adecuadas para evitar la posible aparición de riesgos derivados de su trabajo. De forma paradójica, multitud de estudios corroboran que existe una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en este colectivo. Así lo demuestran estudios muy recientes como los realizados por el profesor Watson Arulsingh en el año 2018 (7). En un cuestionario de 8 páginas realizado por 80 fisioterapeutas, se obtuvieron resultados que indicaban un 91% de prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos debidos al trabajo de fisioterapeuta. Los terapeutas

jóvenes presentaban mayor prevalencia, a la vez que en mayores y diferentes áreas corporales. El uso de técnicas de movilización y manipulación de pacientes incrementaba de forma muy significativa las lesiones en el pulgar. La carga de trabajo aumentaba las alteraciones cervicales y de miembros superiores. Y por último, los factores de riesgo postural estaban muy relacionados con los síntomas espinales, sobre todo la zona lumbar.

Romo Cardoso, P. también describe que en España los trabajadores que pertenecen al sector de servicios sanitarios presentan mayores índices de sintomatología músculo-esquelética (8).

Factores como un mobiliario inadecuado, por ejemplo el uso de camillas no regulables en altura (fig.3), dimensiones reducidas del lugar de trabajo, excesiva carga de terapia manual, movilizaciones en pacientes con elevado peso, neurológicos o no colaboradores, ausencia de ayudas mecánicas para la movilización de determinados pacientes, etc, pueden dificultar significativamente la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la ergonomía.



Fig.3 Camilla no regulable en altura.

Existen numerosas herramientas terapéuticas que el fisioterapeuta puede usar y está legitimado para ello, las cuales no suponen prácticamente esfuerzo físico. Es el caso de la electroterapia, termoterapia, acupuntura, kinesiotape, reeducación postural global, etc. Y otro tipo de técnicas en las que sí se requiere un esfuerzo importante por parte del terapeuta físico, como puede ser la aplicación de terapia en bipedestación mantenida por el profesional, junto a la camilla y aplicando técnicas manuales, osteopáticas u otras que en la mayoría de los casos incluyen posturas forzadas, giros e incurvaciones de tronco excesivas, movimientos repetitivos en maniobras de masaje y situaciones análogas que pueden provocar alteraciones musculo-esqueléticas en el raquis cervical, dorsal y lumbar,

ocasionando en determinados casos lesiones más graves como discopatías o problemas vasculares.

Destacable de igual forma es el trabajo desarrollado por los miembros superiores, provocando sobrecargas musculares de hombros, brazos y antebrazos, que junto a maniobras repetitivas sobre todo en muñeca y dedos, suelen desencadenar tendinitis o tenosinovitis y desgastes articulares precoces, como es el caso de la denominada artrosis trapeciometacarpiana del fisioterapeuta por el excesivo uso del pulgar.

La Osteopatía es una técnica que fue desarrollada a finales del siglo XIX por Andrew Taylor Still, cirujano estadounidense. Still encontró relaciones entre el Sistema músculo-esquelético y los órganos, a la vez que entre la movilidad de esos sistemas y el estado de salud de las personas.

Estableció tres principios fundamentales de la Osteopatía, que son la ley de la arteria, la estructura gobierna la función, y la unidad del cuerpo.

Según este último principio, el osteópata debe reequilibrar el esqueleto, los músculos y ligamentos, dándole una importancia muy especial a la columna vertebral, por ser el pilar de la armadura que envuelve el sistema nervioso autónomo.

La palabra osteopatía proviene del latín osteon (hueso/estructura) y pathos (influencia que proviene del exterior).

La osteopatía es útil en el tratamiento de lumbalgias, dorsalgias, cervicalgias, omalgias, esguinces, tendinitis, artritis, y también en problemas viscerales.

Al igual que otras disciplinas terapéuticas, la osteopatía presenta campos diferenciados, en concreto tres: estructural, visceral y craneal.

La manipulación vertebral, objeto de este estudio ergonómico, pertenece a la rama de la osteopatía estructural, dirigida a restaurar los trastornos de las estructuras óseas, musculares y articulares.

La técnica manipulativa osteopática evaluada ergonómicamente en el presente estudio consiste en una manipulación vertebral dorsal y se denomina *Dog Technic*.

Para la ejecución de esta técnica el paciente debe estar acostado en la camilla en la posición de decúbito supino con las rodillas flexionadas y los pies apoyados en la camilla. Los brazos se colocarán cruzados sobre el pecho, agarrando con cada mano el hombro contralateral, de tal forma que los codos queden alineados y lo más juntos posible.

El terapeuta se colocará de pie junto a la camilla a la altura de la zona a manipular del paciente y en posición llamada de "finta adelante" (con las piernas separadas y ligeramente flexionadas mirando hacia la cabeza del paciente).



Fig.4 Posición del terapeuta.

El terapeuta rota el tronco del paciente hacia él y coloca la mano con el puño cerrado del brazo más cercano al paciente sobre la vértebra subyacente a la lesionada, apoyando la eminencia tenar y las segundas falanges sobre las apófisis transversas de la vértebra, quedando de esta forma las apófisis espinosas en el surco creado entre eminencia tenar y segundas falanges (Fig.5).

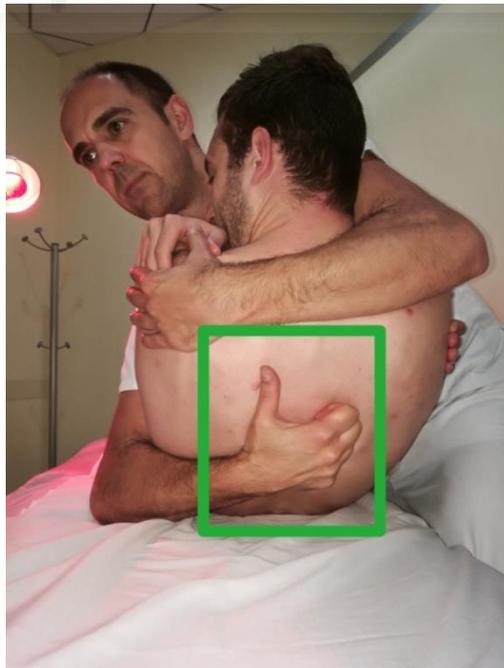


Fig.5 Posición mano manipulación vertebral.

El brazo más lejano al paciente, rodea posteriormente a este a la altura de los hombros, realizando el agarre sobre el hombro más alejado al terapeuta (Fig.6). Desde esta posición eleva y sostiene la cabeza y la parte superior del tronco del paciente manteniendo el parámetro de flexión necesario para realizar la manipulación. Este movimiento se realiza de forma relativamente rápida.

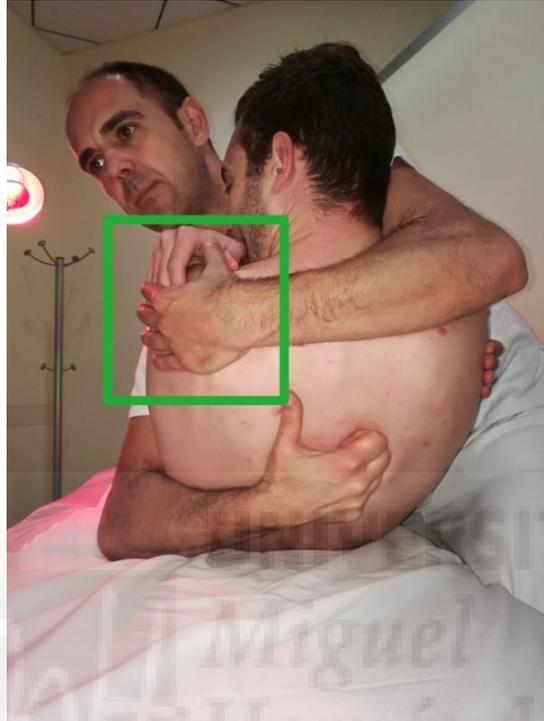


Fig.6 Posición mano de agarre del terapeuta.

Posteriormente el terapeuta deja caer, acompañando en el movimiento, al paciente sobre la camilla de manera lenta y progresiva manteniendo la posición de flexión del raquis dorsal hasta que la mano del terapeuta contacta con la camilla y se produce una puesta en tensión de las estructuras implicadas. En este punto el terapeuta solicita al paciente que realice una espiración forzada y al final de la misma aplica un thrust que es un impulso breve, seco, de corta amplitud y muy rápido cuyo objetivo es recuperar la movilidad articular y el equilibrio de la zona. Este thrust o impulso se realiza empujando con el abdomen del terapeuta sobre los codos del paciente dirigiendo el empuje posteriormente y hacia arriba o craneal, con el objetivo de desimbricar o separar las carillas articulares que se encuentran en disfunción. La manipulación se debe realizar con una fuerza mínima y no debe ser dolorosa.

2.5 CONTEXTO DE LA CLÍNICA DONDE SE REALIZA LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Las mediciones tomadas para desarrollar la evaluación ergonómica en este estudio se han desarrollado durante los meses de abril y mayo del año 2019. El lugar en el que se han llevado a cabo ha sido en la Clínica de Fisioterapia Myos, una clínica privada de fisioterapia ubicada en Torre Pacheco (Murcia). La clínica se inauguró en 2005 y desde entonces hasta la actualidad únicamente se dedica al tratamiento de pacientes privados que presentan problemas musculoesqueléticos ya sean de origen traumatológico, neurológico o reumatológico.

En la clínica trabajan 2 fisioterapeutas a jornada completa más otro de reciente incorporación que solo trabaja en turno de mañanas. También forma parte de la plantilla una secretaria con funciones de administración.

La clínica cuenta con una zona de recepción, sala de espera, aseos, despacho, 5 boxes independientes para tratamiento individual y gimnasio.

La duración de las sesiones suele oscilar en torno a 1 hora, siendo la mayoría de ese tiempo empleado en la realización de terapia manual y osteopatía.

El tratamiento del paciente se realiza de manera individualizada por un fisioterapeuta dentro de cada uno de los boxes. Las dimensiones de cada box son de 8'52 m², distribuyéndose en cada uno de ellos una camilla con mecanismo de suspensión hidráulico para la regulación de altura, una silla de acompañante, un perchero, taburete para fisioterapeuta y armario para depositar toallas, sábanas, crema de masaje y demás enseres.

Todas las mediciones que se hicieron en la realización de la evaluación ergonómica fueron tomadas sobre el mismo fisioterapeuta, autor a la vez del presente estudio.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar mediante el método REBA los riesgos ergonómicos a los que está expuesto un fisioterapeuta al realizar la técnica osteopática de manipulación vertebral dorsal denominada *dog technic*.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la postura adoptada por el fisioterapeuta en el momento de realizar la técnica osteopática *dog technic*.
- Determinar el nivel de riesgo ergonómico para el fisioterapeuta que realiza la técnica osteopática de manipulación vertebral dorsal denominada *dog technic*.
- Proponer medidas preventivas y correctoras buscando eliminar si es posible, o disminuir, los riesgos ergonómicos que pudieran derivarse al realizar dicha manipulación vertebral.



4. EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO REBA

Para la evaluación del riesgo ergonómico objeto de estudio, se utilizó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment, que viene a traducirse en “Valoración rápida del cuerpo completo”) desarrollado por Hignett y McAtamney en el año 2000. El método diseñado por estas dos ergónomas e investigadoras en Nottingham, se obtuvo gracias al trabajo conjunto de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que llegaron a identificar alrededor de 600 posturas para estimar el riesgo de sufrir alteraciones debido a posturas forzadas (9).

El método REBA se asemeja al método RULA, aunque este último se dirige a analizar la extremidad superior y movimientos repetitivos. Siendo el método REBA más general. Además, incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, interacción persona-carga, y un nuevo concepto denominado gravedad asistida para mantener las extremidades superiores, es decir, la ayuda que supone la gravedad para mantener la postura del brazo. Pese a que se diseñó primeramente para el personal sanitario, se puede aplicar en cualquier actividad laboral.

Como características del método REBA se pueden destacar:

- Método muy sensible a los riesgos musculoesqueléticos.
- Divide el cuerpo en segmentos y los codifica individualmente, haciendo una evaluación de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca), el tronco, el cuello y las piernas.
- Analiza como el manejo de cargas repercute sobre la carga postural, incluyendo un factor que puede incrementar la puntuación obtenida según el peso de la carga o la fuerza que se ejerce.
- El tipo de agarre también es tenido en cuenta como factor sumatorio, aceptando que incluso a veces el agarre no puede ejercerse con las manos y se realiza con otras partes del cuerpo.
- Permite valorar la actividad muscular producida por causas estáticas, dinámicas o por cambios bruscos e inesperados en la postura, incluyendo un factor de corrección final según se den o no estos tipos de actividad muscular.
- Incluye un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores es adoptada a favor o en contra de la gravedad.

- Evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto se deben seleccionar las posturas más representativas en el puesto de trabajo, ya sea por su carácter repetitivo o por su precariedad.

El método REBA se aplica por separado al lado derecho e izquierdo del cuerpo, siendo el examinador el encargado de determinar para cada postura evaluada qué lado del cuerpo a priori presentará una mayor carga postural, y realizando la medición en ese lado del cuerpo. En caso de existir dudas, lo ideal es evaluar ambos lados por separado. En el presente estudio de evaluación ergonómica al realizar una manipulación vertebral dorsal por parte del fisioterapeuta, se aplicará lo anteriormente descrito y se evaluará el lado izquierdo del cuerpo del terapeuta que será el que soporte la mayor carga postural, ya que al ser el terapeuta evaluado diestro, con la mano derecha hará la técnica manipulativa sutil y será la zona izquierda del cuerpo la que realice el mayor trabajo de agarre y carga postural.

El resultado final que se obtenga con la aplicación de este método, va a determinar el nivel de riesgo de padecer lesiones, estableciendo el nivel de acción que va a ser requerido y la urgencia de la intervención.

Antes de aplicar el método REBA se deben considerar una serie de pasos previos como determinar el período de tiempo de observación del puesto que se está evaluando, aunque este método es especialmente útil incluso valorando posturas variadas y sin ciclos de trabajo definidos. También se puede realizar en caso de que se esté evaluando una tarea de duración excesiva, una descomposición de esta en subtareas para poder realizar un análisis pormenorizado.

Se deben registrar mediante video, fotografías o anotación en tiempo real las diferentes posturas que adopta el trabajador e identificar entre estas las más significativas o que entrañen mayor peligro. Pues será en ellas donde se aplique la evaluación del método REBA.

Datos de información que requiere el método:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo a estudio.
- La carga o fuerza que maneja el trabajador al adoptar la postura en estudio.
- El tipo de agarre de la carga.
- Las características de la actividad muscular que desarrolla el trabajador.

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales denominados grupo A y grupo B. El grupo A está formado por el tronco, el cuello y las piernas. Y el grupo B lo componen los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). En este punto hay que recordar que el método únicamente mide una parte del cuerpo, lado derecho o

izquierdo. Por tanto se tomará la puntuación de un único brazo, antebrazo y muñeca para cada postura que sea evaluada.

Para cada uno de estos dos segmentos corporales (grupo A y grupo B) se obtendrá una puntuación. Con estas puntuaciones y los resultados obtenidos en una serie de tablas, junto a la aplicación de sus correspondientes factores de corrección, finalmente se obtendrá la puntuación final del método para la postura evaluada.

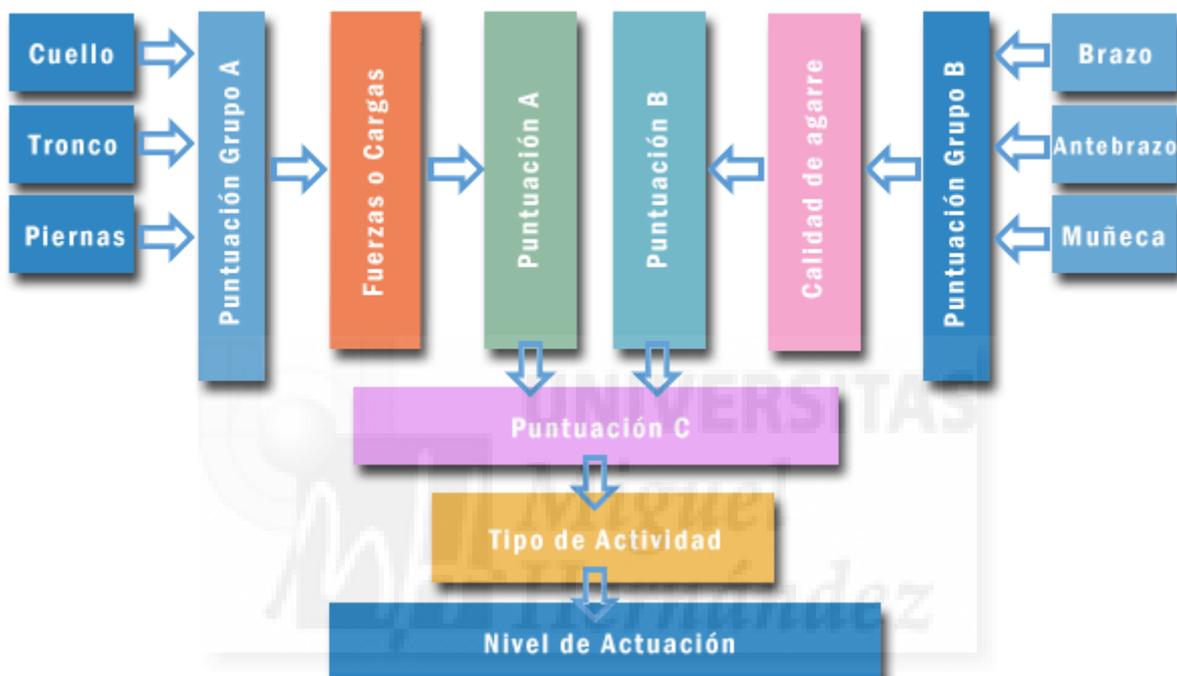


Fig. 7 Esquema de aplicación del método REBA

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

4.2 DESARROLLO DEL MÉTODO REBA

Las puntuaciones se van a obtener de la manera que se describe a continuación:

Grupo A: Puntuaciones de tronco, cuello y piernas

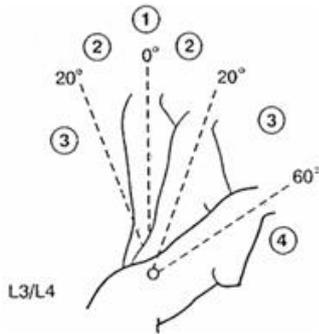
El método comienza valorando y puntuando individualmente cada uno de los miembros que componen el grupo A: cuello, tronco y piernas.

Puntuación del tronco:

Consiste en determinar si el trabajador en la posición evaluada se encuentra con el tronco erguido o no. Y en caso de que no se encuentre erguido, indicar en qué grado de flexión o

extensión se haya, a la vez que también se tiene en cuenta si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Tronco



Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



Fig.8 Puntuación posiciones del tronco.

La puntuación podrá ser de entre 1 y 4, llegando incluso hasta 5 si existe una flexión de tronco mayor de 60 grados asociada a una torsión o inclinación lateral en el tronco del trabajador.

Puntuación del cuello:

Toma en consideración dos posibles posiciones del cuello. Si se encuentra entre 0 y 20 grados de flexión, o que la posición del cuello del trabajador esté flexionada más de 20 grados o se encuentre en extensión.

La puntuación podrá ser de 1 ó 2, llegando incluso a 3 si el trabajador presenta una flexión del cuello mayor de 20 grados o extensión y junto a ello se asocia torsión o inclinación lateral en el cuello.

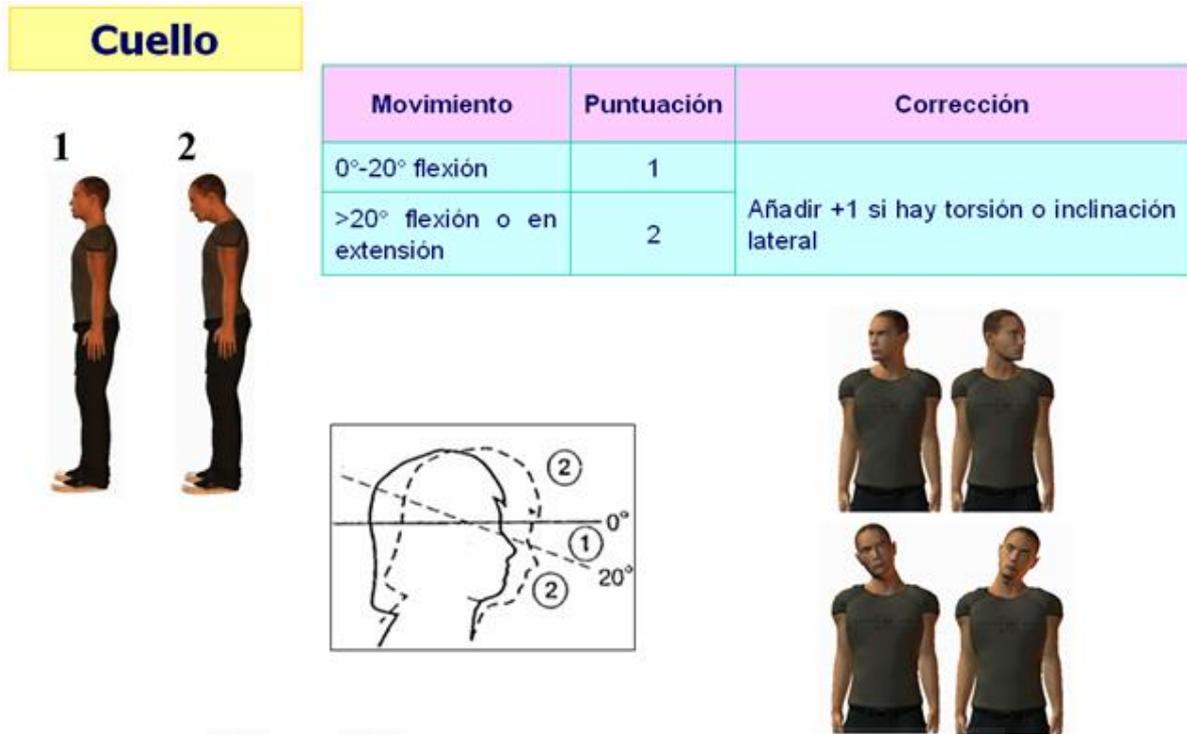


Fig.9 Puntuación posiciones del cuello.

Puntuación de las piernas:

Por último lugar en este grupo A, el método REBA recoge información de la posición de las piernas del trabajador. Teniendo en cuenta factores como si el apoyo es bilateral o unilateral, si el trabajador está sentado, andando, en postura inestable o soporte ligero y también el grado de flexión de una o ambas rodillas.

La puntuación podrá ser de 1 ó 2, llegando incluso a 4 si el apoyo es unilateral, sobre soporte ligero o postura inestable y va asociado a una flexión mayor de 60 grados de una o ambas rodillas, salvo que se encuentre el trabajador en posición sedente.

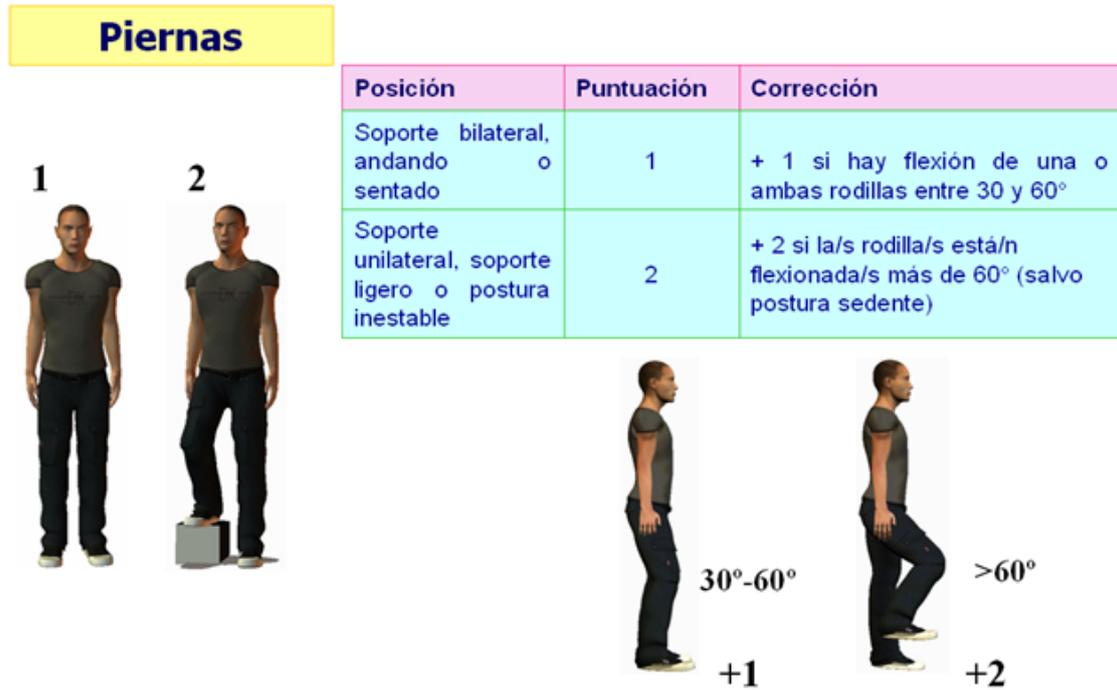


Fig.10 Puntuación posición de las piernas.

Una vez obtenidas las puntuaciones individuales de tronco, cuello y piernas de la postura evaluada del trabajador, se podrá obtener una primera puntuación de dicho Grupo A, utilizando la siguiente tabla (Tabla A) y cruzando las tres puntuaciones obtenidas previamente de cada miembro del Grupo A.

TABLA A		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 2. Puntuación inicial del Grupo A.

La puntuación obtenida en esta Tabla A, puede verse aumentada hasta en 2 puntos en función del peso de la carga que soporte el trabajador, siempre y cuando ésta exceda de 5 kilogramos (Tabla 3). Pudiendo incluso añadirse 1 punto adicional si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca.

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 kg	5 – 10 kg	>10 kg
Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca		

Tabla 3. Puntuación adicional según la carga/fuerza ejercida por el trabajador.

Finalmente para obtener la Puntuación A definitiva se aplica la fórmula:

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores:

Una vez que se ha realizado la evaluación del grupo A, se procede a hacer lo mismo con el grupo B. Este grupo lo conforman el brazo, el antebrazo y la muñeca del trabajador.

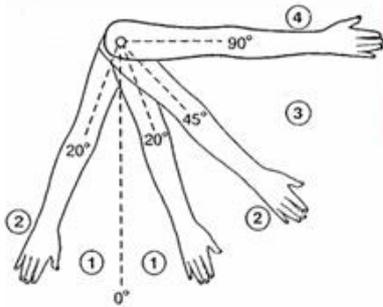
Como ya se detalló previamente, el método REBA analiza solamente una parte del cuerpo, izquierda o derecha. Por tanto se evaluará para cada postura evaluada un único miembro superior, izquierdo o derecho.

Puntuación del brazo:

Se calculará midiendo el grado de flexión o extensión del hombro del trabajador en el momento de la postura evaluada.

La puntuación obtenida oscilaría entre 1 y 4, pudiendo aumentar si el trabajador tiene el brazo en abducción o rotación o si el hombro está elevado. Por el contrario, el método considera un factor atenuante de riesgo, disminuyendo la puntuación en caso de que esté apoyado el brazo o la postura sea a favor de la gravedad.

Brazos



Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
>20° extensión 20-45° flexión	2	
45-90° flexión	3	
> 90° flexión	4	

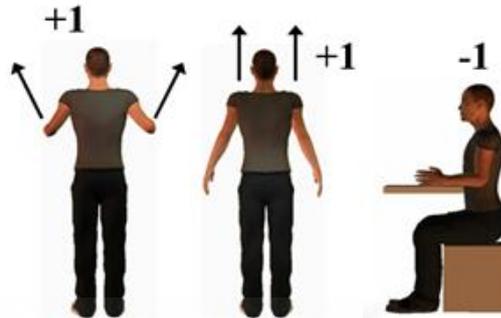
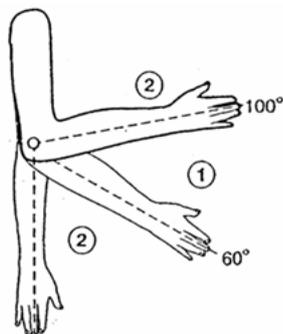


Fig. 11 Puntuación posiciones del brazo.

Puntuación del antebrazo:

En este caso se valora exclusivamente el grado de flexión en la articulación del codo. No existiendo factores de corrección que pudieran modificar la puntuación obtenida.

Antebrazo



Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° o > 100°	2

Fig. 12 Puntuación posiciones del antebrazo.

La puntuación podrá ser 1 ó 2. Si se encuentra flexionado el codo en un rango articular entre 60°-100°, será de 1. En el resto de situaciones, será 2.

Puntuación de la muñeca:

Por último lugar en este grupo B, el método REBA recoge información de la posición de la muñeca del trabajador. Se valora el ángulo de flexo-extensión que adopta la muñeca.

Muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	+ 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/ extensión	2	



Fig. 13 Puntuación posiciones de la muñeca.

La puntuación será 1 ó 2, excepto que se asocie una torsión o desviación lateral de la muñeca. En dicho caso se aumentará en una unidad la puntuación.

De igual manera que se hizo con el Grupo A, se podrá obtener una primera puntuación del Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), utilizando la siguiente tabla (Tabla B) y cruzando las tres puntuaciones obtenidas previamente de cada miembro del Grupo B

TABLA B		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabla 4. Puntuación inicial del Grupo B.

La puntuación obtenida en esta Tabla B, puede verse aumentada hasta en 3 unidades en función del tipo de agarre (Tabla 5). Si se considera que éste es bueno, no se incrementará la puntuación resultante de la Tabla B.

0 - Bueno	1- regular	2 - Malo	3 - inaceptable
El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.	Agarre posible pero no aceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Tabla 5. Puntuación adicional según el tipo de agarre.

Finalmente para obtener la Puntuación B definitiva se aplica la fórmula:

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de tipo de agarre.

Una vez ya establecidas la Puntuación A y la Puntuación B, el método REBA introduce estas datos en una nueva tabla (Tabla 6), obteniendo la Puntuación C.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 6. Puntuación C en función de las Puntuaciones A y B.

PUNTUACIÓN FINAL:

La puntuación final del método REBA resulta de sumar a la Puntuación C, el incremento debido al tipo de actividad muscular, según la tabla que se expone a continuación (Tabla 7).

Puntuación del tipo de actividad muscular	
Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto (excluyendo caminar).
	+1: Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

Tabla 7. Puntuación del tipo de actividad muscular.

Los tres tipos de actividad considerados en la tabla anterior, no son excluyentes y podrían incrementar el valor de la Puntuación C hasta en 3 unidades. Por tanto, la Puntuación final vendrá definida por la fórmula:

PUNTUACIÓN FINAL = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

El método REBA clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. Cada rango se corresponde con un nivel de acción, que a su vez determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Cuanto mayor sea el nivel de puntuación en el método REBA, mayor será el nivel de riesgo de la postura evaluada y por tanto con mayor premura se deberá actuar. A continuación (Tabla 8), se exponen los diferentes niveles de riesgo y acción entre los que puede quedar clasificada la evaluación de la postura del trabajador según el presente método.

Niveles de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Tabla 8. Niveles de actuación según la puntuación obtenida.

Así por ejemplo, en una evaluación con una puntuación final de 1, se considera que el nivel de riesgo no es apreciable y por tanto no es necesario realizar ningún tipo de intervención en la modificación de la postura evaluada. Y en el extremo opuesto, una puntuación final entre 11 y 15, indica que el nivel de riesgo de esa postura es muy elevado y se debería actuar de inmediato.

4.2 CONCLUSIONES DEL MÉTODO REBA

Una vez obtenidos los resultados, se analizarán y con ello el examinador podrá determinar:

- Si el puesto de trabajo resulta aceptable de la manera en la que está definido.
- Si se necesita realizar un estudio en mayor profundidad para concretar en mejor medida las acciones a realizar.
- Si realizando cambios concretos en determinadas posturas se posibilita la mejora del puesto de trabajo.
- Si es necesario plantear volver a diseñar el puesto de trabajo.

Las puntuaciones individuales que se obtengan respecto a los segmentos corporales, la carga, el agarre y la actividad muscular, van a poder guiar a la persona que realiza la evaluación sobre dónde pueden encontrarse los aspectos con problemas ergonómicos de mayor importancia y a partir de ahí dirigir los esfuerzos preventivos de la manera más conveniente.

Si al final se aplican medidas correctoras sobre la postura o posturas evaluadas, es recomendable confirmar que la actuación ha sido acertada aplicando de nuevo el método REBA para garantizar que esos cambios han sido realmente efectivos.

5. METODOLOGÍA

5.1 MEDICIÓN DE LA TÉCNICA MANIPULATIVA A EVALUAR

Para llevar a cabo el presente trabajo se obtuvo previamente autorización por parte de la clínica de fisioterapia (Anexo 1) en cuanto al uso de sus instalaciones y el desarrollo de las mediciones a evaluar. Dichas mediciones han sido todas realizadas sobre un único fisioterapeuta, a la vez autor del presente estudio.

Primeramente el fisioterapeuta obtuvo el consentimiento informado de los dos pacientes (un varón y una mujer) que participaron en el estudio, previa explicación clara y detallada del mismo (Anexo 2).

Seguidamente, ya en el interior del box de tratamiento, se realizó la sesión de terapia manual y finalmente se aplicó la técnica manipulativa. En este momento es cuando se tomaron las imágenes que posteriormente fueron introducidas en una aplicación de la web de Ergonautas (www.ergonautas.upv.es/herramientas/ruler/ruler.php) denominada RULER.

Esta herramienta permite realizar la medición de los ángulos que conforman los diferentes segmentos corporales del trabajador sobre la fotografía introducida. Teniendo en cuenta que es fundamental que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir debe ser paralelo al plano de la cámara para evitar mediciones erróneas. Por todo ello, previamente al comienzo del estudio se realizó una sesión formativa a la persona encargada de realizar la toma de imágenes (en este caso un compañero de trabajo, también fisioterapeuta), para cumplir el requisito anteriormente citado.

Se decidió realizar la evaluación de dos posturas diferentes considerándose, a priori, como las que posiblemente conllevarían un mayor nivel de riesgo ergonómico.

5.1.1 MEDICIÓN POSTURA 1 DE LA MANIPULACIÓN

La medición de esta postura se realizó en el momento de la manipulación en el cual el terapeuta mantiene con su brazo izquierdo (pasando por detrás de la espalda del paciente y agarrando el hombro más lejano) la mayor elevación necesaria de la parte superior del paciente (cabeza, tronco y miembros superiores) respecto a la camilla. La posición del terapeuta es la llamada “finta adelante” explicada anteriormente (Fig. 14). Mientras con la mano derecha localiza en la columna vertebral del paciente la zona en disfunción y aplica contra ella su mano con el puño cerrado de tal forma que las apófisis espinosas queden localizadas entre la eminencia tenar y las falanges medias (Fig.15).



Fig.14. Postura 1 de la manipulación.



Fig.15. Posición mano manipulación.

5.1.2 MEDICIÓN POSTURA 2 DE LA MANIPULACIÓN

La segunda postura evaluada, coincide con la posición final de la manipulación vertebral (Fig.16). Tanto la posición de “finta adelante” del terapeuta como de ambos brazos es la misma que en la postura 1 anteriormente descrita, pero en este caso existe una menor flexión de miembros inferiores, siendo, sin embargo, la flexión del tronco mucho más marcada. Se recoge el momento en el cual el terapeuta está completamente pegado al cuerpo del paciente, apoyando la parte alta de su abdomen contra los codos de éste. En esta posición es donde se realiza exactamente la manipulación vertebral.



Fig.16. Postura 2 de la manipulación.

5.2 ELECCIÓN DE LOS PACIENTES A LOS QUE SE VA A APLICAR LA TÉCNICA MANIPULATIVA

Los pacientes seleccionados para colaborar en el presente estudio fueron dos, un varón (en adelante paciente 1) y una mujer (en adelante paciente 2). El paciente 1 presentaba una constitución robusta y la paciente 2 era de complejión delgada, buscando con ello evaluar la técnica en morfotipos de pacientes totalmente opuestos y que podrían suponer aproximadamente los límites superior e inferior de peso de los pacientes que son tratados frecuentemente en la práctica clínica.

La única medida antropométrica que se recogió de los pacientes fue su peso, que se introdujo en una herramienta proporcionada por la web de Ergonautas (Fig.17) para determinar el peso estimado de los segmentos corporales movilizados por el terapeuta.



Fig.17 Peso segmentos corporales persona de 75 Kg.

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/herramientas/psc/psc.php>

PACIENTE 1	95 Kg.
PACIENTE 2	49 Kg.

Tabla 9. Peso de los pacientes.

Ambos participantes en el estudio eran mayores de edad, con plena capacidad intelectual, aquejados de problemas músculo-esqueléticos dorsocervicales y sin ningún tipo de contraindicación para ser sometidos a una técnica manipulativa osteopática, como pudiera ser el caso de fracturas recientes, enfermedades metastásicas y reumatoideas, osteoporosis, osteopenia, etc.

5.3 DESARROLLO DE LAS MEDICIONES

Las mediciones sobre la postura del terapeuta se obtuvieron mediante la grabación de imágenes y fotografías con un dispositivo móvil modelo Huawei P9. Estos datos se introdujeron posteriormente en la aplicación RULER, anteriormente citada, para determinar los ángulos de los diferentes segmentos corporales evaluados. De igual forma, se midieron también de forma manual dichos ángulos con un goniómetro universal de dos brazos (Fig.18), por el mismo compañero fisioterapeuta que realizó las grabaciones, para corroborar la medición de la aplicación informática. Ya que debido a las dimensiones reducidas del box de tratamiento, pudiera ser que las imágenes tomadas no estuvieran totalmente perpendiculares al objetivo de la cámara y dar fallos en la medición. Tras la medición con goniómetro manual y comparación con datos de la aplicación RULER, no se apreció ninguna diferencia significativa en los valores angulares obtenidos mediante los dos métodos.

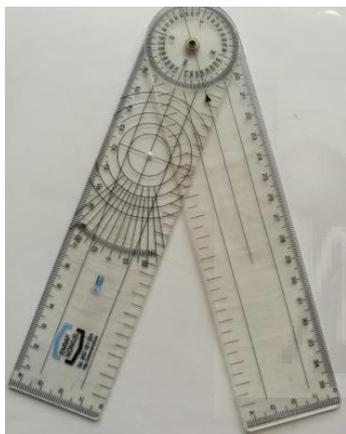


Fig.18. Goniómetro universal

5.4 APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA EN LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL. POSTURA 1 DE LA MANIPULACIÓN

5.4.1 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

SOBRE PACIENTE 1:

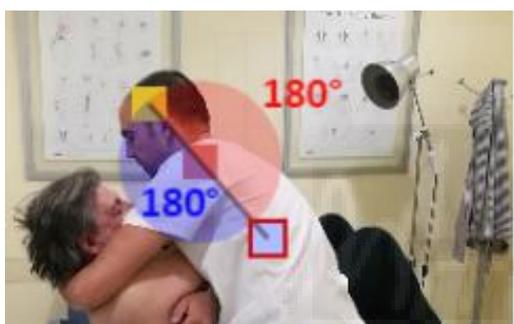
La puntuación obtenida del Grupo A formado por el tronco, el cuello y las piernas se obtuvo de la siguiente manera:

Tronco: 33° de flexión asociado a torsión. Puntuación 3+1= 4.



Fig. 19

Cuello: 0° flexoextensión. Posición neutra. Puntuación = 1.



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández

Fig. 20

Piernas: 35° de flexión. Apoyo estable bipodal. Puntuación 1+1= 2.



Fig. 21

Introduciendo estos datos (tronco= 4, cuello= 1 y piernas= 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una puntuación de 5.

El peso de los diferentes segmentos corporales del paciente 1 (95 kg.) sería:

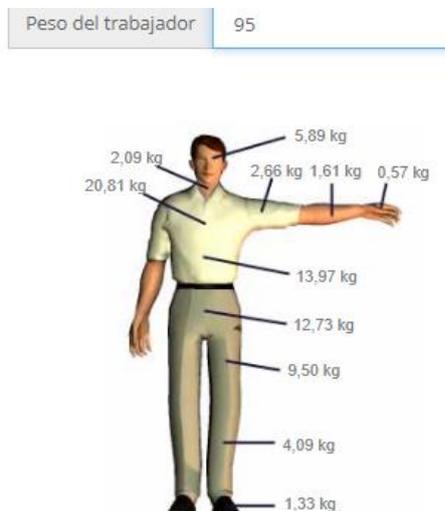


Fig. 22

El terapeuta para realizar la técnica manipulativa tiene que soportar la carga de cabeza, cuello, tronco superior y extremidades superiores del paciente.

Por tanto, la carga movilizada por el terapeuta en el paciente 1 es aproximadamente 34 kg.

$$5'89 + 2'09 + 20'81 + 2 (2'66+1'61+0'57) = 34,2 \text{ kg.}$$

Aplicando la Tabla de carga/fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos, más otro punto adicional por realizarse de forma rápida o brusca.

De tal forma:

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

$$\text{PUNTUACIÓN A} = 5 + 3 = 8.$$

SOBRE PACIENTE 2:

La puntuación obtenida del Grupo A formado por el tronco, el cuello y las piernas se obtuvo de la siguiente manera:

Tronco: 31° de flexión asociado a torsión. Puntuación 3+1= 4.



Fig. 23

Cuello: 0° flexo-extensión. Posición neutra. Puntuación = 1.



Fig. 24

Piernas: 39° de flexión. Apoyo estable bipodal. Puntuación 1+1= 2.



Fig. 25

Introduciendo estos datos (tronco= 4, cuello= 1 y piernas= 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una Puntuación de 5.

El peso de los diferentes segmentos corporales de la paciente 2 (49 kg.) sería:

Peso del trabajador 49

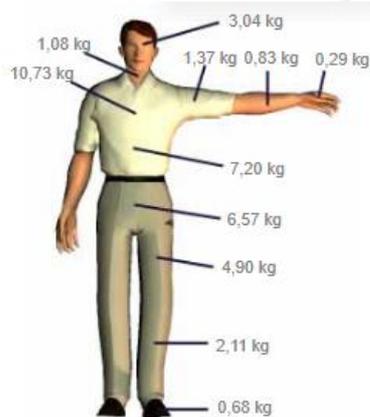


Fig. 26

La carga movilizada por el terapeuta en la paciente 2 es aproximadamente 20 kg

$$3'04 + 1'08 + 10'73 + 2(1'37+0'83+0'29)= 19'83 \text{ Kg.}$$

Aplicando la Tabla de carga/fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos, más otro punto adicional por realizarse de forma rápida o brusca.

De tal forma:

PUNTUACIÓN A = 5 + 3 = 8.

5.4.2 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

SOBRE PACIENTE 1:

La puntuación obtenida del Grupo B formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca del trabajador, se obtuvo de la siguiente manera:

Brazo: 85° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1 = 4.



Fig. 27

Antebrazo: 82° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 24° de flexión. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 2) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 5.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

De tal forma:

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de agarre.

PUNTUACIÓN B = 5 + 1 = 6.

SOBRE PACIENTE 2:

La puntuación obtenida del Grupo B formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca del trabajador, se obtuvo de la siguiente manera:

Brazo: 68 ° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1= 4.



Fig. 28

Antebrazo: 83° de flexión. Puntuación = 1.



Fig. 29

Muñeca: 26° de flexión. Puntuación = 2.

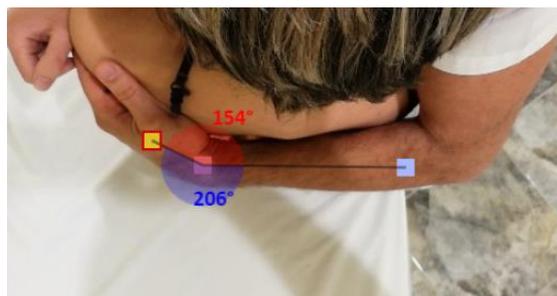


Fig. 30

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 2) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 5.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

De tal forma:

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de agarre.

PUNTUACIÓN B = 5 + 1 = 6.

5.4.3 PUNTUACIÓN C

SOBRE PACIENTE 1:

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

Puntuación C = 10.

SOBRE PACIENTE 2:

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

Puntuación C = 10.

5.4.4 PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

SOBRE PACIENTE 1:

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), no hay que aumentar la puntuación ya que no se cumple ninguna de las actividades descritas.

SOBRE PACIENTE 2:

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), no hay que aumentar la puntuación ya que no se cumple ninguna de las actividades descritas.

5.4.5 PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA

SOBRE PACIENTE 1:

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 10 + 0 = 10.

SOBRE PACIENTE 2:

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 10 + 0 = 10.

5.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA EN LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL. POSTURA 2 DE LA MANIPULACIÓN

5.5.1 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

SOBRE PACIENTE 1:

La puntuación obtenida del Grupo A formado por el tronco, el cuello y las piernas se obtuvo de la siguiente manera:

Tronco: 65° flexión, asociado a torsión. Puntuación = 4 + 1 = 5.



Fig. 31

Cuello: 1° flexión. Puntuación = 1



Fig. 32

Piernas: 20° flexión. Postura inestable. Puntuación = 2.



Fig. 33

Introduciendo estos datos (tronco = 5, cuello = 1 y piernas = 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una puntuación de 6.

La carga movilizada por el terapeuta en el paciente 1 es aproximadamente 34 kg.

Aplicando la Tabla de carga/fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos. El descenso del paciente sobre la camilla no se hace de forma rápida, por tanto no hay que sumar ningún punto adicional.

De tal forma:

PUNTUACIÓN A = 6 + 2 = 8.

SOBRE PACIENTE 2:

La puntuación obtenida del Grupo A formado por el tronco, el cuello y las piernas se obtuvo de la siguiente manera:

Tronco: 70 ° flexión, asociado a torsión. Puntuación = 4 + 1 = 5.



Fig. 34

Cuello: 0° flexo-extensión. Puntuación = 1

Piernas: 27° flexión. Postura inestable. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (tronco = 5, cuello = 1 y piernas = 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una puntuación de 6.

La carga movilizada por el terapeuta en la paciente 2 es aproximadamente 20 kg.

Aplicando la Tabla de carga/fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos. El descenso del paciente sobre la camilla no se hace de forma rápida, por tanto no hay que sumar ningún punto adicional.

De tal forma:

PUNTUACIÓN A = 6 + 2 = 8.

5.5.2 VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

SOBRE PACIENTE 1:

La puntuación obtenida del Grupo B formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca del trabajador, se obtuvo de la siguiente manera:

Brazo: 63° flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1 = 4.



Fig. 35

Antebrazo: 90° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 24° de flexión. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 2) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 5.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

De tal forma:

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de agarre.

PUNTUACIÓN B = 5 + 1 = 6.

SOBRE PACIENTE 2:

La puntuación obtenida del Grupo B formado por el brazo, el antebrazo y la muñeca del trabajador, se obtuvo de la siguiente manera:

Brazo: 60° flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1 = 4.

Antebrazo: 100° flexión. Puntuación = 1.



Fig. 36

Muñeca: 26° de flexión. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 2) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 5.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

De tal forma:

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de agarre.

PUNTUACIÓN B = 5 + 1 = 6.

5.5.3 PUNTUACIÓN C

SOBRE PACIENTE 1:

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

Puntuación C = 10.

SOBRE PACIENTE 2:

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

Puntuación C = 10.

5.5.4 PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

SOBRE PACIENTE 1:

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), habría que aumentar la puntuación en 1 unidad, debido a que se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

SOBRE PACIENTE 2:

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), habría que aumentar la puntuación en 1 unidad, debido a que se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

5.5.5 PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA

SOBRE PACIENTE 1:

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 10 + 1 = 11.

SOBRE PACIENTE 2:

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 10 + 1 = 11.

5.6 NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN DETERMINADOS SEGÚN LA EVALUACIÓN REALIZADA POR EL MÉTODO REBA

Aplicando la tabla de niveles de actuación según la puntuación obtenida (Tabla 8), tendríamos:

POSTURA 1 DE LA MANIPULACIÓN:

Paciente	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y análisis
Sobre paciente 1	10	Alto	Necesaria pronto
Sobre paciente 2	10	Alto	Necesaria pronto

Tabla 10. Nivel de riesgo y actuación en postura 1 de la manipulación.

POSTURA 2 DE LA MANIPULACIÓN:

Paciente	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y análisis
Sobre paciente 1	11	Muy alto	Actuación inmediata
Sobre paciente 2	11	Muy alto	Actuación inmediata

Tabla 11. Nivel de riesgo y actuación en postura 2 de la manipulación.

5.7 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

A la vista de los resultados obtenidos mediante la evaluación del método REBA sobre las posiciones adoptadas por el terapeuta en la realización de la manipulación vertebral dorsal llamada *Dog Technic* aplicada a ambos pacientes, se desprende que tanto la postura 1 de manipulación como la postura de 2 de manipulación presentan unos inaceptables niveles

de riesgo ergonómico. Siendo la actuación **necesaria pronto** en la postura 1 de la manipulación e **inmediata** en la postura 2.

Por tanto se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Modificar la altura de la camilla, según la complejión de cada paciente, para disminuir el grado de flexión de tronco.
- Realizar la posición denominada de “finta adelante” en posición más oblicua a la camilla buscando disminuir la torsión del tronco.



Fig. 37. Posición de *finta adelante* más oblicua.

- Solicitar al paciente, antes de realizar la manipulación, que se coloque lo más cerca posible al borde de la camilla en el cual se encuentra el terapeuta. Buscando con ello igualmente una menor flexión y torsión del tronco, a la vez que mantener el centro de gravedad del terapeuta más cercano a su base de sustentación (apoyo de ambos pies en el suelo).



Fig. 38. Posición paciente cerca del borde de la camilla.

- No aplicar la fuerza bruscamente en la postura 1 de manipulación. Realizarla de forma progresiva y utilizando sobre todo la musculatura de las piernas para llevar el peso de cuerpo de la pierna anterior a la posterior del terapeuta y poder así elevar al paciente.
- Apoyar la cabeza y parte del tronco del paciente sobre el muslo del terapeuta al realizar la incorporación del paciente, disminuyendo así el peso a movilizar de este.



Fig. 39. Apoyo sobre muslo del terapeuta.

- Mejorar el tipo de agarre, sujetando el paciente un pequeño fulcro o saco de arena tras su hombro (lugar en que apoya la palma de la mano del terapeuta), siendo de esta forma menor el grado de flexión de la muñeca al realizar el agarre.



Fig. 40. Agarre sobre fulcro que disminuye la flexión de muñeca.

- Uso, en los casos que sea posible y sobre todo con pacientes de elevado peso corporal, de “camilla de drop” (camilla con sistema de amortiguación que permite realizar manipulaciones directas vertebrales como la *dog technic*, con un mínimo esfuerzo y sin riesgo para el paciente).



Fig. 41. Camilla de drop usada en manipulaciones vertebrales.

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS OBTENIDOS PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Los resultados hallados en la evaluación ergonómica del fisioterapeuta al realizar una manipulación vertebral dorsal, antes de aplicar las medidas correctoras expuestas, evidencian que tanto en la postura 1 como en la postura 2 de la manipulación, el terapeuta está expuesto a un importante nivel de riesgo ergonómico.

Con una puntuación de 10, un nivel de riesgo considerado alto y la necesidad de una pronta intervención en la postura 1 de la manipulación.

Y una puntuación de 11, un nivel de riesgo considerado muy alto y el requerimiento de una intervención inmediata en la postura 2 de la manipulación.

6.2 RESULTADOS OBTENIDOS POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas en el apartado 5.7, se reevaluaron mediante el método REBA nuevamente las posturas 1 y 2 de la manipulación vertebral dorsal denominada *dog technic*.

Los resultados obtenidos fueron los descritos a continuación.

Postura 1 de la manipulación sobre paciente 1:

Tronco: 30° de flexión, sin torsión. Debido a la medida correctora de modificar la postura de *finta adelante* más oblicua. Puntuación = 3.

Cuello: 0° flexoextensión. Posición neutra. Puntuación = 1.

Piernas: 39° de flexión. Apoyo estable bipodal. Puntuación 1+1= 2.

Puntuación Tabla A (Tabla 2) = 4.

Tabla de carga / Fuerza (Tabla 3): Al realizar el apoyo de la cabeza y parte superior del tórax del paciente sobre el muslo del terapeuta, se movilizan entre 5 y 10 kilos, por tanto hay que sumar 1 punto.

Aplicando la medida correctiva de no aplicar la fuerza bruscamente sino de forma progresiva y utilizando sobre todo la musculatura de las piernas para llevar el peso de cuerpo de la pierna anterior a la posterior del terapeuta y poder así elevar al paciente, no hay que sumar ningún punto adicional.

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

PUNTUACIÓN A = 4 + 1 = 5.

Brazo: 86° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1 = 4.

Antebrazo: 83° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 9° de flexión al utilizar la medida correctora del fulcro. Puntuación = 1.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 1) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 4.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de tipo de agarre.

PUNTUACIÓN B = 4 + 1 = 5.

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

PUNTUACIÓN C = 6.

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), no hay que aumentar la puntuación ya que no se cumple ninguna de las actividades descritas.

PUNTUACIÓN FINAL = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 6 + 0 = 6.

Postura 1 de la manipulación sobre paciente 2:

Tronco: 26° de flexión, sin torsión. Puntuación = 3.

Cuello: 0° flexoextensión. Posición neutra. Puntuación = 1.

Piernas: 42° de flexión. Apoyo estable bipodal. Puntuación 1+1= 2.

Puntuación Tabla A (Tabla 2) = 4.

Tabla de carga / Fuerza (Tabla 3): Al realizar el apoyo de la cabeza y parte superior del tronco del paciente sobre el muslo del terapeuta, se movilizan entre 5 y 10 kilos, por tanto hay que sumar 1 punto.

Aplicando la medida correctiva de no aplicar la fuerza bruscamente, no hay que sumar ningún punto adicional.

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

PUNTUACIÓN A = 4 + 1 = 5.

Brazo: 70° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = 3 + 1 = 4.

Antebrazo: 85° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 11° de flexión utilizando el apoyo del fulcro. Puntuación = 1.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 1) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 4.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de tipo de agarre.

PUNTUACIÓN B = $4 + 1 = 5$.

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

PUNTUACIÓN C = 6.

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), no hay que aumentar la puntuación ya que no se cumple ninguna de las actividades descritas.

PUNTUACIÓN FINAL = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = $6 + 0 = 6$.

Postura 2 de la manipulación sobre paciente 1:

Tronco: 53° de flexión, sin torsión. Debido a la medida correctora de modificar la postura de *finta adelante* más oblicua. Puntuación = 3.

Cuello: 0° flexoextensión. Posición neutra. Puntuación = 1.

Piernas: 21° de flexión. Postura inestable. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (tronco = 3, cuello = 1 y piernas = 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una puntuación de 4.

Puntuación Tabla A (Tabla 2) = 4.

Aplicando la tabla de carga / Fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos, pues en esta posición no se puede usar la medida correctiva de apoyar parte del peso del paciente sobre el muslo del terapeuta. El descenso del paciente sobre la camilla no se hace de forma rápida, por tanto no hay que sumar ningún punto adicional.

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

PUNTUACIÓN A = $4 + 2 = 6$

Brazo: 66° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = $3 + 1 = 4$.

Antebrazo: 85° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 7° de flexión al utilizar la medida correctora del fulcro. Puntuación = 1.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 1) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 4.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de tipo de agarre.

PUNTUACIÓN B = $4 + 1 = 5$.

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.

PUNTUACIÓN C = 8.

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), habría que aumentar la puntuación en 1 unidad, debido a que se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

PUNTUACIÓN FINAL = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = $8 + 1 = 9$.

Postura 2 de la manipulación sobre paciente 2:

Tronco: 56° de flexión, sin torsión. Debido a la medida correctora de modificar la postura de *finta adelante* más oblicua. Puntuación = 3.

Cuello: 0° flexoextensión. Posición neutra. Puntuación = 1.

Piernas: 28° de flexión. Postura inestable. Puntuación = 2.

Introduciendo estos datos (tronco = 3, cuello = 1 y piernas = 2) en la Tabla A (Tabla 2), nos da una puntuación de 4.

Puntuación Tabla A (Tabla 2) = 4.

Aplicando la tabla de carga / Fuerza (Tabla 3) habría que sumar 2 puntos, pues en esta posición no se puede usar la medida correctiva de apoyar parte del peso del paciente sobre el muslo del terapeuta. El descenso del paciente sobre la camilla no se hace de forma rápida, por tanto no hay que sumar ningún punto adicional.

PUNTUACIÓN A = Resultado de la Tabla A + Puntuación de la Tabla de carga/fuerza

PUNTUACIÓN A = $4 + 2 = 6$

Brazo: 59° de flexión. Asociado a rotación interna. Puntuación = $3 + 1 = 4$.

Antebrazo: 95° de flexión. Puntuación = 1.

Muñeca: 10° de flexión al utilizar la medida correctora del fulcro. Puntuación = 1.

Introduciendo estos datos (brazo = 4, antebrazo = 1 y muñeca = 1) en la Tabla B (Tabla 4), nos da una puntuación de 4.

Aplicando la Tabla de tipo de agarre (Tabla 5) habría que sumar 1 punto ya que se considera un agarre regular, siendo aceptable utilizando otras partes del cuerpo. En este caso utilizando antebrazo y parte del brazo.

PUNTUACIÓN B = Resultado de la Tabla B + Puntuación de la Tabla de tipo de agarre.

PUNTUACIÓN B = $4 + 1 = 5$.

Introduciendo la Puntuación A y la Puntuación B en la Tabla 6, se obtiene la Puntuación C.
PUNTUACIÓN C = 8.

Aplicando la tabla de puntuación del tipo de actividad muscular (Tabla 7), habría que aumentar la puntuación en 1 unidad, debido a que se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.

PUNTUACIÓN FINAL = Puntuación C + Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTUACIÓN FINAL = 8 + 1 = 9.

6.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A la vista de los resultados obtenidos anterior y posteriormente a la aplicación de medidas ergonómicas correctoras en la manipulación vertebral dorsal, y contrastando los datos entre sí, se observa:

Postura 1 de la manipulación:

ETAPA DEL ESTUDIO	PACIENTE	PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA Y NIVEL DE RIESGO	INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS
ANTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	SOBRE PACIENTE 1	10 ALTO	NECESARIA PRONTO
	SOBRE PACIENTE 2	10 ALTO	NECESARIA PRONTO
POSTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	SOBRE PACIENTE 1	6 MEDIO	NECESARIA
	SOBRE PACIENTE 2	6 MEDIO	NECESARIA

Tabla 12. Resultados postura 1 de la manipulación.

Postura 2 de la manipulación:

ETAPA DEL ESTUDIO	PACIENTE	PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA Y NIVEL DE RIESGO	INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS
ANTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	SOBRE PACIENTE 1	11 MUY ALTO	ACTUACIÓN INMEDIATA
	SOBRE PACIENTE 2	11 MUY ALTO	ACTUACIÓN INMEDIATA
POSTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	SOBRE PACIENTE 1	9 ALTO	NECESARIA PRONTO
	SOBRE PACIENTE 2	9 ALTO	NECESARIA PRONTO

Tabla 13. Resultados postura 2 de la manipulación.

Al realizar la reevaluación ergonómica utilizando el método REBA, se aprecia que la aplicación de las medidas correctivas propuestas en la realización de la manipulación vertebral dorsal denominada *dog technic*, ha conseguido disminuir los niveles de riesgo ergonómico sobre el terapeuta que realiza la técnica tanto en la postura 1 como en la postura 2 de la manipulación.

Específicamente, en la postura 1 se ha conseguido pasar de un nivel de riesgo alto con una puntuación de 10, a un nivel de riesgo medio con una puntuación de 6.

En la postura 2 de la manipulación se pasó de un nivel de riesgo muy alto con un puntuación de 11, a un nivel de riesgo alto con una puntuación de 9.

Evidentemente, aunque se ha conseguido disminuir el nivel de riesgo ergonómico en ambas posturas evaluadas, siguen siendo unos valores que no son aceptables, según este método, si se quiere evitar la aparición de trastornos músculo-esqueléticos en el terapeuta.

Al tratarse de una técnica de terapia muy específica, se dificulta en gran medida la posibilidad de modificar la postura del terapeuta en el momento de realizar la técnica, existiendo pues un débil equilibrio entre la ejecución correcta de la técnica y conseguir una adecuada postura ergonómica.

7. CONCLUSIONES

7.1 DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Tras la realización del presente estudio de evaluación según el método REBA del riesgo ergonómico del fisioterapeuta al realizar una manipulación vertebral dorsal, se pueden establecer dos conclusiones principales como son el elevado nivel de riesgo ergonómico que entraña para el terapeuta la realización de la *dog technic* y la existencia de algunas medidas preventivas que si bien no disminuyen el nivel de riesgo ergonómico a puntuaciones deseables, consiguen, al menos, bajar de un nivel de riesgo alto a uno medio en la postura 1 de la manipulación y de muy alto a alto en la postura 2 de la manipulación.

Las medidas preventivas que se pueden aplicar en este estudio son limitadas, pues al tratarse de la ejecución de una técnica precisa y siendo la carga manipulada una persona, se hace mucho más difícil llevar a la práctica la adopción de estas medidas.

El tipo de agarre, por ejemplo, se hace complicado, los posibles movimientos intempestivos de la carga (paciente), la imposibilidad de uso de ayudas mecánicas al realizar esta técnica manipulativa, la también nula posibilidad de ayuda manual por parte de otra persona, etc.

Aun así, se ha comprobado mediante la reevaluación de las posturas estudiadas que las medidas correctivas empleadas son efectivas en la prevención de riesgos ergonómicos del terapeuta que realiza una manipulación vertebral dorsal.

A continuación se exponen las medidas preventivas generales y específicas que pueden ayudar al fisioterapeuta, en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, a desarrollar su tarea y en especial cuando realiza sobre el paciente la técnica osteopática de manipulación vertebral denominada *dog technic*.

7.1.1 MEDIDAS GENERALES

- Disponer de un espacio de trabajo suficiente y adecuado.
- Mantener un buen estado de forma física el terapeuta.
- Realización de descansos pertinentes según la carga de trabajo.
- Informar al paciente en términos comprensibles sobre las técnicas terapéuticas que se le van a aplicar, con objeto de obtener la mayor ayuda posible por su parte.

7.1.2 MEDIDAS ESPECÍFICAS

- Regulación de la altura de la camilla.
- Modificación de la posición de *finta adelante* del terapeuta hacia una posición más oblicua respecto a la camilla, disminuyendo así la torsión del tronco al realizar la manipulación del paciente.

- Solicitar al paciente que se coloque lo más cerca posible al borde de la camilla en el cual se haya el terapeuta, con objeto de disminuir la flexión y torsión del tronco de este, a la vez que mantiene el centro de gravedad del terapeuta más cerca de su base de sustentación y por tanto aumenta su estabilidad.
- No aplicar fuerza bruscamente al elevar al paciente de la camilla. Realizar el movimiento de manera progresiva y sobre todo usando la musculatura de las piernas, transfiriendo el peso de la pierna anterior a la posterior.
- Apoyar la cabeza y parte del tronco superior del paciente sobre el muslo del terapeuta al realizar la incorporación, disminuyendo así el peso a movilizar. Esta medida solo se puede realizar en la postura 1 de la manipulación.
- Aplicación de un pequeño fulcro sobre el hombro del paciente que el terapeuta usa como agarre. De esta forma disminuye la flexión de la muñeca del terapeuta y el agarre entraña un menor riesgo ergonómico.
- Utilización, en los casos en que sea posible, de una “camilla de drop”, la cual posee un sistema de amortiguación que facilita mucho la realización de la manipulación vertebral.

7.2 REFLEXIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

El desarrollo del presente estudio surgió de la curiosidad del autor, fisioterapeuta de profesión, de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del Máster de Prevención de Riesgos Laborales en su actividad laboral diaria.

Una de las mayores limitaciones encontradas para la elaboración del estudio ha sido la escasa bibliografía encontrada referente a la ergonomía en la realización de técnicas de manipulación osteopáticas. Sería interesante realizar más estudios en este campo tan técnico de la terapia manual.

También llamó la atención el elevado número de fisioterapeutas que padecen trastornos músculo-esqueléticos debidos al desarrollo de su profesión. Siendo profesionales plenamente formados en anatomía y biomecánica, contrastan los resultados hallados.

Respecto a la viabilidad de las medidas preventivas propuestas, todas han resultado ser perfectamente llevadas a la práctica clínica sin necesidad de grandes inversiones. A la vez que han mostrado ser eficientes en la disminución de los riesgos ergonómicos del terapeuta. Aunque es cierto que en este caso particular en la evaluación ergonómica de una técnica manual tan específica, se hace difícil anular por completo los riesgos ergonómicos. Por tanto se propone seguir avanzando en la investigación ergonómica en los campos de ingeniería, biomecánica y análogos, buscando nuevas alternativas que posibiliten el desarrollo de la tarea del trabajador sin que ello implique la aparición de trastornos músculo-esqueléticos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
2. Alfonso Mellado, Carlos L., Salcedo Beltrán, M.C., Rosat Aced, J.I. Prevención de Riesgos Laborales. Instrumentos de aplicación. 3ª Edición.2012. Tirant Lo Blanch.
3. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT. 2011.
4. Rodríguez barbas C. Prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo en fisioterapeutas. <http://hdl.handle.net/10017/9202>
5. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
6. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.INSHT.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
7. Watson Arulsingh (2018) A Study to Determine Work Related Musculoskeletal Disorders among Physical Therapist in India. SF J Orthopedic Rheumatol 2:2.
8. Romo Cardoso, Pablo y Campo Balsa, Teresa. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor. Medicina del Trabajo. 2011; 20: 27-33.
9. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

9. BIBLIOGRAFÍA

DE VICENTE, A.; DÍAZ, C., ZIMMERMANN, M., and GALIANA, L. El trastorno musculoesquelético en el ámbito laboral en cifras. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Noviembre de 2012.

AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO. Trastornos musculoesqueléticos. <https://osha.europa.eu/es/topics/msds>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos 2011. Departamento de Investigación e Información. Octubre 2012.

<http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/INFORME%20SOBREESFUERZOS%202011.pdf>

Norma UNE-EN 1005-4. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4. Evaluación de las posturas y movimientos en relación con las máquinas.



10. ANEXOS

Anexo 1



AUTORIZACIÓN CLÍNICA DE FISIOTERAPIA MYOS

La Clínica de Fisioterapia MYOS S.L.P. con CIF: B-73335309 autoriza a D. Óscar Serrano Salinas, fisioterapeuta colegiado en el ICOFRM con el nº 760, a utilizar sus instalaciones ubicadas en Avda. Adolfo Suárez, 18 30700 Torre Pacheco (Murcia) para el desarrollo de su trabajo final de máster (TFM) denominado "EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO REBA DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL FISIOTERAPEUTA AL REALIZAR UNA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL".

En Torre Pacheco, a 8 de Mayo de 2019.

Fdo:

**CLÍNICA DE FISIOTERAPIA
MYOS, S.L.P.**
CIF: B-73335309
Avda. Adolfo Suárez, 18 B - Telf. 968 585 197
30700 TORRE PACHECO (Murcia)

Avda. Adolfo Suárez, 18 - Telf.: 968 585 197 - Móvil: 669 346 838 - 30700 TORRE PACHECO (Murcia)

Anexo 2



CONSENTIMIENTO INFORMADO

APELLIDOS _____

NOMBRE _____ con D.N.I. _____

mayor de edad, con domicilio en _____

DECLARO:

Que D. Óscar Serrano Salinas, fisioterapeuta colegiado en Murcia con el nº 760, trabajador de la Clínica de Fisioterapia MYOS en Torre Pacheco (Murcia), me informa de la posibilidad de formar parte del Trabajo "EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO REBA DEL RIESGO ERGONÓMICO DEL FISIOTERAPEUTA AL REALIZAR UNA MANIPULACIÓN VERTEBRAL DORSAL", y en una entrevista previa me ha informado del tipo de trabajo que es, su fundamento científico y en qué consistiría mi participación.

He comprendido las explicaciones que se me han dado en un lenguaje claro y sencillo y soy consciente de la voluntariedad de mi participación. Por tanto,

CONSIENTO:

Aceptar e iniciar mi participación en el Trabajo que se indica, sabiendo que puedo abandonar en el momento que lo desee, sin tener que dar justificación alguna.

En _____, a ____ de _____ de 20__

Fdo. El profesional

Fdo. El Paciente



REVOCACIÓN

APELLIDOS _____

NOMBRE _____ con D.N.I. _____

mayor de edad, con domicilio en _____

Revoco el Consentimiento prestado en fecha _____ y NO
deseo continuar con la participación, que doy por finalizada en el día de hoy.

En _____, a ____ de _____ de 20__

Fdo. El profesional

Fdo. El Paciente