

**Máster Universitario en Prevención de Riesgos
Laborales**



**EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y
MEDIDAS CORRECTORAS EN LA APLICACIÓN DE
TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA**

Director: Antonio Francisco J. Cardona Llorens

Co-directora: Susana Jiménez Moreno

Alumna: Ana Belén Lirón García

Curso académico: 2020-2021



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

D^a. SUSANA JIMÉNEZ MORENO, Tutora del Trabajo Fin de Máster, titulado 'EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y MEDIDAS CORRECTORAS EN LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA' y realizado por el estudiante ANA BELÉN LIRÓN GARCÍA.

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

Fecha de la autorización: 7 de junio 2021

MARIA SUSANA|
JIMENEZ|
MORENO

Firmado digitalmente por
MARIA SUSANA|JIMENEZ|
MORENO
Fecha: 2021.06.07 12:37:08
+02'00'

Fdo.: SUSANA JIMÉNEZ MORENO
Tutor/a TFM



MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Campus de Sant Joan - Carretera Alicante-Valencia Km. 87
03550 San Juan (Alicante) ESPAÑA Tfno: 965919525
E-mail: masterprl@umh.es

ÍNDICE:

1. RESUMEN

2. JUSTIFICACIÓN

3. INTRODUCCIÓN

3.1. DEFINICIÓN Y MODALIDADES DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

3.2. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

3.3. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y PSICOSOCIALES

3.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN PROFESIONALES SANITARIOS

3. OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

5.1. DISEÑO

5.2. SUJETOS

5.3. LUGAR DE ESTUDIO

5.4. CRONOGRAMA

5.5. INSTRUMENTO DE VALORACIÓN: MÉTODO REBA

5.6. TAREAS ANALIZADAS

5.7. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 1 SOBRE PACIENTE 1

5.7.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.7.2. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

5.7.3. PUNTUACIÓN C

5.7.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.7.5. PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA

5.8. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 2 SOBRE PACIENTE 1

5.8.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.8.2. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

5.8.3. PUNTUACIÓN C

5.8.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.8.5. PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA

5.9. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 1 SOBRE PACIENTE 2

5.9.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.9.2. VALORES DE REGISTRO EN LA MEDICIONES DEL GRUPO B

5.9.3. PUNTUACIÓN C

5.9.4. PUNCIACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.9.5. PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA

5.10. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 2 SOBRE PACIENTE 2

5.10.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A

5.10.2. VALORES DE REGISTRO EN LA MEDICIONES DEL GRUPO B

5.10.3. PUNTUACIÓN C

5.10.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR

5.10.5. PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

6.2. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

6.3. RESULTADOS OBTENIDOS POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

6.4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.5. DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

7.1.1. MEDIDAS GENERALES

7.1.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS

6.6. REFLEXIÓN SOBRE EL ESTUDIO

7. CONCLUSIONES

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. ANEXOS

1. RESUMEN

Introducción: El trabajo del fisioterapeuta supone una serie de riesgos ergonómicos como pueden ser la aplicación de técnicas manuales de movilización de secreciones como la técnica de espiración forzada (TEF) y la espiración lenta prolongada (ELPr), que suponen la adopción de posturas forzadas y la aplicación de movimientos repetitivos y posturas mantenidas.

Objetivo: evaluar mediante el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) los riesgos ergonómicos a los que está expuesto un fisioterapeuta al realizar la TEF y la ELPr, aplicados en un paciente con patrón respiratorio obstructivo y en otro con un patrón restrictivo.

Metodología: se utiliza el método REBA para analizar la postura y se realizan las mediciones angulares, con la herramienta RULA (Rapid Upper Limb Assessment) de ergonautas y con un goniómetro, durante la aplicación las técnicas de fisioterapia respiratoria: TEF y ELPr.

Resultados: se obtiene un nivel de riesgo alto para la aplicación de la ELPr y un nivel de riesgo medio para la TEF tanto en el sujeto con patrón respiratorio obstructivo como en el restrictivo. La aplicación de medidas correctoras disminuyó el nivel de riesgo ergonómico en la ELPr y se mantiene el nivel de riesgo medio para la TEF, en ambos sujetos.

Conclusiones: la TEF y la ELPr presentan un riesgo ergonómico para el fisioterapeuta, por tanto, es importante la aplicación de medidas preventivas para disminuir la frecuencia de los trastornos musculoesqueléticos en este colectivo.

Palabras clave: REBA, Riesgo, Ergonomía, Fisioterapeuta, técnicas de fisioterapia respiratoria.

ABSTRACT:

Introduction: The physiotherapist's work involves a series of ergonomic risks, such as the application of manual secretion mobilization techniques such as the forced expiration technique (TEF) and prolonged slow expiration (ELPr), which involve the adoption of forced postures and the application of repetitive movements and maintained postures.

Objective: to evaluate, using the REBA (Rapid Entire Body Assessment) method, the ergonomic risks to which a physiotherapist is exposed when performing TEF and ELPr, applied in a patient with an obstructive respiratory pattern and in another with a restrictive pattern.

Methodology: the REBA method is used to analyze posture and angular measurements are made with the RULA tool (Rapid Upper Limb Assessment) of ergonomists and with a goniometer, during the application of respiratory physiotherapy techniques: TEF and ELPr.

Results: a high risk level is obtained for the application of the ELPr and a medium risk level for the TEF in both the subject with obstructive and restrictive respiratory patterns. The application of corrective measures decreased the level of ergonomic risk in ELPr and the medium risk level for TEF was maintained in both subjects.

Conclusions: TEF and ELPr present an ergonomic risk for the physiotherapist, therefore, it is important to apply preventive measures to reduce the frequency of musculoskeletal disorders in this group.

Keywords: REBA, Risk, Ergonomics, Physiotherapist, respiratory physiotherapy techniques.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas manuales de fisioterapia respiratoria.

Tabla 2. Principales factores de riesgo de los fisioterapeutas en su jornada laboral.

Tabla 3. Cronograma.

Tabla 4. Fases de aplicación del método REBA.

Tabla 5. Puntuación de tronco método REBA

Tabla 6. Puntuación de cuello método REBA.

Tabla 7. Puntuación de piernas método REBA.

Tabla 8. Puntuación de brazo método REBA.

Tabla 9. Puntuación antebrazo método REBA.

Tabla 10. Puntuación muñeca método REBA.

Tabla 11. Puntuación inicial grupo A método REBA.

Tabla 12. Puntuación inicial grupo B método REBA.

Tabla 13. Puntuación adicional según la fuerza ejercida por el trabajador método REBA.

Tabla 14. Tipos de agarre método REBA.

Tabla 15. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B método REBA.

Tabla 16. Puntuación tipo de actividad muscular método REBA.

Tabla 17. Niveles de actuación según la puntuación obtenida final método REBA.

Tabla 18. Valores de registro grupo A, en tarea 1 paciente 1

Tabla 19. Valores de registro grupo B, en tarea 1 paciente 1.

Tabla 20. Valores de registro grupo B, en tarea 1 paciente 1.

Tabla 21. Valores de registro grupo A, tarea 2 paciente 1.

Tabla 22. Valores de registro grupo B, tarea 2 paciente 1.

Tabla 23. Valores de registro grupo A, tarea 1 paciente 2.

Tabla 24. Valores de registro grupo B tarea 1 paciente 2.

Tabla 25. Valores de registro grupo A, tarea 2 paciente 2.

Tabla 26. Valores de registro grupo B, tarea 2 paciente 2.

Tabla 27. Nivel de riesgo y actuación sobre paciente 1.

Tabla 28. Nivel de riesgo y actuación sobre paciente 2.

Tabla 29. Puntuación del método REBA en tarea 1 sobre paciente 1 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 30. Puntuación método REBA en tarea 2 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 31. Puntuación método REBA en tarea 1 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 32. Puntuación método REBA en tarea 2 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla 33. Resultados sobre paciente 1.

Tabla 34. Resultados sobre paciente 2.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de aplicación del método REBA

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

Figura 2: Medición del ángulo del tronco.

Figura 3: Modificación de la puntuación del tronco

Figura 4: Medición del ángulo del cuello

Figura 5: Modificación de la puntuación del cuello.

Figura 6: Puntuación de las piernas.

Figura 7: Modificación de puntuación de piernas.

Figura 8: Medición del ángulo del brazo.

Figura 9: Modificación de la puntuación del brazo.

Figura 10: Medición del ángulo del antebrazo.

Figura 11: Medición del ángulo de la muñeca.

Figura 12. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Figura 13. Posición para la aplicación de TEF.

Figura 14. Posición de la aplicación de ELPr.

Figura 15. Puntuación del tronco tarea 1 paciente 1.

Figura 16. Puntuación de la pierna tarea 1 paciente 1.

Figura 17. Puntuación del brazo tarea 1 paciente 1.

Figura 18. Puntuación del antebrazo tarea 1 paciente 1.

Figura 19. Puntuación del tronco tarea 2 paciente 1.

Figura 20. Puntuación de la pierna tarea 2 paciente 1

Figura 21. Puntuación del brazo tarea 2 paciente 1.

Figura 22. Puntuación del antebrazo tarea 2 paciente 1.

Figura 23. Puntuación del tronco tarea 1 paciente 2.

Figura 24. Puntuación rodilla tarea 1 paciente 2.

Figura 25. Puntuación del brazo tarea 1 paciente 2

Figura 26. Puntuación del antebrazo tarea 1 paciente 2.

Figura 27. Puntuación del tronco tarea 2 paciente 2.

Figura 28. Puntuación de rodilla tarea 2 paciente 2.

Figura 29. Puntuación del brazo tarea 2 paciente 2.

Figura 30. Puntuación del antebrazo tarea 2 paciente 2.

Figura 31. Medias correctoras TEF.

Figura 32. Medias correctoras ELPr.

Figura 33. Asistente de la tos.



2. JUSTIFICACIÓN

Desde el inicio de la pandemia se ha producido un aumento en el número de pacientes con patología respiratoria y como consecuencia en aumento del número de fisioterapeutas en el servicio de rehabilitación del Hospital Universitario Rafael Méndez a partir de octubre de 2021.

Puesto que las técnicas manuales de fisioterapia respiratoria suponen mantenimiento de posturas forzadas en bipedestación, movimientos repetitivos, mantenidos y manipulación de cargas (aplicación de fuerza de empuje), sería importante evaluar los riesgos ergonómicos de los fisioterapeutas que realizan estas técnicas. Así como, aplicar las medidas correctoras y preventivas necesarias en función a la evaluación para prevenir trastornos musculoesqueléticos asociadas al trabajo, que si se mantienen en el tiempo pueden dar lugar a lesiones crónicas.

Para la evaluación de los riesgos ergonómicos se ha seleccionado el método REBA (Rapid Entire Body Assessment o Valoración rápida del cuerpo completo), un sistema de análisis que incluye factores de carga postural estáticos y dinámicos, que nos va a permitir una valoración sistemática del riesgo ergonómico del cuerpo entero del trabajador, que habrá que tener en cuenta en la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria.

Con la evaluación de los riesgos ergonómicos se mejorarían las condiciones laborales de los fisioterapeutas, que se traduciría en un trabajo más eficiente y productivo.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. DEFINICIÓN Y MODALIDADES DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es: “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar”, y su objetivo es adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a la persona. Existen diferentes áreas de intervención ergonómica entre las que se encuentran (1):

- Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas.
- Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección.
- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal o cronoergonomía.
- Ergonomía informática: hardware y software.

En este trabajo nos centraremos en la ergonomía geométrica, que se encarga de las cargas posturales y físicas tanto estáticas como dinámicas. Se tendrá en cuenta también la ergonomía temporal, que tiene en cuenta la organización del trabajo en función de la carga física del tipo de trabajo.

Podemos diferenciar dos modalidades de intervención ergonómica: la preventiva, que se encarga del análisis de las condiciones de seguridad y la salud laboral de los trabajadores; y la correctiva, que con el uso de técnicas ergonómicas corrige errores del diseño de los puestos de trabajo.

3.2. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

La fisioterapia respiratoria según Güel (2), es una técnica de fisioterapia, cuyo objetivo es la mejora del funcionamiento pulmonar y de la musculatura implicada en la mecánica ventilatoria, mediante técnicas para mejorar la permeabilidad de las vías respiratorias y mejorando los patrones respiratorios.

Entre las técnicas manuales de fisioterapia respiratoria para el drenaje de secreciones destacamos, según el manual SEPAR (Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica) (3)

Técnicas espiratorias lentas:

- **Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ETGOL):** es una técnica activa-asistida, cuyo objetivo es el transporte mucociliar de las zonas medias y/o distales a zonas del árbol bronquial proximal. El fisioterapeuta ayuda a la desinsuflación del pulmón infralateral reduciendo el diámetro transversal del tórax con su mano craneal y con la mano craneal al realizar prono-supinación para ayudar al desplazamiento del diafragma. El número de repeticiones depende de la tolerancia del paciente, su frecuencia respiratoria (18-20 respiraciones por minuto aproximadamente) y de su capacidad pulmonar.
- **Espiración lenta prolongada (ELPr):** es una técnica pasiva para la eliminación de secreciones de la vía aérea media y/o distal. El fisioterapeuta coloca sus manos en las costillas superiores del paciente para ayudar al paciente a realizar una espiración lenta hasta el volumen residual.
- **Drenaje autógeno:** es una técnica activa o activa-asistida, para recolectar secreciones de las vías medias y/o distales hasta las proximales. El paciente se coloca preferiblemente sentado y el fisioterapeuta en bipedestación detrás con las manos colocadas en el tórax del paciente y se le solicita que realice inspiraciones lentas por la nariz, pausas inspiratorias y espiración con glotis abierta a diferentes volúmenes.

Técnicas espiratorias forzadas:

- **Técnica de espiración forzada (TEF):** técnica de alto flujo espiratoria para el drenaje de secreciones proximales. El paciente se sitúa en sedestación o decúbito supino incorporado (45°). El fisioterapeuta colocará sus manos en a nivel abdominal o costal inferior ayudando con una presión manual en esta zona durante la espiración forzada.

Tabla 1. Técnicas manuales de fisioterapia respiratoria.

Se utilizan las técnicas manuales de fisioterapia respiratoria para el drenaje de secreciones de aquellos pacientes con evidencia de retención de secreciones y dificultad para expectorar que presenten tanto patrón respiratorio obstructivo (enfisema pulmonar, bronquitis crónica, bronquiectasias) o restrictivo (enfermedades neuromusculares, neumonías por coronavirus (sars-cov-2) con infiltrados pulmonares), tanto en UCI como en la unidad de fisioterapia del Hospital Rafael Méndez.

3.3. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

Según la Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995 (4), se define riesgo laboral como: “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo”. Y el Real Decreto 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (5), define 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”.

El informe anual de observatorio de enfermedades profesionales de 2011 (CEPROSS) el 71,1% de las enfermedades profesionales fueron trastornos musculoesqueléticos (6). En la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, el 84% de los trabajadores afirma que realiza siempre o casi siempre o a menudo actividades que requieren demandas físicas en su trabajo (7). Además, el Observatorio Europeo de Riesgos Laborales en 2009 concluyó que los trastornos musculoesqueléticos son las enfermedades más frecuentes en el fisioterapeuta relacionadas con su trabajo (8).

En el estudio de Montoya Navarro (9), sobre la prevalencia de lesiones musculo-esqueléticas de los fisioterapeutas en la Región de Murcia, se concluye que el 50% de los encuestados habían tenido alguna lesión musculo-esquelética en los últimos 12 meses, observándose mayor número de lesiones en mujeres, siendo las lesiones más frecuentes en hombros, columna cervical, muñecas y manos y columna dorso-lumbar.

Se identifica como los principales factores de riesgo de los fisioterapeutas en su jornada laboral, los siguientes (10,11):

PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO DE LOS FISIOTERAPEUTAS EN SU JORNADA LABORAL

Realización de tareas repetitivas, sobre todo si son manuales. El INSHS considera trabajo repetitivo el movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos, indicando que cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos dos horas en la jornada laboral hay que valorar el riesgo.

- Factores de riesgo: frecuencia de movimientos, uso de fuerza, posturas y movimientos forzados, tiempos de recuperación insuficientes, la duración del trabajo repetitivo.

Posturas forzadas: posturas poco fisiológicas con la columna no alineada.

- Factores de riesgo: frecuencia de movimientos, duración de la postura, posturas del tronco, cuello y extremidad superior e inferior.

Manipulación manual de cargas, como elevación o traslado de paciente dependientes. Se considera manipulación manual de cargas el levantamiento de cargas superiores a 3Kg, el transporte de cargas superiores a 3 Kg con desplazamiento superior a 1 cm y el empuje o arrastre de cargas cuando se utiliza el movimiento de todo el cuerpo de pie o caminando.

- Factores de riesgo en el levantamiento: peso a levantar, frecuencia, agarre de la carga, asimetría o torsión del tronco, distancia de la carga al cuerpo, desplazamiento vertical de la carga y duración de la tarea.
- Factores de riesgo en el transporte: peso de la carga, distancia, frecuencia y masa acumulada transportada.
- Factores de riesgo del empuje y arrastre: fuerza, objeto y sus características, altura del agarre, distancia del recorrido, frecuencia y duración, y postura.
- Factores de riesgo en la aplicación de fuerzas: frecuencia, postura, duración, fuerza y velocidad del movimiento.

Temporalización del trabajo.

- Factores de riesgo: tratamiento de un excesivo número de pacientes, falta de descansos, carga física de trabajo alta.

Tabla 2. Principales factores de riesgo de los fisioterapeutas en su jornada laboral.

Las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes producidas por estos riesgos ergonómicos son: tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, dedo en gatillo, ganglión, bursitis, hernia, lumbalgia y síndrome cervical por tensión (11).

Los factores de riesgo psicosocial no son objeto de evaluación en este trabajo, aunque es importante también tener en cuenta estos factores que pueden repercutir en el trabajo como son: dificultad en la organización del trabajo, presión externa, trabajo a turnos, estrés, cansancio y fatiga mental y falta de coordinación en el equipo de trabajo (11).

3.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN PROFESIONALES SANITARIOS

Entre las principales medidas para la prevención de los riesgos ergonómicos descritos se encuentran (10,11,12):

- Regulación de la altura de la camilla o cama para mantener una postura fisiológica de la columna vertebral. Es aconsejable que la altura de la camilla oscile entre los 50 y 95 centímetros. Debe disponer de un cabezal cuya inclinación también pueda regularse.
- Mantener el centro de gravedad cercano a paciente.
- Realizar un adecuado reparto del peso del cuerpo con la posición de paso adelante en bipedestación.
- Utilizar un calzado que permita trabajar con comodidad, con suela antideslizante y punta redondeada, con una altura máxima de tacón de 5 cm.
- Pedir ayuda cuando se realicen cambios posturales o transferencias de pacientes que tienen dificultad para colaborar.
- Realizar cambios de postura con regularidad.
- Distribuir el trabajo en función de la carga física que suponga para el fisioterapeuta. Habrá que actuar sobre la organización del trabajo. Tener en cuenta el intercambio y rotación de tareas entre los trabajadores para evitar que se concentren en las mismas personas el riesgo de sobrecarga física y emocional, así como las tareas monótonas y repetitivas. También es importante realizar pausas con regularidad o tener en cuenta posibles imprevistos en la organización. Para ello, es importante poder disponer de zonas de descanso.
- Informar de los riesgos específicos asociados a la realización de técnicas de fisioterapia respiratoria (carga física, carga emocional, estrés...), y de las medidas que debe adoptar en cada caso.

- Incorporar programas de ejercicios físicos específicos para la prevención de lesiones musculo-esqueléticas. Dedicar un tiempo de la jornada laboral para realizar ejercicios de estiramientos y calentamiento muscular, con el fin de mantener un estado físico saludable



4. OBJETIVOS

4.2. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los riesgos ergonómicos del fisioterapeuta durante la aplicación de técnicas manuales de fisioterapia respiratoria mediante el método REBA.

4.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de riesgo ergonómico durante la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria.
- Aplicar las medidas correctoras para disminuir los riesgos ergonómicos durante la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria.
- Proponer medidas preventivas para evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los fisioterapeutas.



5. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

5.1. DISEÑO

Se realiza un estudio observacional, cuantitativo, transversal, en el que se evalúan los riesgos ergonómicos del fisioterapeuta al realizar dos técnicas manuales de fisioterapia respiratoria. El instrumento utilizado para la evaluación de los riesgos ergonómicos es el método REBA.

5.2. SUJETOS

La observación durante la aplicación de técnicas manuales de drenaje de secreciones se realiza sobre un fisioterapeuta, la autora de este trabajo. Las técnicas de fisioterapia respiratoria se realizan sobre dos sujetos, un paciente con patrón respiratorio obstructivo y otro con patrón restrictivo. Se observará si existen diferencias en los niveles de riesgo ergonómico entre estos dos tipos de sujetos.

Para su participación en el estudio, previamente se solicitó el consentimiento informado a los dos pacientes, utilizando el modelo de consentimiento informado del centro (anexo 1). Para la obtención del consentimiento se explica previamente de forma clara en que consiste su participación en el estudio y la posibilidad de revocar su consentimiento en cualquier momento.

5.3. LUGAR DE ESTUDIO

Unidad de fisioterapia del Hospital Rafael Méndez. Para llevar a cabo el desarrollo del estudio se obtuvo previamente la autorización del centro (anexo 2), tanto para la evaluación de las mediciones en los pacientes como para el uso de sus instalaciones. La solicitud de autorización fue evaluada por el Comité de Ética de investigación del centro.

5.4. CRONOGRAMA

ETAPAS	PERIODO
Elección del tema	Febrero de 2021
Planificación: organización recursos humanos y materiales necesarios. Solicitud de autorización al centro	Febrero- Marzo de 2021
Contextualización del estudio	Marzo de 2021
Recogida de datos con los instrumentos de evaluación	Abril- Mayo de 2021
Elaboración del documento escrito	Mayo- Junio de 2021

Tabla 3. Cronograma.

5.5. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: MÉTODO REBA

El instrumento de evaluación utilizado en este trabajo es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) desarrollado por Hignett y McAtamney en el año 2000. Es un sistema de análisis postural sensible a trastornos musculoesqueléticos, que divide al cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, tiene en cuenta la actividad postural debida a posturas estáticas, dinámicas, inestables o con cambios rápidos de postura (13). Por tanto, se considera un método adecuado para la evaluación de técnicas manuales de drenaje de secreciones puesto que, en estas técnicas se mantienen posturas estáticas y dinámicas y también deben realizarse cambios rápidos de posturas.

La aplicación del método la podemos resumir en la siguiente tabla (14):

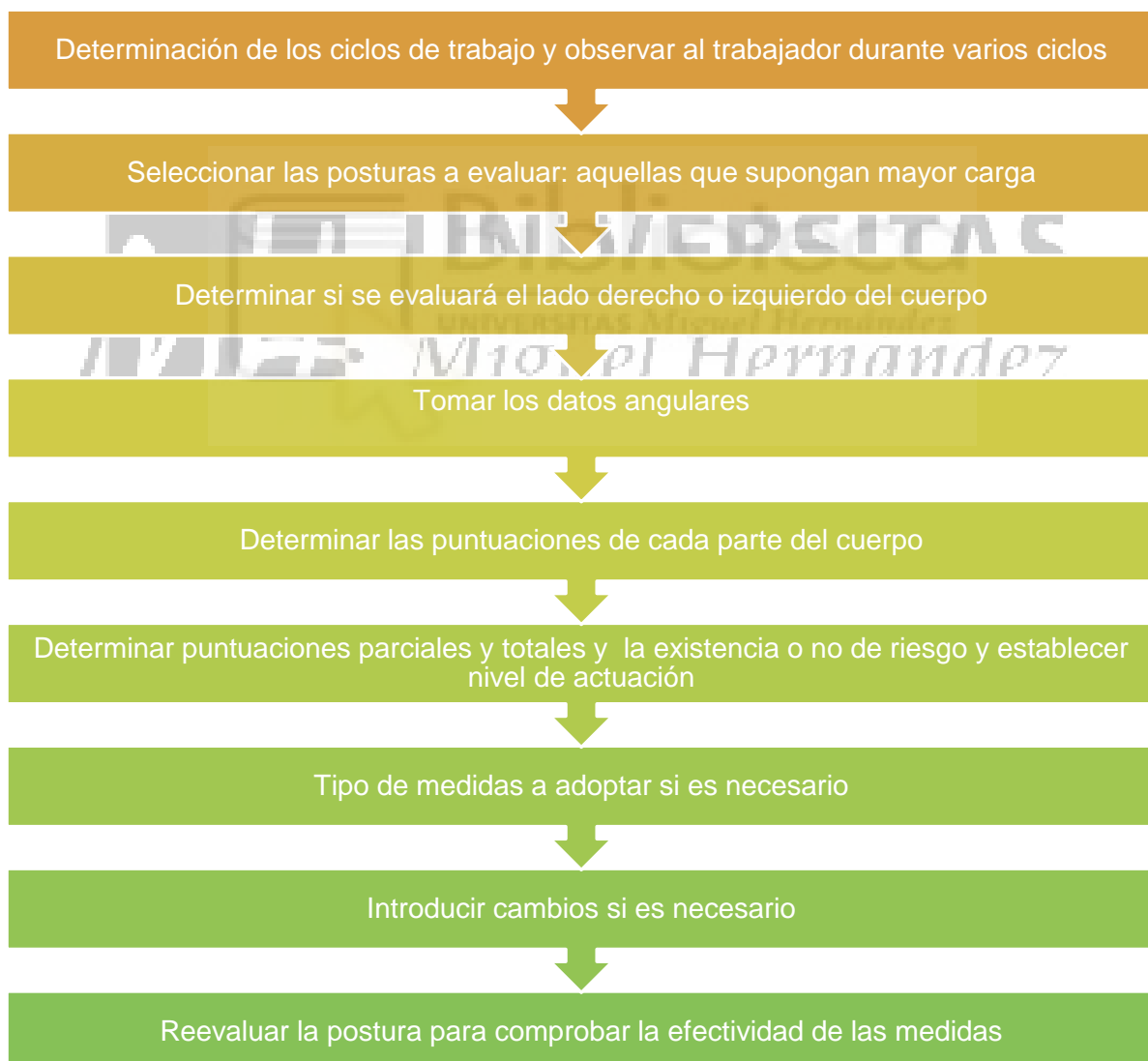


Tabla 4. Fases de aplicación del método REBA.

Las mediciones que se realizan sobre la trabajadora, mientras aplica las técnicas de fisioterapia respiratoria, son angulares. Estas mediciones se pueden tomar directamente sobre el trabajador con un goniómetro o sobre fotografías, en este caso se deben realizar las tomas desde diferentes ángulos teniendo en cuenta que el plano sea paralelo al plano de la cámara. Para realizar la medición de ángulos sobre las fotografías se utiliza la herramienta RULER de Ergonautas. El método se debe aplicar sobre el lado derecho e izquierdo por separado, se elegirá el lado sometido a mayor carga y ante la duda se analizan los dos (14).

Se registra mediante videos y fotografías las posturas que adopta el trabajador aplicando las técnicas de fisioterapia anteriormente descritas y se seleccionan aquellas posturas en las que se aprecia una mayor carga de trabajo o que puedan entrañar mayor riesgo para el fisioterapeuta.

Los datos que se recogerán con este método serán:

- Ángulos formados por las distintas partes del cuerpo que incluye el método.
- Carga o fuerza que adopta el trabajador.
- Tipo de agarre.
- Características de la actividad muscular: estática, inestable o movimientos repetitivos.

A continuación, se incluye un esquema sobre la aplicación del método REBA y las figuras de las mediciones angulares de los diferentes segmentos corporales obtenido de la página web de ergonautas.

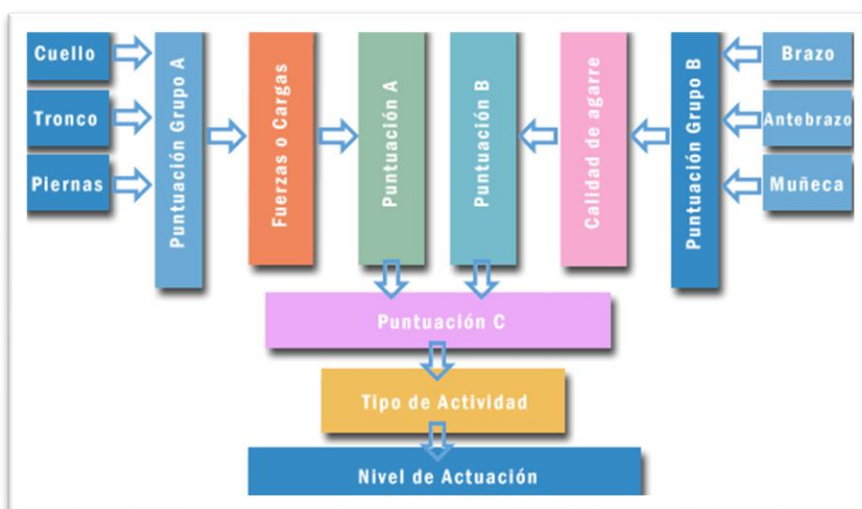


Fig 1. Esquema de aplicación del método REBA
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

El método REBA divide el cuerpo en grupo A (brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B (tronco, cuello y piernas). Solo mide una parte del cuerpo lado derecho o izquierdo, se seleccionará aquel que tenga mayor carga.

Grupo A: puntuación de tronco, cuello y piernas

Puntuación de tronco:

Posición	Puntuación	
Tronco erguido	1	 <p>Fig. 2: Medición del ángulo del tronco.</p>
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
Flexión o extensión >60°	4	
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE TRONCO		
Tronco en inclinación lateral o rotación	+ 1	 <p>Fig.3: Modificación de la puntuación del tronco.</p>

Tabla 5. Puntuación de tronco método REBA.

Puntuación de cuello:

Posición	Puntuación	
0° y 20° flexión	1	
>20° flexión o extensión	2	<p data-bbox="874 869 1391 952">Fig. 4: Medición del ángulo del cuello</p>
<p>MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE CUELLO</p>		
Cabeza rotada o inclinación lateral	+ 1	 <p data-bbox="874 1585 1391 1668">Fig. 5: Modificación de la puntuación del cuello.</p>

Tabla 6. Puntuación de cuello método REBA.

Puntuación de piernas:

Posición	Puntuación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	

Fig. 6: Puntuación de las piernas.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE PIERNAS

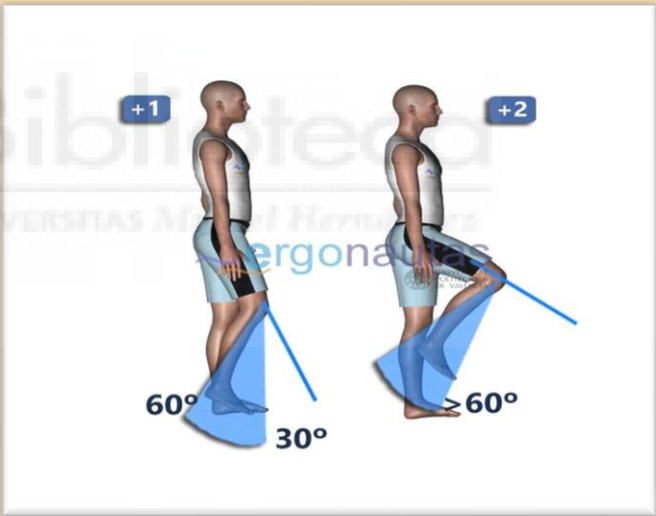
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1	
Flexión de una o ambas rodillas > de 60° (excepto postura sedante)	+2	

Fig.7: Modificación de puntuación de piernas.

Tabla 7. Puntuación de piernas método REBA.

Puntuación grupo B: brazo, antebrazo y muñeca.

Puntuación brazo:

Posición	Puntuación
0°-20° flexión o extensión	1
> 20° extensión	2
20°-45° flexión	3
45° - 90° flexión	3
> 90° flexión	4

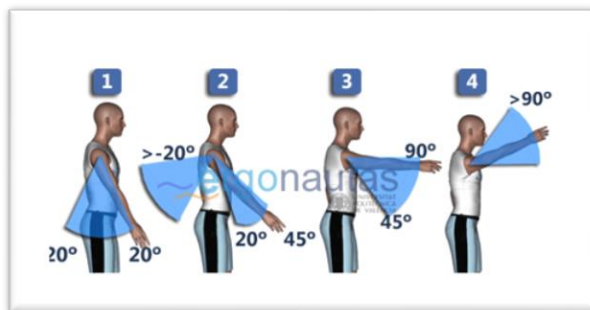


Fig. 8: Medición del ángulo del brazo.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Brazo abducido o rotado	+ 1
Hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura es a favor de la gravedad	-1

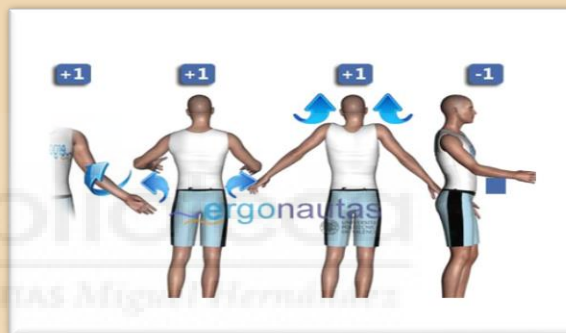


Fig. 9: Modificación de la puntuación del brazo.

Tabla 8. Puntuación de brazo método REBA.

Puntuación antebrazo:

Posición	Puntuación
60° -100° flexión	1
Flexión <60° o >100°	2

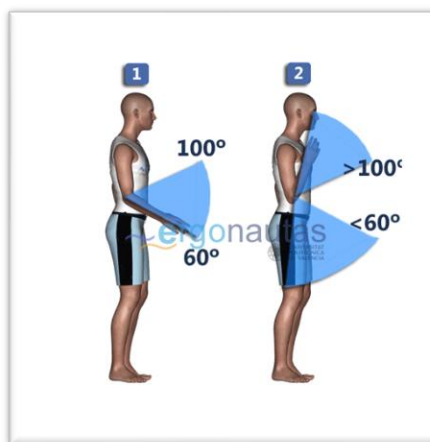


Fig. 10: Medición del ángulo del antebrazo.

Tabla 9. Puntuación antebrazo método REBA.

Puntuación muñeca:

Posición	Puntuación	
0°-15° flexión o extensión	1	
> 15° flexión o extensión	2	

Fig. 11: Medición del ángulo de la muñeca.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

Torsión o desviación radial o cubital	+ 1	
---------------------------------------	-----	---

Fig. 12. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Tabla 10. Puntuación muñeca método REBA.

Se obtendrá una puntuación para el grupo A y otra para el grupo B con las siguientes tablas:

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 11. Puntuación inicial grupo A método REBA.

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 12. Puntuación inicial grupo B método REBA.

Y a continuación se valorarán las fuerzas ejercidas durante su aplicación para modificar la puntuación del grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del grupo B.

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 13. Puntuación adicional según la fuerza ejercida por el trabajador método REBA.

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

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 14. Tipos de agarre método REBA.

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

A partir de las puntuaciones A y B utilizando la siguiente tabla se obtiene 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 15. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B método REBA.

Finalmente, esta puntuación se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea para obtener la puntuación final.

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.

Tabla16. Puntuación tipo de actividad muscular método REBA.

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

La puntuación final, se clasifica en 5 rangos de valores, que determinan el nivel de riesgo y la urgencia de la actuación de la postura evaluada. En la siguiente tabla se recogen los niveles de actuación según la puntuación obtenida.

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	INAPRECIABLE	NO ES NECESARIA ACTUACIÓN
2-3	1	BAJO	PUEDE SER NECESARIA ACUACIÓN
4 - 7	2	MEDIO	ES NECESARIA ACUACIÓN
8 -10	3	ALTO	ES NECESARIA ACTUACIÓN CUANTO ANTES
11- 15	4	MUY ALTO	ES NECESARIA ACTUACIÓN INMEDIATA

Tabla 17. Niveles de actuación según la puntuación obtenida final método REBA.

5.6. TAREAS ANALIZADAS

Tras la observación del fisioterapeuta aplicando las diferentes técnicas manuales de fisioterapia respiratoria se seleccionan 2 técnicas para la evaluación del método REBA: TEF y ELPr, ambas técnicas en las que el fisioterapeuta tiene que aplicar más fuerza para ayudar al paciente a llegar hasta el volumen de reserva espiratorio. Además, en la primera técnica se debe realizar la fuerza de forma repetida (más de 4 veces por minuto) y la segunda por tener que aplicar la fuerza de forma mantenida (generalmente más de un minuto). Ambas técnicas se analizar al final del movimiento donde se debe aplicar la máxima fuerza.

Para la aplicación de la tarea 1, TEF, el paciente se sitúa en sedestación o decúbito supino incorporado (30°-45°). El fisioterapeuta colocará su mano craneal en la parrilla costal superior y la mano caudal a nivel abdominal o costal inferior ayudando con una presión manual a realizar una espiración forzada. Se podrá repetir después de realizar un control respiratorio si no se han conseguido expulsar las secreciones.



Fig. 13. Posición para la aplicación de TEF.

Para la aplicación de la tarea 2, ELPr, el fisioterapeuta, se coloca al lado del paciente con sus manos en las costillas superiores para ayudarle a realizar una espiración lenta hasta intentar llegar al volumen residual, manteniendo la compresión. Se repetirá tantas veces como sea necesario para conseguir movilizar las secreciones distales a vías medias y proximales.



Fig. 14. Posición de la aplicación de ELPr.

5.7. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 1 SOBRE PACIENTE 1

5.7.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO

Posición	Puntuación	
Tronco: 52° flexión	3	
Cuello: Posición neutra de flexo-extensión	1	
Piernas: apoyo bilateral estable	1	

Fig. 15. Puntuación del tronco tarea 1 paciente 1.

Fig. 16. Puntuación de la pierna tarea 1 paciente 1.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		PUNTUACIÓN TOTAL
Tronco		Tronco: 3 Cuello: 1 Piernas: 1 Puntuación inicial grupo A: 2 Puntuación final grupo A: 2 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3
Cuello		
Piernas: 16° flexión		

Tabla 18. Valores de registro grupo A, en tarea 1 paciente 1

5.7.2. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

Posición	Puntuación
Brazo: 47°	3
Antebrazo: 110° flexión	2
Muñecas: 25° flexión	2



Fig. 17. Puntuación del brazo tarea 1 paciente 1.

		 <p>Fig. 18. Puntuación del antebrazo tarea 1 paciente 1.</p>
<p>MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO B</p>		<p>PUNTUACIÓN TOTAL</p>
<p>Brazo: abducción (+1) y postura a favor de gravedad (-1)</p>		<p>Brazo: 3 Antebrazo: 2 Muñecas: 3</p>
<p>Muñecas: torsión</p>	<p>+1</p>	<p>Puntuación inicial grupo B: 5 Puntuación total grupo B: 5 + 2 (el agarre es malo) = 7</p>

Tabla 20. Valores de registro grupo B, en tarea 1 paciente 1.

5.7.3. PUNTUACIÓN C: aplicando las tablas es de 6.

5.7.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR: +1 se realizan movimientos repetitivos más de 4 veces por minuto.

5.7.5. PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA: es de 7.

5.8. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 2 SOBRE PACIENTE 1

5.8.1. VALORES DEL REGISTRO EN LA MEDICIONES DEL GRUPO A

Posición	Puntuación	
Tronco: 39° flexión	3	
Cuello: posición neutra	1	
Piernas: apoyo bilateral simétrico	1	

Fig. 19. Puntuación del tronco tarea 2 paciente 1.

Fig. 20. Puntuación de la pierna tarea 2 paciente 1.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		PUNTUACIÓN TOTAL
Tronco: girado	+1	Tronco: 4 Cuello: 1 Piernas: 2 Puntuación inicial grupo A: 5 Puntuación final grupo A: 5 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 6
Cuello: posición neutra		
Piernas: 30° flexión	+1	

Tabla 21. Valores de registro grupo A, tarea 2 paciente 1.

5.8.2. VALORES DEL REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

Posición	Puntuación
Brazo: 33° flexión	2
Antebrazo: 107° flexión	2
Muñecas: 10° flexión	1



Ángulos: 33 ° - 327 °

Fig. 21. Puntuación del brazo tarea 2 paciente 1.



Fig. 22. Puntuación del brazo tarea 2 paciente 1.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO B		PUNTUACIÓN TOTAL
Brazo: elevación de hombros (+1) y postura a favor de gravedad (-1)		Brazo: 2 Antebrazo: 2 Muñecas: 2 Puntuación inicial grupo B: 3 Puntuación total grupo B: 3 + 2 (el agarre es malo) = 5
Muñecas: desviación radial	+1	

Tabla 22. Valores de registro grupo B, tarea 2 paciente 1.

5.8.3. PUNTUACIÓN C: aplicando las tablas es de 8.

5.8.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR: +1 ya que, una o más partes del cuerpo permanecen estáticas más de un minuto.

5.8.5. PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA es de 9.

5.9. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 1 SOBRE PACIENTE 2

5.9.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A



Posición	Puntuación	
Tronco: flexión 32°	3	 <p>Ángulos: 32° - 328°</p>
Cuello: posición neutra	1	 <p>Ángulos: 156° - 204°</p>
Piernas: apoyo bilateral simétrico	1	

Fig. 23. Puntuación del tronco tarea 1 paciente 2.

Fig. 24 Puntuación rodilla tarea 1 paciente 2.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		PUNTUACIÓN TOTAL
Tronco		Tronco: 3
Cuello		Cuello: 1
Piernas: 24° flexión		Piernas: 1
		Puntuación inicial grupo A: 2
		Puntuación final grupo A: 2 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3

Tabla 23. Valores de registro grupo A, tarea 1 paciente 2.

5.9.2. VALORES DEL REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

Posición	Puntuación	
Brazo: 37° flexión	2	 <p>Fig. 25. Puntuación del brazo tarea 1 paciente 2.</p>
Antebrazo: 98° flexión	1	 <p>Fig. 26. Puntuación antebrazo tarea 1 paciente 2.</p>
Muñecas: 33°	2	

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO B		PUNTUACIÓN TOTAL
Brazo: +1 abducción de hombro -1 movimiento a favor gravedad		Brazo: 2 Antebrazo: 1 Muñecas: 3
Muñecas torsión	+1	Puntuación inicial grupo B: 3 Puntuación total grupo B: 3 + 2 (el agarre es malo)= 5

Tabla 24. Valores de registro grupo B tarea 1 paciente 2.

5.9.3. PUNTUACIÓN C, aplicando las tablas es de 4.

5.9.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR: +1 el movimiento se realiza de forma repetida, más de 4 veces por minuto.

5.9.5. PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA: 5.



5.10. DESARROLLO DEL MÉTODO REBA. TAREA 2 SOBRE PACIENTE 2

5.10.1. VALORES DE REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO A



Posición	Puntuación	
Tronco: flexión 40°	3	 <p>Ángulos: 40° - 320°</p>
Cuello: posición neutra	1	 <p>Ángulos: 221° - 139°</p>
Piernas: apoyo bilateral simétrico	1	

Fig. 27. Puntuación del tronco tarea 2 paciente 2.

Fig. 28. Puntuación de rodilla tarea 2 paciente 2.

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		PUNTUACIÓN TOTAL
Tronco: rotación	+1	Tronco: 4 Cuello: 1 Piernas: 2 Puntuación inicial grupo A: 5 Puntuación final grupo A: 5 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg)= 6
Cuello: no rotación inclinación	ni	
Piernas: flexión	41° +1	

Tabla 25. Valores de registro grupo A, tarea 2 paciente 2.

5.10.2. VALORES DEL REGISTRO EN LAS MEDICIONES DEL GRUPO B

Posición	Puntuación
Brazo: 34° flexión	2
Antebrazo: 135° flexión	2
Muñecas: 10° flexión	1



Fig. 29. Puntuación del brazo tarea 2 paciente 2.

		 <p>Ángulos: 45° - 315°</p>
<p>MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO B</p>		<p>PUNTUACIÓN TOTAL</p>
<p>Brazo: elevación de hombros (+1), movimiento a favor de la gravedad (-1)</p>		<p>Brazo: 2 Antebrazo: 2 Muñecas: 2</p>
<p>Muñecas (desviación radial)</p>	<p>+1</p>	<p>Puntuación inicial grupo B: 3 Puntuación total grupo B: 3 + 2 (el agarre es malo) = 5</p>

Tabla 26. Valores de registro grupo B, tarea 2 paciente 2.

5.10.3. PUNTUACIÓN C: aplicando las tablas es de 8.

5.10.4. PUNTUACIÓN ACTIVIDAD MUSCULAR: +1 ya que, una o más partes del cuerpo permanecen estáticas.

5.10.5. PUNTUACIÓN FINAL DEL MÉTODO REBA: es de 9.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Aplicando la tabla de niveles de actuación según la puntuación obtenida, los resultados son los siguientes:

TAREA	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención yanálisis
Tarea 1 (TEF)	7	Medio	Necesaria
Tarea 2 (ELPr)	9	Alto	Necesaria cuanto antes

Tabla 27. Nivel de riesgo y actuación sobre paciente 1.

TAREA	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención yanálisis
Tarea 1 (TEF)	5	Medio	Necesaria
Tarea 2 (ELPr)	9	Alto	Necesaria cuanto antes

Tabla 28. Nivel de riesgo y actuación sobre paciente 2.

En los resultados encontrados al evaluar la postura del fisioterapeuta mediante el método REBA, observamos que en la técnica de ELPr aplicada tanto en el paciente 1 como en el 2 se obtiene nivel de riesgo alto y es necesaria una actuación cuanto antes.

En el caso de la TEF, se obtiene un nivel de riesgo medio aplicada tanto en el paciente 1 como en el paciente 2, con una puntuación de 7 y 5 respectivamente. Siendo necesaria una actuación.

6.2. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Observando los resultados obtenidos con las técnicas manuales de drenaje de secreciones, tanto en la TEF como con la ELPr en pacientes con patrón respiratorio obstructivo como restrictivo, se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Regular la altura de la camilla en función de la constitución del paciente, para de esta forma conseguir que la flexión de tronco sea menor.
- Pedir al paciente que se sitúe lo más cerca posible del borde de la camilla en el lado donde se coloca el fisioterapeuta, con el objetivo de realizar menor flexión de tronco, hombros y rodillas, además de situar el centro de gravedad lo más cercano posible a la base de sustentación del fisioterapeuta.
- Aplicar las técnicas con una pierna adelantada para disminuir la flexión de tronco, desplazando el peso hacia la pierna que se encuentra delante cuando se va aplicar la fuerza. De esta forma nos ayudamos del peso de nuestro cuerpo para realizar la fuerza.



Fig. 31. Medias correctoras TEF.

- Durante la aplicación de la ELPr, podemos situarnos en la cabecera del paciente para de este modo evitar la rotación de tronco y disminuir la flexión de tronco, intentando disminuir la elevación de hombros.



Fig. 32. Medias correctoras ELPr.

6.3. RESULTADOS OBTENIDOS POSTERIORMENTE A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas, se volvieron a evaluar mediante el método REBA nuevamente las técnicas manuales de drenaje de secreciones: TEF y ELPr. Los resultados obtenidos se especifican en las siguientes tablas:

TAREA 1 SOBRE PACIENTE 1		
Posición	Puntuación grupo A	PUNTUCIÓN TOTAL
Tronco: 18° flexión	2	Tronco: 2
Cuello: Posición neutra de flexo-extensión	1	Cuello: 1
Piernas: apoyo bilateral estable	1	Piernas: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A: 2
Tronco		Puntuación final grupo A: 2+ 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3
Cuello sin rotación ni inclinación		
Piernas: 16° flexión		
Posición	Puntuación grupo B	PUNTUCIÓN TOTAL
Brazo: 25° flexión	2	Brazo: 2
Antebrazo: 90° flexión	1	Antebrazo: 1
Muñeca: 10° flexión	1	Muñeca: 2
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo B: 2
Brazo +1 se realiza con abducción -1 es a favor de la gravedad		Puntuación final grupo B: 2+2(se realiza agarre malo) = 4
Antebrazo		
Muñeca: torsión	+1	

Puntuación C	3
Puntuación tipo actividad muscular (se realiza movimiento repetitivo)	+1
Puntuación total	4

Tabla 29. Puntuación método REBA en tarea 1 sobre paciente 1 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

TAREA 2 SOBRE PACIENTE 1		
Posición	Puntuación grupo A	PUNTUACIÓN TOTAL
Tronco: 15° flexión	2	Tronco: 2
Cuello: Posición neutra de flexo-extensión	1	Cuello: 1
Piernas: apoyo bilateral estable	1	Piernas: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A:
Tronco		2
Cuello en rotación		
Piernas: 25° flexión		
		Puntuación final grupo A:
		2 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3

Posición	Puntuación grupo B	PUNTUACIÓN TOTAL
Brazo: 45° flexión	2	Brazo: 1
Antebrazo: 15° flexión	2	Antebrazo: 2
Muñeca: 12° flexión	1	Muñecas: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A:
Brazo, movimiento a favor de la gravedad -1	-1	1
Antebrazo		
Muñeca		
		Puntuación final grupo B:
		1 + 2 (agarre malo) = 3

Puntuación C	3
Puntuación tipo actividad muscular (movimiento mantenido)	+1
Puntuación total	4

Tabla 30. Puntuación método REBA en tarea 2 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

TAREA 1 SOBRE PACIENTE 2		
Posición	Puntuación grupo A	PUNTUCIÓN TOTAL
Tronco: 17° flexión	2	Tronco: 2
Cuello: Posición neutra de flexo-extensión	1	Cuello: 1
Piernas: apoyo bilateral estable	1	Piernas: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A: 2
Tronco		Puntuación final grupo A: 2 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3
Cuello:		
Piernas: 28° flexión		

Posición	Puntuación grupo B	PUNTUCIÓN TOTAL
Hombro: 40° flexión	2	Brazo: 2
Antebrazo: 80°	1	Antebrazo: 1
Muñeca	1	Muñeca: 2
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A: 2
Brazo +1 se realiza abducción, -1 movimiento a favor de la gravedad		Puntuación final grupo B: 2 +2 (agarre malo) = 4
Antebrazo		
Muñeca: torsión	+1	

Puntuación C	3
Puntuación tipo actividad muscular (movimiento repetitivo)	+1
Puntuación total	4

Tabla 31. Puntuación método REBA en tarea 1 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

TAREA 2 SOBRE PACIENTE 2		
Posición	Puntuación grupo A	PUNTUCIÓN TOTAL
Tronco: 12° flexión	2	Tronco: 2
Cuello: Posición neutra de flexo-extensión	1	Cuello: 1
Piernas: apoyo bilateral estable	1	Piernas: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A: 2
Tronco		Puntuación final grupo A: 2 + 1 (se aplica una fuerza entre 5-10 Kg) = 3
Cuello en rotación		
Piernas: 24° flexión		

Posición	Puntuación grupo B	PUNTUCIÓN TOTAL
Brazo: 40°	2	Brazo: 1
Antebrazo: 15°	2	Antebrazo: 2
Muñeca: 10°	1	Muñeca: 1
MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN GRUPO A		Puntuación inicial grupo A: 1
Brazo, movimiento a favor de la gravedad	-1	Puntuación final grupo B: 1+2(agarre malo) = 3
Antebrazo		
Muñeca		

Puntuación C	3
Puntuación tipo actividad muscular (actividad muscular mantenida)	+1
Puntuación total	4

Tabla 32. Puntuación método REBA en tarea 2 paciente 2 posteriormente a la aplicación de las medidas correctoras.

6.4. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

A la vista de los resultados obtenidos anterior y posteriormente a la aplicación de medidas ergonómicas correctoras en la aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria, y comparando los datos, se observan los datos recogidos en las siguientes tablas:

ETAPA DEL ESTUDIO	TAREA	PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA Y NIVEL DE RIESGO	INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS
ANTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	TEF	7 MEDIO	NECESARIA
	ELPr	9 ALTA	NECESARIA PRONTO
POSTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	TEF	4 MEDIO	NECESARIA
	ELPr	4 MEDIO	NECESARIA

Tabla 33. Resultados sobre paciente 1.

ETAPA DEL ESTUDIO	TAREA	PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO REBA Y NIVEL DE RIESGO	INTERVENCIÓN Y ANÁLISIS
ANTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	TEF	5 MEDIO	NECESARIA
	ELPr	9 ALTO	NECESARIA PRONTO
POSTERIOR A MEDIDAS CORRECTORAS	TEF	4 MEDIO	NECESARIA
	ELPr	4 MEDIO	NECESARIA

Tabla 34. Resultados sobre paciente 2.

Al realizar la reevaluación ergonómica utilizando el método REBA, se aprecia que, tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas en la realización de la ELPr, en el paciente 1 se ha conseguido disminuir el nivel de riesgo ergonómico de un nivel alto a un nivel medio, pasando de una puntuación de 9 a 4. En el caso de la TEF el riesgo ergonómico se mantiene en un nivel medio pero la puntuación disminuye de 7 a 5. Sin embargo, no se ha conseguido eliminar el riesgo ergonómico en ninguna de las dos tareas.

En el paciente 2, las medidas correctoras han sido eficaces para disminuir el riesgo ergonómico en la técnica de ELPr, que pasa de un nivel alto a un nivel medio, cambiando la puntuación de 9 a 4. Sin embargo, para la técnica de TEF que se mantiene en un nivel medio, aunque la puntuación disminuye de 5 a 4. Tampoco se consigue eliminar el riesgo ergonómico en ninguna de las dos tareas.

Destacaría, que tras la aplicación de las medidas correctoras el nivel de riesgo en la aplicación de la técnica TEF y la ELPr es el mismo tanto para un paciente con un patrón respiratorio obstructivo como en uno restrictivo. Por tanto, no sería un factor a tener en cuenta al organizar las agendas de los fisioterapeutas para distribuir los pacientes según el patrón respiratorio.

Tampoco existen diferencias de riesgo ergonómico entre ambas técnicas, así que, tampoco sería necesario tenerlo en cuenta para alternar las tareas de trabajo.

Sería interesante utilizar el cough assist, siempre que el paciente lo tolere, para conseguir eliminar los riesgos ergonómicos de la TEF. El cough assist, es una ayuda mecánica que realizaría una función similar a la de la TEF, cuyo objetivo es la movilización de secreciones de las vías proximales. Para ello sería necesario dar formación a todos los fisioterapeutas de la unidad para su uso.



Fig. 33. Asistente de la tos.

En el caso de la aplicación de la ELPr, no se dispone en el hospital de ninguna ayuda mecánica y al tratarse de una técnica muy específica, se dificulta en gran medida la posibilidad de modificar la postura del terapeuta para eliminar el riesgo ergonómico.

Por tanto, sería interesante alternar la aplicación de esta técnica con otras de menor riesgo como: revisión de historia clínica, realización de notas de evolución de fisioterapia, uso del asistente de la tos, aplicación de técnicas de fisioterapia respiratoria en las que el paciente pueda ayudar de forma activa (expansiones costales, apneas inspiratorias, uso de incentivador, drenaje autógeno, tos activa) o realizar la técnica entre dos fisioterapeutas, siempre que sea posible.

6.5. DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Tras la realización del presente estudio de evaluación según el método REBA del riesgo ergonómico del fisioterapeuta al realizar las técnicas de fisioterapia respiratoria, se observa que existe un riesgo ergonómico para el terapeuta durante la realización de técnicas manuales de fisioterapia respiratoria. Además, la aplicación de las medidas correctoras propuestas si bien no disminuyen el nivel de riesgo ergonómico a puntuaciones sin riesgo, consiguen, al menos, bajar de un nivel de riesgo alto a uno medio para la tarea 2 en ambos pacientes.

Destacaría que, las medidas preventivas que se pueden aplicar durante la realización de la ELPr son limitadas, pues al tratarse de la ejecución de una técnica precisa y siendo la carga manipulada una persona es difícil llevar a la práctica la adopción de estas medidas.

El tipo de agarre, por ejemplo, se hace complicado, los posibles movimientos del paciente (por ejemplo, cuando se estimula la tos por las secreciones) o no poder usar una ayuda mecánicas como en el caso de la TEF.

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 durante la aplicación de las técnicas manuales de fisioterapia respiratoria durante la aplicación de la ELPr. Con la ayuda mecánica para aplicar la TEF se podría eliminar el riesgo ergonómico, para ello es necesario la formación de todos los profesionales para su utilización.

A continuación, se exponen las medidas preventivas generales y específicas que pueden ayudar al fisioterapeuta, en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, al aplicar estas técnicas manuales de fisioterapia respiratoria.

6.5.1. MEDIDAS GENERALES

- Disponer de un espacio de trabajo suficiente y adecuado.
- Mantener una condición física adecuada del fisioterapeuta.
- Realizar rotación de tareas.
- Distribuir a los pacientes en las agendas de los fisioterapeutas según la carga de trabajo y realizar los descansos según esta carga.
- Informar al paciente las técnicas que se le van a aplicar, para conseguir la mayor colaboración posible.

6.5.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS

- Regulación de la altura de la camilla, para mantener una postura fisiológica de la columna vertebral. Es aconsejable que la altura de la camilla oscile entre los 50 y 95 centímetros. Debe disponer de un cabezal cuya inclinación también pueda regularse.
- Realizar las técnicas con una pierna adelantada para transferir el peso de la pierna posterior a la anterior usando el peso de nuestro cuerpo para aplicar la fuerza de empuje.
- Utilizar un calzado que permita trabajar con comodidad, con suela antideslizante y punta redondeada, con una altura máxima de tacón de 5 cm.
- Solicitar al paciente que se coloque lo más cerca posible al borde de la camilla cerca del fisioterapeuta, para mantener el centro de gravedad del fisioterapeuta lo más cerca de su base de sustentación aumentando su estabilidad y disminuyendo la flexión de tronco.
- Realizar entre dos fisioterapeutas, siempre que sea posible, las técnicas que supongan mayor riesgo ergonómico como la ELPr.
- Distribuir el trabajo en función de la carga física que suponga para el fisioterapeuta. Habrá que actuar sobre la organización del trabajo. Tener en cuenta el intercambio y rotación de tareas entre los trabajadores para evitar que se concentren en las mismas personas el riesgo de sobrecarga física y emocional, así como las tareas monótonas y repetitivas. También es importante realizar pausas con regularidad o tener en cuenta posibles imprevistos en la organización. Para ello, es importante poder disponer de zonas de descanso.
- Realizar un curso de formación sobre el uso del asistente de la tos a todos los fisioterapeutas de la unidad y utilización, siempre que el paciente lo tolere, del asistente para la tos, para la movilización de secreciones proximales.

6.6. REFLEXIÓN SOBRE EL ESTUDIO

La realización de este trabajo fin de máster surgió por el aumento en el número de pacientes con patología respiratoria en la unidad de fisioterapia y, por tanto, necesitan de la aplicación de técnicas de movilización de secreciones. Al ser mayor el número de pacientes respiratorios y el número de fisioterapeutas que realizan estas técnicas, sería interesante valorar el riesgo ergonómico existente, con los conocimientos adquiridos durante el Máster de Prevención de Riesgos Laborales.

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 fisioterapia respiratoria. Sería interesante realizar más estudios en este ámbito tan en auge durante la pandemia por la Covid 19.

Las medias preventivas propuestas, pueden ser llevadas a la práctica sin una inversión importante, y, además, han resultado ser eficientes para disminuir los riesgos ergonómicos existentes sobre todo en la aplicación de la TEF, para la que podemos disponer de una ayuda mecánica.

Es cierto, que el caso de la ELPr, no se disponen de ayudas mecánicas, por lo que, se hace difícil anular los riesgos ergonómicos por completo, pero si se pueden distribuir las cargas de trabajo y realizar las técnicas que mayor fatiga física supongan entre dos fisioterapeutas. Esto ayudaría a disminuir la frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en este colectivo.

Además, sería interesante seguir avanzando en la investigación ergonómica en los campos como la ingeniería o la biomecánica, que aporten alternativas para la realización de la técnica de ELPr, que permita la eliminación del riesgo ergonómico.



6. CONCLUSIONES

Tras la evaluación de los riesgos ergonómicos del fisioterapeuta durante la aplicación de técnicas manuales de fisioterapia respiratoria con el método REBA, se observa que existe un nivel de riesgo ergonómico alto en la aplicación de la ELPr, siendo necesaria una actuación pronto para disminuirlo y un nivel de riesgo medio para la TEF, siendo necesaria una actuación.

Tras la aplicación de las medidas correctoras propuestas se consigue una disminución del riesgo, durante la aplicación de la ELPr aunque no se consigue eliminarlo por completo. Con la ayuda mecánica del asistente de la tos, se conseguiría eliminar el riesgo ergonómico durante la aplicación de la TEF, siendo necesaria la formación de todos los fisioterapeutas para su utilización. Sin embargo, no existen ayudas mecánicas para la aplicación de la ELPr. Las medidas preventivas propuestas, como la rotación de tareas y la distribución de la carga de trabajo ayudarían a evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los fisioterapeutas.



8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación española de ergonomía. [Internet] [Citado el 21/03/2021]. Disponible en: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
2. Güell M., Díez J y Sanchis J. Rehabilitación respiratoria y fisioterapia respiratoria. Un buen momento para su impulso. Rev: Archivos de Bronconeumología. 2008. 44(1):35-40
3. Martí Romeu J., Vendrell Relat M., Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales del paciente adulto. Manual Separ de procedimientos. Editorial Respira, Barcelona; 2013.
4. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
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. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Observatorio de las contingencias profesionales de la Seguridad Social. Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2011. [Internet] [Citado el 22/03/2021]. Disponible en: http://www.segsocial.es/Internet_1/Estadistica/Est/Observatorio_de_las_Enfermedades_Profesionales/index.htm
7. Fichero informatizado de la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2011. [Internet] [Citado el 22/03/2021]. Disponible en: <http://www.oect.es/portal/site/Observatorio/menuitem.1a9b11e0bf717527e0f945100bd061ca/?vgnextoid=d16d7b71cf1e8310VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=eb e314a00 b539210VgnVCM1000008130110aRCRD>
8. Cardoso, P. R., del Campo Balsa, T. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor. Consejo de Redacción, Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo 2011;27.
9. Montoya Navarro I. Prevalencia de lesiones musculo-esqueléticas de los fisioterapeutas en la Región de Murcia. 2016

10. Rodríguez Barbas, C. Prevalencia de lesiones músculo- esqueléticas relacionadas con el trabajo en fisioterapeutas. 2011.
11. aje_ergonomicos.pdf [internet]. [citado el 22 de marzo de 2021]. Disponible en: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf
12. Banchs, R., Llacuna, J. Riesgos en trabajos de fisioterapia. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2011; (73).
13. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
14. Diego-Mas, JA. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [citado el 28 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>



Anexo I: Consentimiento informado



GERENCIA DEL AREA DE SALUD III



ANEXO IV Modelo de Consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN ESTUDIO
INVESTIGACIÓN**

Yo,

[Nombre y apellidos]

Declaro que:

- He recibido suficiente información sobre el estudio (Nombre de estudio)
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He hablado con: [Nombre del investigador]
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - Cuando quiera.
 - Sin tener que dar explicaciones.
 - Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.
- He expresado libremente mi conformidad para participar en el estudio y para el acceso y utilización de los datos en las condiciones detalladas en la hoja de información.

Firma del paciente:

Firma del investigador:

Murcia, a de de 20.....

Anexo II: Conformidad de la dirección del centro



Región de Murcia
Consejería de Salud



APROBACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN. Comité de Investigación del Área III de Salud.

CONFORMIDAD DE LA DIRECCIÓN DEL CENTRO

D. Enrique José Casado Galindo, Director Gerente del Área III de Salud de Lorca, visto el dictamen favorable del Comité de Investigación del Área III.

EXPONE:

-Que conoce la propuesta realizada sobre el estudio de investigación:

“EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS Y MEDIDAS CORRECTORAS EN LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA”,

Estudio a realizar por: D^a. ANA BELÉN LIRÓN GARCÍA.

-Que acepta la realización de dicho estudio de investigación en este Centro.

DIRECTOR GERENTE AREA III DE SALUD.

Fdo: D. Enrique J. Casado Galindo

(Documento Fechado y firmado digitalmente)

VERIFICAR LA AUTENTICIDAD DEL DOCUMENTO
Este es una copia autenticada imprimible de un documento electrónico archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.2.c) de la Ley 39/2015, de 10 de septiembre, y los datos de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificadores o introduciendo el código seguro de verificación (CSV) 4096-2066417-4646-2239-9067-00202066290

