

Maestría en Ergonomía Laboral

TÍTULO: Prevalencia de Lumbalgias en el personal de Enfermeras y Auxiliares de Enfermería expuestos a Manipulación Manual de Cargas (MMC) en el área de Emergencias Covid-19 de un Hospital de la ciudad de Quito

MAESTRANTE

Nancy del Rocío Cola Paneluisa
ndcola.merg@uisek.edu.ec

DIRECTOR/A

Fabían Alexander Celín Ortega
fabian.celin@uisek.edu.ec

Fecha: 13 de octubre del 2020

RESUMEN

Objetivo: El presente artículo, determinara la prevalencia del dolor lumbar del personal de enfermeras y auxiliares de enfermería que realiza el cambio de postura a pacientes ventilados, se evaluara el riesgo por Manipulación Manual de Cargas (MMC) en el área de Emergencias Covid-19 de un Hospital de la ciudad de Quito, en el que diariamente realizan MMC superiores a 25 kg al efectuar cambios de posturas a pacientes con ventilación mecánica. **Método:** se realizó un análisis descriptivo transversal a 35 profesionales entre Enfermeras y Auxiliares de Enfermería, para lo cual se utilizó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el cual determina la sintomatología musculo esquelética, se evaluó también el nivel de riesgo por manipulación manual de pacientes mediante la metodología MAPO. **Resultados:** Los resultados obtenidos muestran que el dolor lumbar es del 83%, estas molestias se han presentado en un año durante los 7 días de la semana, no se ha realizado control médico de estas molestias, adicional se evaluó el riesgo mediante el método MAPO el cual arrojo un valor de 17,50 que refiere como riesgo elevado. **Conclusión:** Existe un alto porcentaje de enfermeras y auxiliares de enfermería que refieren molestias a nivel lumbar debido al cambio de posturas que realizan a los paciente no colaboradores que permanecen en ventilación mecánica y el riesgo por manipulación de paciente es elevado.

Palabras clave:

Manipulación manual de cargas, posturas forzadas, dolor lumbar, cambio de postura, ventilación mecánica.

ABSTRACT

Objective: This article will determine the prevalence of low back pain in the staff of nurses and nursing assistants who perform the change of posture in ventilated patients, the risk of Manual Load Handling (MMC) in the Covid-19 emergency area will be evaluated. of a Hospital in the city of Quito, in which daily loads greater than 25 kg are manipulated when making changes of posture to patients with mechanical ventilation. Method: a cross-sectional descriptive analysis was carried out on 35 professionals between Nurses and Nursing Assistants, for which the Nordic Kuorinka Questionnaire was used, which identifies musculoskeletal symptoms, the level of risk due to manual manipulation of patients was evaluated by means of the MAPO methodology. Results: The results obtained show that low back pain is 83%, these discomforts have occurred in a year during the 7 days of the

week, no medical control of these discomforts has been carried out, additional risk was evaluated using the MAPO method which yielded a value of 17.50 which he refers to as high risk. Conclusion: There is a high percentage of nurses and nursing assistants who report discomfort at the lumbar level due to the change in posture that they make to non-collaborating patients who remain on mechanical ventilation and the risk of patient manipulation is high.

KEYWORDS: Manual handling of load, forced postures, lumbar pain, posture change, mechanical ventilation.

Introducción

Los trabajadores a nivel hospitalario realizan trabajo de manipulación manual de pacientes, en cada actividad ejecutan posturas forzadas, levantamiento de cargas, que conllevan a trastornos musculoesqueléticos.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo. La mayoría de los TME son trastornos acumulativos de una exposición repetida, durante un tiempo prolongado. Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores. Los diagnósticos más frecuentes son las tendinitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias(1).

El dolor lumbar es una problemática en salud pública por su alta prevalencia, consecuencia de esto los profesionales se ven afectados en sus jornadas laborales, esta es una de las principales causas a nivel mundial por discapacidad y ausentismo laboral en trabajadores con edad inferior a 45 años. Se identificó que el 60 - 70% presentan un episodio de dolor lumbar a lo largo de su vida, esta es considerada la principal causa de limitación física que mayormente se recuperan en pocos días o semanas y otros se vuelven crónicos. Existen múltiples factores que determinan el dolor lumbar tales como sobreesfuerzo físicos o mecánicos, posturas inadecuadas, sobrepeso, sedentarismo(2).

La manipulación manual de carga produce lesiones en casi cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y espalda, en especial en la zona dorso lumbar. Carga es considerada a cualquier objeto que pueda ser movido, incluyendo personas (como los pacientes en un hospital), animales y materiales manipulables que requiere el esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición. Este riesgo contribuye al desarrollo en un alto porcentaje de cerca de medio millón de desórdenes musculoesqueléticos en los USA. En el NIOSH (National Institute for Occupational Health and Safety) los expertos concluyen que los principales movimientos

generadores de lumbalgia son: flexión anterior, flexión con torsión, trabajo físico duro con repetición, trabajo en un medio con vibraciones y trabajo en posturas estáticas(3).

En un Hospital de la ciudad de Quito, se atendió pacientes presuntivos de covid-19 en el área de emergencia, la mayoría de estos pacientes son críticos por la insuficiencia respiratoria (SDRA), siendo la principal causa de mortalidad, el SDRA produce disnea e hipoxia en el paciente que progresa rápidamente, por tal motivo es necesario considerar la ventilación mecánica como medida para salvaguardar la vida humana. Debido al incremento de pacientes contagiados con covid-19 la unidad de cuidados intensivos ha sobrepasado su capacidad de atención a pacientes, por lo que se ha adaptado un espacio para cuidados intensivos en el área de emergencia.

Los pacientes que permanecen ventilados son manipulados por un grupo de 2 personas entre enfermeras y auxiliares de enfermería, el personal realiza el cambio de posturas para evitar úlceras por presión, estos cambios deben ser cada dos horas de acuerdo a la figura 1: Reloj de Cambio de Posición, este cambio de posturas al paciente, infiere que los profesionales de salud ejerzan tareas de levantamiento y desplazamiento de carga, este movimiento es un riesgo laboral que provoca lesiones agudas como lumbalgias, lesiones crónicas como hernias discales, las cuales se producen por un mal manejo al manipular al paciente.

El presente trabajo, tiene como fin identificar la prevalencia de lumbalgias en el personal de Enfermeras y Auxiliar de Enfermería del área de emergencia covid-19, en el que diariamente se manipulan pacientes ventilados con un peso superior a 25 kg. Para identificar la sintomatología musculoesquelética del personal de salud se aplicó el cuestionario Nórdico, y se determinó el nivel de riesgo de manipulación de paciente aplicando el método MAPO (Movilización Asistencial de Pacientes Hospitalizados).

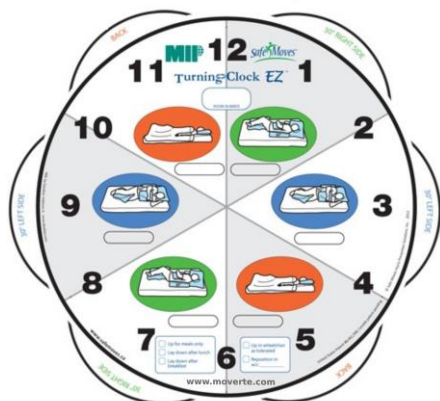


Figura 1: Reloj de Cambio de Posición
Fuente www.moveerte.com

- Las características estructurales del ambiente de trabajo y de estancia en el hospital.

Dichos elementos determinan los factores necesarios para el cálculo del índice de riesgo MAPO (tabla 1)"(5).

Tabla N° 1. Factores del Método MAPO

FACTORES DEL MÉTODO MAPO		
Paciente No Colaborador/Operador	NC/Op	Proporción entre el número medio de pacinetes totalmente no colaboradores(NC) y los trabajadores (Op) presentes en las 24 horas(tres turnos)
Factor de elevación	FS	Adecuación ergonómica y numerica de los equipos de ayuda útil para levantar pacientes no colaboradores .
Paciente Parcialmente Colaborador/ Operador	PC/Op	Proporción entre el número medio de pacientes parcialmente colaboradores y los trabajadores presentes en las 24 horas (tres turnos)
Factor ayudas menores	FA	Adecuación ergonómica y numerica de los equipos de ayuda menor durante la movilización de pacientes parcialmente colaboradores.
Factor silla de ruedas	FC	Adecuación ergonómica y numerica de las sillas de ruedas
Factor entorno	Famb	Adecuación ergonómica del entorno utilizado por los pacientes no autonomos para diversas operaciones
Factor formación	FF	Adecuación de la formación específica sobre el riesgo realizada

Elaborado por: Nancy Cola.

Para el cálculo del índice se aplica la siguiente expresión matemática(5)

$$(NC/OP \times FS + PC/OP \times FA) \times FC \times Famb \times FF = \text{INDICE MAPO}$$

El método MAPO (Movilización Asistencial de Pacientes Hospitalizados) este estudio ha permitido identificar el nivel de riesgo de una unidad o servicio hospitalario según el modelo del semáforo (verde, amarillo y rojo). Para valores del Índice MAPO entre 0,01 y 1,5, el riesgo se puede considerar aceptable; para valores entre 1,51 y 5,00, el riesgo está presente en un nivel moderado; y para valores de Índice MAPO superior a 5, el nivel de riesgo se considera elevado. Esta metodología es la única disponible actualmente para cuantificar, de forma fiable y válida, el nivel de riesgo por movilización de pacientes en una unidad o servicio hospitalario (tabla 2)(6).

Método

El estudio es descriptivo transversal y se lo realizó en un hospital de Quito en el área de emergencia, el mismo que cuenta con 35 profesionales entre Enfermeras y Auxiliares de Enfermería, el rango de edad es de 20 a 40 años. Para obtención de datos se informó a los trabajadores que será de forma anónima para mantener la confidencialidad y privacidad de los mismos.

El presente estudio se enfocará en la manipulación manual de pacientes que permanecen sedados o también llamados pacientes no colaboradores y con ventilación mecánica por lo que el personal de enfermería debe realizar cambios posturales cada dos horas para evitar úlceras por presión. Para lo cual se utilizó las siguientes herramientas:

El cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico(4).

“El método MAPO valora el riesgo de sobrecarga biomecánica de la zona lumbar durante el traslado de pacientes en los centros hospitalarios. Los elementos que se caracterizan la exposición a esta tipología de riesgo son:

- La carga asistencia debida a la presencia de pacientes no autosuficientes.
- El tipo y grado de discapacidad motora del paciente.
- Los equipos de trabajo
- La formación de los trabajadores

Tabla N° 2. Nivel de riesgo MAPO

INDICE MAPO	NIVEL DE RIESGO	VALORACIÓN
0,00	AUSENTE	Inexistente de tareas que requieren levantamiento total o parcial de paciente
0,00 - 1,50	ACEPTABLE	El riesgo es insignificante. La prevalencia del dolor lumbar es idéntico al de la población general (3.5%)
1,51 - 5,00	MEDIA	El dolor lumbar puede tener una incidencia 2.4 veces mayor que el caso anterior
> 5,00	ELEVADA	El dolor lumbar puede tener una incidencia de hasta 5.6 veces más alta que el caso anterior

Elaborado por: Nancy Cola.

Los datos recopilados en el cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método MAPO serán tabulados en Microsoft Excel para la obtención de resultados, los mismos que permitirán identificar los riesgos existentes en los profesionales de salud.

Resultados

El estudio se aplicó a 35 profesionales de salud entre enfermeras y auxiliares de enfermería de la unidad de emergencia de un hospital de Quito, se explicó cuál es el objetivo del estudio, que es voluntario y que los datos son confidenciales. Las encuestas se realizó en el mes de diciembre del 2020, la población de estudio fue entre 20 y 40 años. Las actividades que realizan dentro del área son manipulación manual de pacientes a los cuales se debe realizar el cambio de postura cada 2 horas ya que son pacientes no autónomos debido a que permanecen sedados y con ventilación mecánica cuyo peso supera los 25 kg.

La tabla N° 3 muestra las características generales de la población de estudio, la edad de los profesionales de salud que trabajan en el área de emergencia covid 19, oscila entre 20 a 40 años, el grupo de enfermería consta de 14 mujeres y 6 hombres, y el grupo de auxiliares de enfermería es de 11 mujeres y 4 hombres.

Tabla N° 3. Personal de Enfermería del área de emergencia, edad y género.

PERSONAL	EDAD		GENERO	
	20 - 30 años	31 - 40 años	F	M
Enfermeras	10	10	14	6
Auxiliares de Enfermería	8	7	11	4
Total	18	17	25	10

Elaborado por: Nancy Cola.

Los principales síntomas identificados en el estudio fueron a nivel lumbar con 83%, seguidos del cuello con un 31%, y mano derecha un 31 %, debido al incremento de pacientes con covid-19 ya que estos permanecen sedados con ventilación mecánica dificultando el manejo de los mismos, el personal identifica dicho dolor por el cambio de posturas a los pacientes no colaboradores y a la falta de equipos de ayuda para realizar dicha actividad (tabla 4).

Tabla N° 4. Molestias presentadas en el personal

		PERSONAS	%
1. ¿ha tenido molestias en ?	CUELLO	SI	11 31
		NO	24 69
	LUMBAR	SI	29 83
		NO	6 17
	MANO / MUÑECA	SI	11 31
		NO	24 69
I		0 0	
D		11 31	
	AM	0 0	

Elaborado por: Nancy Cola.

La prevalencia de molestias dorso lumbares afectaron a 29 personas, lo cual corresponde al 83% durante los 30 días del mes en los últimos 12 meses del año, con una duración de 24 horas por 7 días de la semana; ninguno de ellos ha recibido tratamiento médico, dando un puntaje a sus molestias de 3-4 que corresponde a un rango moderado de dolor, esto podría ser atribuido al esfuerzo físico y manejo de pacientes

Tabla N° 5. Prevalencia de molestias músculo-esquelética

PARÁMETROS	CUELLO		DORSAL O LUMBAR		MUÑECA O MANO		
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	
¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 - 7 días	11	31	23	66	11	31
	8 - 30 días	0	0	6	17	0	0
	>30 días no seguidos	0	0	0	0	0	0
	siempre	0	0	0	0	0	0
¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora	0	0	0	0	0	0
	1 - 24 horas	6	17	14	40	6	17
	1 - 7 días	5	14	15	43	5	14
	1 - 4 semanas	0	0	0	0	0	0
	> 1 mes	0	0	0	0	0	0
¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días	11	31	29	83	11	31
	1 - 7 días	0	0	0	0	0	0
	1 - 4 semanas	0	0	0	0	0	0
	> 1 mes	0	0	0	0	0	0
¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI	0	0	0	0	0	0
	NO	11	31	29	83	11	31
¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI	11	31	29	83	11	31
	NO	24	69	6	17	24	69
Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	3	8	0	0	0	0
	2	0	0	2	6	1	2
	3	8	23	8	23	2	6
	4	0	0	19	54	8	23
	5	0	0	0	0	0	0
¿A qué atribuye estas molestias?	Esfuerzo físico	6	17	14	40	6	17
	Manejo de pacientes	5	14	15	43	5	14
	Mala Postura	0	0	0	0	0	0

Elaborado por: Nancy Cola

El índice de MAPO obtenido en el área de emergencia fue de 17,50. Para identificar el nivel de riesgo se correlaciono con los niveles de exposición de método MAPO que se especifica en la tabla 2. Una vez realizado la comparación entre el valor obtenido y el índice de exposición de método MAPO, se define que el nivel de riesgo es ELEVADO, lo cual indica que el personal está expuesto a trastornos músculo esqueléticos. Este resultado corresponde a la falta de instrumentos de ayuda para las tareas que realiza el personal, se identificó los valores para realizar el cálculo de índice MAPO de acuerdo a la (tabla 6).

Tabla N° 6. Valores para cálculo de índice MAPO

FACTORES DEL METODO MAPO		
PACIENTE NO COLABORADOR / OPERADOR	NC/Op	3,50
FACTOR DE ELEVACION	FS	2
PACIENTE PARCIALMENTE COLABORADO / OPERADOR	PC/Op	1
FACTOR AYUDAS MENORES	FA	0
FACTOR SILLA DE RUEDAS	FC	1
FACTOR ENTORNO	Famb	1,25
FACTOR FORMACION	FF	2
$\left[\frac{NC}{OP} \times FS + \frac{PC}{OP} \times FA \right] \times FC \times Famb \times FF =$		17,50

Elaborado por: Nancy Cola.

Discusión

Este estudio se centra en la manipulación manual de pacientes no colaboradores, el mismo que arrojó la prevalencia de dolor lumbar en los profesionales de salud que laboran en el área de Emergencia covid 19 de un hospital de la ciudad de Quito.

El instrumento que se utilizó para nuestro estudio es el Cuestionario Nórdico de Kourinca, el cual recoge información sobre sintomatología de molestias en los profesionales de salud, aplicado a los profesionales del área de emergencia de un hospital de Quito se halló que el 83% ha presentado molestias a nivel lumbar, el 31% presenta alguna dolencia en cuello y 31% en muñeca derecha, estas molestias aducen al trabajo que realizan los profesionales de salud al cambio de posturas de pacientes no colaboradores, aplicado el método MAPO se obtuvo un valor de 17,50 que es un rango Elevado de exposición al riesgo de dolor dorso lumbar y el cual es objeto de estudio en este artículo, este valor hallado es por la falta de herramientas apropiadas para la manipulación de pacientes y que conlleva a la presencia de riesgo laboral.

En el área de emergencia covid 19, las tareas que realizan los profesionales de salud son de altas exigencias posturales y de elevada fuerza por la movilización de pacientes, lo cual ha identificado riesgos importantes debido al uso inadecuado de las técnicas para movilizar pacientes y de la no existencia de herramientas de ayuda.

Los niveles de riesgo a los que están expuestos los profesionales de salud depende del tipo de paciente que manipulan al realizar cambios posturales, los mismos deben ser sujetados por una sabana para subirlos a la cabecera y ubicarlos en posición adecuada este trabajo es una de las principales causas de molestias lumbares y riesgo elevado.

A partir de los resultados encontrados, se identificó que la manipulación manual de pacientes está relacionado al dolor dorso lumbar en el personal de enfermeras y auxiliares de enfermería.

Estos resultados tienen relación con lo expuesto por (Durán Eufemia, 2016), que indica que el personal expuesto a manipulación manual de pacientes en hospital es ELEVADA y que están expuesto a trastornos músculo esqueléticos hasta 5,6 veces más alta que le resto de la población(7), esto es acorde con lo que en este estudio se halla.

Referencias bibliográficas

1. Fernández González M, Fernández Valencia M, Manso Huerta MÁ, Gómez Rodríguez M. P, Jiménez Recio M. C, Coz Díaz F del. Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón - C.P.R.P.M. Mixta. Gerokomos [Internet]. 2014 Mar [cited 2021 Feb 21];25(1):17–22. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. MSP_GUÍA DOLOR LUMBAR_16012017_C.indd [Internet]. [cited 2021 Feb 17]. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/GUÍA-DOLOR-LUMBAR_16012017.pdf
3. Secretaria General de Acción Sindical, CC.OO. Castilla y León GR de S y SL. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas [Internet]. 2003 [cited 2021 Feb 21]. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Guía+técnica+para+la+evaluación+y+prevención+de+los+riesgos+relativos+a+la+Manipulación+manual+de+cargas/ea346e94-dcda-4523-8b24-dbb474f9c0eb>
4. Ruiz S. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO Colegio de Posgrados. 2015 [cited 2021 Feb 17];1–107. Available from: http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5999/1/129462.pdf?fbclid=IwAR2KSJIAVq_823SIRzd6rVKGqUeq3CcwI3B-ziiwD_XU8Rg2uvVH3Sows4
5. Villarroya López A. Aplicación práctica del método MAPO [Internet]. 2013 [cited 2021 Feb 21]. p. 1–47. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/547461/Aplicación+práctica+del+método+MAPO.pdf/7175337d-d7f2-449d-a70e-d6ce36d115ec>
6. Cuixart SN, Casado EÁ, Menoni O, Battevi N, Occhipinti E, Sandoval ST. Notas Técnicas de Prevención Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: método MAPO Risk assessment for manual handling of patients: Method MAPO L'évaluation des dangers pour la manutention manuelle de patients: Méthode MAPO Redactores: C [Internet]. [cited 2021 Feb 17]. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/328579/907w.pdf/f36a3acb-9e8f-4140-9e95-574e3eb6077c>
7. Rosario E Del, Paredes D. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA DEL HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARÍN DE QUITO TES [Internet]. [cited 2021 Feb 21]. Available from: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15085>
8. Almeida G. Prevalencia de Lumbalgias en trabajadores expuestos a Manipulación Manual de Cargas (MMC) en el área de moldeados de la empresa Eternit Ecuatoriana. 2012 Mar [cited 2021 Feb 21];(Mmc):9. Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5097/1/106688.pdf>
9. en Español E. Cuestionario Nórdico. I Kuorinka*, B Jonsson t, A Kilbom**, H Vinterb tt, F Biering-S6rensen {-}, G Andersson {\$}{\$} K J6rgensen 7 [Internet]. 1987 [cited 2021 Feb 21];18:1–7. Available from: <http://www.ergonomia.xn--clcuestionarionrdico-p8b>
10. Ruiz Ruiz L. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS GUÍA TÉCNICA DEL INSHT [Internet]. [cited 2021 Feb 21]. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>
11. El T instituto nacional de seguridad e higene en. NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación Physical work load: definition and mesurement La charge physique de travail: définition et evaluation Redactor. Inst Nac Secur e Hig en el Trab en el Trab [Internet]. 1980 [cited 2021 Feb 21];9. Available from: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf
12. Bernard BP, Putz-Anderson V, Susan Burt Libby L Cole ME, Fairfield-Estill Lawrence Fine CJ, Katharyn Grant DA, Gjessing Lynn Jenkins Joseph Hurrell Jr CJ, et al. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors : A Critical Review of Epidemiologic Evidence for WRMDs [Internet]. NIOSH Publication No. 97-141. 1997 [cited 2021 Feb 21]. 590 p. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh>
13. Schultz K, Galante JJ. Ergonomic guidelines for manual

material handling. In: 8th Annual Applied Ergonomics Conference Proceedings [Internet]. 2005 [cited 2021 Feb 21]. p. 1021–60. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/pdfs/2007-131.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2007131>