

Artículo original

Ergonomía aplicada a la movilización de pacientes en un servicio de hospitalización mediante el método MAPO

Autores

Alba R

Contacto: Raquel Alba Martín raquelalbamartin@satse.es

Recibido: 28-08-2015

Trazabilidad editorial

Revisado: 18-10-2015

Aceptado: 11-03-2016

Citar como:

Alba R. Ergonomía aplicada a la movilización de pacientes en un servicio de hospitalización mediante el método MAPO. Revista Enfermería del Trabajo. 2016; 6:2 (43-50)

RESUMEN

Introducción. El principio de Ergonomía se basa en adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del individuo. En hospitalización, la movilización de enfermos implica riesgos que deben controlarse con medidas como formación en movilización pacientes en un entorno especial: movimientos imprevistos, grandes esfuerzos, posturas forzadas. Objetivos: Analizar el riesgo ergonómico de la manipulación de pacientes en profesionales de una planta hospitalaria de cirugía (Madrid).

Material y métodos. El método MAPO permite conocer los riesgos de sufrir Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) relacionados con la movilización de pacientes. Mediante un estudio descriptivo, observacional, de alcance transversal, se evaluaron a 47 trabajadores (muestreo intencional, determinado por la disponibilidad del personal de la unidad, 47 trabajadores de diferentes categorías profesionales: 15 DUE, 12 auxiliares de enfermería y 20 celadores). Periodo de estudio: julio 2011-enero 2012.

Resultados. El uso de ayudas para movilizar pacientes no colaboradores es superior al 80% (el porcentaje de pacientes no colaboradores es menor del 24%). Los equipos y ayudas técnicas son adecuados y están disponibles en el 90% de los casos. Por tanto, encontramos que el riesgo de sufrir TME es mínimo (0,56), situándose en un nivel aceptable.

Conclusiones. Tras el cálculo del índice MAPO, encontramos que el riesgo de sufrir TME era irrelevante; así, no se requirió intervención inmediata. Dentro de los factores de riesgo más frecuentes, se hallaron situaciones asociadas al levantamiento manual de cargas superior a 10 kilogramos y al procedimiento de movilización realizado por los trabajadores (movimientos de empuje/arrastre), además de un insuficiente entrenamiento en el uso de equipos, sobre el que fue necesario realizar una intervención preventiva (formación).

Palabras clave. Movilización de pacientes, Ergonomía hospitalaria, Prevención lesiones músculo-esqueléticas, Profesionales de la salud, Propuesta de Prevención.

ABSTRACT

Background. The principle of ergonomics is based on adapting the work to the abilities and possibilities for worker. In hospital, mobilizing patients involves risks that require monitoring through measures such as mobilization training patients in a special environment: sudden movement, great efforts, awkward postures. Objectives: To analyze the ergonomic risk of patients handling in professionals who are working at hospital surgical floor (Madrid).

Material and methods. The MAPO method allows knowing the risks of musculoskeletal disorders related to the mobilization of patients. 47 workers of different occupational categories were evaluated: 15 nursing, 12 nursing assistants and 20 guards and using a descriptive, observational, cross range (purposive sampling), determined by the availability of staff. The study period was from July 2011 to January 2012.

Results. Using mobilize support for uncooperative patients is above 80% (the percentage of uncooperative patients is less than 24%). Equipment and technical support are appropriate and are available in 90% of cases. Therefore, we found that the risk of musculoskeletal disorders is minimal (0.56), standing at an acceptable level.

Conclusions. After MAPO index calculation, we found that the risk of musculoskeletal injuries was minimal (0.56) and it wasn't required immediate actions. Among the most common risk factors, it was found some situations associated with manual lifting of loads exceeding 10 kilograms and mobilization procedure performed by workers (movements push/pull), as well as insufficient training in the use of equipment, on which it was necessary to perform a preventive intervention (training).

Key words. Mobilization of patients, Ergonomics Hospital, Preventing musculoskeletal injuries, Health professionals, Prevention proposal.

Introducción

Para la conservación de una buena salud, es necesario adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del individuo. En esto se basa el principio de Ergonomía. En hospitalización, la movilización de enfermos implica levantar, mover, desplazar y empujar personas en un entorno especial (movimientos imprevistos, grandes esfuerzos, posturas forzadas).

Vauban en el siglo XVII, y Belidor (s. XVIII) fueron considerados pioneros en los planteamientos y el análisis con metodología ergonómica, ya que intentaban medir la carga de trabajo físico en el mismo lugar donde se desarrollaba la actividad¹.

En la actualidad, ciertas empresas inician un estudio ergonómico de los puestos de trabajo para saber si sus colaboradores se encuentran trabajando dentro del rango aceptable por el tipo de método ergonómico validado, y si con el transcurso del tiempo sufrirán una enfermedad profesional como consecuencia de las tareas desarrolladas^{2,3}.

Se estima que entre el 60-90% de los adultos han sufrido o sufrirán dolor de espalda a lo largo de su vida por motivos laborales⁴. Por su frecuencia, la patología de espalda es la primera en menores de 50 años, y la tercera en los mayores de esta edad (el 62% de las consultas médicas describen patología lumbar). Uno de cada tres trabajadores afectados precisa baja temporal, repitiendo en el 90% de los casos.

En la literatura científica, se ha encontrado que las lesiones músculo-esqueléticas son una de las causas más frecuentes de accidentes laborales (20-25% del total). Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad^{3,4}.

La ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, determina las garantías y responsabilidades precisas para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo⁵. Según el artículo ⁶ de la misma, serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, el R.D. 487/1997, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud, relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los profesionales⁶. En su artículo 2, define qué se entiende por manipulación manual de cargas: "cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el le-

vantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe tales riesgos".

Asimismo, el artículo 4 obliga al empresario a garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de tal manipulación manual de cargas, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto. En particular, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma. Dentro de estos factores de riesgo se incluye el peso de las mismas.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo⁷ mantiene actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de tales riesgos relativos. En dicha Guía se consideran los valores máximos de carga como referencia para una manipulación manual en condiciones adecuadas de seguridad y salud, especificando que:

1. Una carga de más de 3 kilogramos conlleva un riesgo potencial.
2. El peso máximo recomendado en condiciones ideales será de 15 kilogramos en mujeres jóvenes o mayores y de 25 kilogramos en general. Excepcionalmente, en trabajadores sanos y entrenados, se permitirá soportar hasta 40 kilogramos, sin exceder este límite en ningún momento.

Basándonos en tal normativa y, sin que haya antecedentes de estudios previos al desarrollo del presente análisis, planteamos la investigación que exponemos a continuación:

Objetivos

General: Analizar el nivel de riesgo ergonómico de la manipulación de pacientes en profesionales de una planta hospitalaria de cirugía (Madrid).

Específicos:

- Identificar los principales riesgos ergonómicos ante las técnicas de movilización.
- Estimar el nivel de riesgo en base al método MAPO.
- Conocer la importancia y aplicación del método MAPO.
- Establecer medidas preventivas en función del riesgo detectado.

Material y métodos

El estudio del puesto de trabajo, permite identificar con mayor precisión los factores de riesgos involucrados, de tal manera que el diseño de las soluciones se ajuste a las características de los trabajadores, productivas, organizacionales y ambientales presentes.

Diseño epidemiológico

Se desarrolló un estudio descriptivo, observacional, de alcance transversal y de carácter tecnológico. Período de estudio: Julio 2011-enero 2012.

Nuestra población diana fue el personal sanitario y no sanitario asistencial de una planta hospitalaria de cirugía (Madrid). El muestreo fue intencional. Se determina por la disponibilidad y participación del personal de la unidad: 47 trabajadores de diferentes categorías profesionales (15 DUE, 12 auxiliares de enfermería y 20 celadores).

Variables de estudio

Cualitativas: turno (Mañana-Tarde-Noche). Tipología de pacientes: No Colaborador-Poco Colaborador (NC-PC). Existencia de formación/información (Sí-No).

Cuantitativas: número de trabajadores, ratio profesionales/pacientes, tiempo de formación específica; peso máximo soportado.

Procedimiento: Análisis Método MAPO

La metodología MAPO (Movilización Asistencial de Pacientes Hospitalizados), contemplada en la ISO/NP TR 12296 "Ergonomics Manual handling of people in the he-

althcare sector"^{78,9}, es el resultado del análisis organizativo y de la actividad en 200 salas de hospitalización durante el periodo 1994-1997. 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, teniendo en cuenta los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por trabajador.

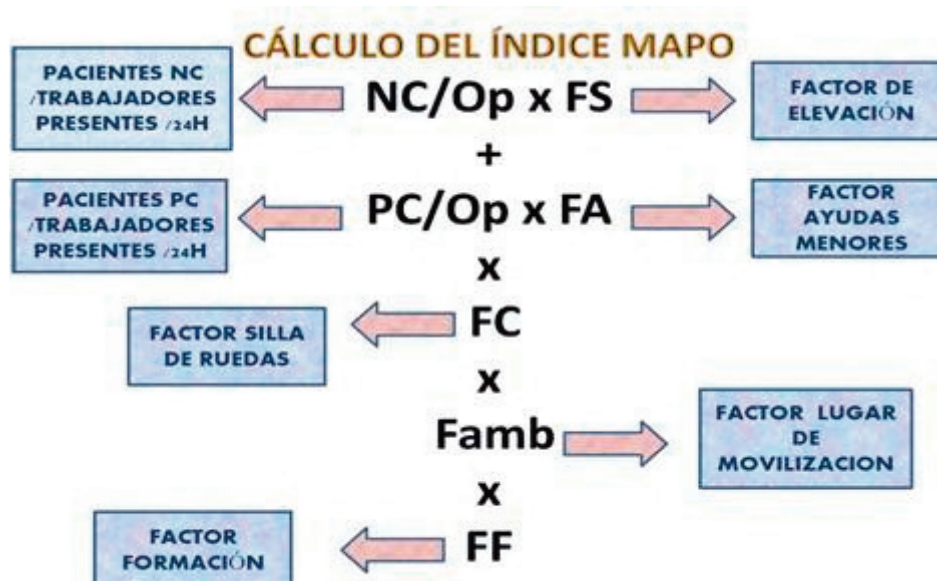
El cálculo del índice MAPO se realiza de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$(NC/OP \times FS + PC/OP \times FA) \times FC \times Famb \times FF = \text{INDEX MAPO (Figura 1)}$$

Para realizar la evaluación de riesgos de las tareas realizadas, se obtuvieron los datos específicos mediante unas fichas de recogida de datos. Estas fichas contienen información de cada factor de riesgo considerado dentro de la evaluación, que finalmente convergen en un índice final de riesgo. Los factores considerados fueron:

- Cuantificación de las movilizaciones.
- Tipos de movilización de pacientes no colaboradores.
- Formación de los trabajadores.
- Equipamientos para el levantamiento/transferencia de pacientes.
- Descripción del ambiente/entorno de trabajo.

Figura 1. FACTORES de riesgo del índice MAPO



La ejecución fue la siguiente: (Figura 2).

1.- Análisis de aspectos organizativos en nuestra planta de cirugía.

2.- Análisis de factores intrínsecos/extrínsecos: pacientes NC, equipos de ayuda, entorno.

3.- Cuantificación de los factores de riesgo en dos etapas (recogida de datos):

1ª Etapa: Entrevista realizada por la supervisora, registrando los siguientes datos: nº de camas (32), nº de trabajadores (n=47), media de pacientes no autónomos (14), maniobras de movilización manual y/o con equipos y formación del personal (42 trabajadores).

2ª Etapa: Inspección: observación directa a través de un evaluador externo. Registro de tipos de movilizaciones, equipos de ayuda e instalaciones.

4.- Definición de prioridades y modalidades de intervención: completando la ficha de evaluación de riesgos por movilización manual de pacientes en la sala de hospitalización (organización del trabajo, formación del personal, frecuencia de levantamientos y movilizaciones, equipos de ayuda disponibles e instalaciones).

Para cada uno de estos factores se establece un nivel de inadecuación ergonómica, que se clasifica según las puntuaciones obtenidas como alto, medio e irrelevante.

Los tres niveles del índice MAPO están asociados con el au

mento de la probabilidad de sufrir lumbalgia. Esto permite establecer un nivel de exposición al riesgo de sufrir lesiones músculo-esqueléticas, que está determinado fundamentalmente por el número de tareas que implican la movilización de pacientes.

Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos, estos se introdujeron en una hoja de cálculo diseñada a tal efecto para precisar los niveles de riesgo o inadecuación ergonómica y las deficiencias encontradas (Software MAPO).

Consideraciones éticas

A cada uno de los 47 participantes, se les explicó el estudio y que en cualquier momento se iba a evaluar su actividad sin previo aviso, para no generar SESGOS en el desarrollo de las funciones propias que componen el puesto de trabajo.

Cada evaluación fue video-grabada para analizarse con detenimiento y preservar así, el rigor científico. Todos los registros y su correspondiente consentimiento informado estuvieron debidamente custodiados por el investigador principal e identificados únicamente por el número asignado de caso, cumpliendo así la legislación sobre protección de datos española¹⁵. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del hospital.

Figura 2. Procedimiento de análisis (MAPO)



RESULTADOS

En nuestro estudio todos los profesionales trabajan a jornada completa. El número total de trabajadores en 24 horas es de 16 (ratio pacientes/DUE): 5,3 (turno T-N) y 10,7 (turno M) y el número medio diario de pacientes no autónomos (NA) resultante es 14.

Respecto al tipo de usuarios NA atendidos, se encuentran ingresados pacientes quirúrgicos (10), psiquiátricos (1) y neurológicos (3). El porcentaje de pacientes NC es 14,3% del total de enfermos NA.

Las movilizaciones entre dos personas son más frecuentes en el turno de mañana (42,9%). Sin embargo, las tareas de levantamiento total, manual o con equipos de ayuda, son más frecuentes en el turno de tarde (62,85%), (n=13) en turno de mañana y (n=9) en el de tarde. El levantamiento parcial de pacientes es mayoritario en el turno de mañana en un 50% (23 y 17 profesionales). El porcentaje de levantamientos totales con equipos de ayuda (LTA) es del 40% y de levantamientos parciales con equipos de ayuda (LPA) 41,25%.

El uso de ayudas para movilizar pacientes NC es superior al 80%. Los equipos y ayudas técnicas son adecuados y están disponibles en el 90% de los casos. Atendiendo al nivel de cualificación, el 17% de los trabajadores han recibido, al menos, 4 años de formación es-

pecífica por parte de la empresa. Asimismo, un 89,4% han sido informados sobre el uso de equipos.

Tras el cálculo del índice MAPO, encontramos que el riesgo de sufrir TME es mínimo (0,56). Al situarse en un nivel aceptable, no requiere intervención inmediata: la franja verde corresponde a un nivel del índice comprendido entre 0,01 y 1,5, en la cual el riesgo es aceptable, dado que la ocurrencia de la lumbalgia aguda tendrá una prevalencia no superior a la de la población general (Figura 3).

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se puede establecer la importancia que tiene realizar este tipo de estudio¹¹⁻¹³, ya que permite conocer las características de la manipulación de cargas, atinentes a la realidad de cada empresa y determinar los factores de riesgo involucrados en ella. Constituye una herramienta fundamental para diseñar programas que incorporen las acciones correctoras necesarias. Nuestra finalidad fue asegurar la salud ocupacional, evitar accidentes y enfermedades profesionales a largo plazo asociadas al manejo manual de cargas^{6,7,14,15}. Los causantes en nuestro trabajo suelen ser sobreesfuerzos

Figura 3. Índice final de riesgo

| INDICE MAPO | EXPOSICIÓN |
|-------------|--|
| 0 - 1.5 | ACEPTABLE |
| 1.51 - 5 | MEDIA Necesidad de intervenir a medio/largo plazo. • Dotación de equipos de ayuda • Vigilancia sanitaria • Formación |
| | ELEVADA Necesidad de intervenir a corto plazo • Dotación de equipos de ayuda • Vigilancia sanitaria • Formación |
| > 5 | |

$$MAPO = (NC/Op \times FS + PC/Op \times FA) \times FC \times Famb \times FF = 0.56$$

y malas posturas. Uno de los principales problemas que encontramos al tratar el tema del manejo manual de cargas fue el dolor de espalda⁴. Así, un estudio realizado por Jorgensen mostró que si se aplicaban modificaciones en el peso de levante, se modificaba la respuesta fisiológica del organismo del trabajador y con ello el riesgo de lumbalgia, lo que comprueba que este tipo de actividad representa un factor de riesgo importante para la presencia de dolor lumbar e incluido en nuestro análisis¹⁶.

Otro estudio interesante y, en consonancia con el nuestro, es el realizado por Chen y Yang en 2006, donde se reporta que el peso máximo recomendado disminuyó gradualmente conforme la altura de levantamiento inicial disminuía a su vez, y confirmó que cuando el objeto se encontraba por arriba del hombro del trabajador, el peso máximo recomendado disminuye drásticamente, situación que comprueba que, al modificar alguna de las variables en relación a las condiciones ergonómicas de la actividad, podremos disminuir el riesgo para la salud¹⁷.

Por otra parte, se evidencia la importancia que ha tenido la incorporación de evaluadores externos en el diagnóstico de los factores de riesgo asociados al manejo manual de cargas, ya que permitió observar la problemática desde miradas diferentes y complementarias. El presente trabajo in-

corporó metodologías de evaluación de carácter cuantitativa (software ergo-cargas) y cualitativa (Estudio del Puesto de Trabajo), comprobándose la relevancia que tuvo esta estrategia, ya que cada una por sí sola es insuficiente para observar y conocer la realidad del manejo manual de las mismas¹⁰⁻¹².

La aplicación de esta metodología de evaluación del riesgo por movilización manual de pacientes en algunos hospitales españoles no ha presentado ningún problema en particular. La única particularidad a tener en cuenta, respecto al modelo organizativo en el que se basa el método, es la figura del celador, como profesional disponible para realizar la manipulación manual de cargas en varios servicios o unidades hospitalarias. Para la correcta aplicación de la metodología, estos profesionales se deberán considerar como parte de la plantilla del servicio durante todas las horas que estén disponibles para realizar estas operaciones.

En similitud, si se analizan los resultados obtenidos, se confirma la multiplicidad de factores que están presentes en tal manejo manual, los cuales interfieren de forma negativa en las condiciones de salud del trabajador. Su control involucra a la organización en su conjunto, requiriendo del compromiso tanto de los directivos como de sus trabajadores¹³.

Figura 4. Medidas de prevención sobre el profesional



PREVENCIÓN (Figura 4)

Pautas Ergonómicas:

- Adoptar una postura de trabajo que permita mantener la espalda recta, reduciendo así el riesgo de daño a la columna cervico-dorsal.
 - Liberar espacio para poder colocar cómodamente los materiales en el plano de trabajo.
 - Flexionar las piernas y separar los pies, ampliando la base de apoyo y evitando ir contra gravedad. Utilizar el contrapeso del cuerpo.
 - Regular la altura de la cama para que el brazo y antebrazo trabajen en la posición de confort.
 - Uso de apoyos: ayudarnos de la camilla u otros medios auxiliares para subir o bajar a la altura necesaria el plano de trabajo.
 - Mantener siempre un adecuado apoyo de la zona lumbar.
 - Incluir la necesidad de utilizar medios mecánicos cuando el peso del paciente lo requiera.
- A partir de ello se desprende que:

Conclusiones

Un buen diseño del puesto de trabajo, ayuda a una correcta realización de la tarea. La continuidad de una vida laboral sana, depende también del autocuidado en dicho puesto de trabajo, el conocimiento de los riesgos laborales y de la adopción de posturas correctas durante su realización. Nuestra pretensión ha sido limitar el número de lesiones producidas por posturas incorrectas y sobreesfuerzos y sus consecuencias sobre la salud de cada profesional mediante el método MAPO, que representa el nivel de exposición al riesgo de la planta sometida a estudio.

Se halló que los equipos y ayudas técnicas eran adecuados y estaban disponibles en el 90% de los casos. Por tanto, el riesgo de sufrir TME era mínimo (0,56), situándose en un nivel aceptable.

No obstante, dentro de los factores de riesgo con mayor prevalencia, se encontraron peligros potenciales asociados al levantamiento manual de cargas superior a 10 kilogramos y al inadecuado procedimiento de movilización realizado por los trabajadores (movimientos de empuje/arrastre), además de un insuficiente entrenamiento en el uso de equipos, sobre el que fue necesario realizar intervención preventiva.

Consideraciones aplicativas

Las investigaciones realizadas en las salas de hospitalización han permitido obtener el índice de exposición MAPO como una función del riesgo, y categorizarlo en el modelo del semáforo (verde, amarillo y rojo) según su valor operativo.

Esta metodología y su índice de exposición están claramente orientados a promover la iniciativa de prevención, tanto en la elección de las prioridades como en lo que respecta al tipo de acción necesaria (organizativa, de suministro de equipos, formativa, etc.), así como para guiar en la reubicación de trabajadores con restricciones a este tipo de tareas. Este proceso se ve facilitado por la posibilidad de interpretar no sólo el índice de exposición final, sino también por los resultados de la evaluación de cada uno de los factores que componen la fórmula.

Limitaciones del estudio

Posibilidad de crear un sesgo aleatorio al muestrear intencionalmente. No obstante, los factores culturales y contextuales inherentes (variables extrañas) siempre limitan la generalización que puede hacerse de los resultados empíricos.

Sería interesante replicar nuestro estudio con un mayor tamaño muestral, considerando los puntos previamente comentados para profundizar en futuras investigaciones.

REFERENCIAS

1. Barrau P, Gregori E, Mondelo PR. Ergonomía 1 Fundamentos. Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña. España. 1994.
2. Método Ergonómico ecuación de NIOSH. Disponible en: <http://www.egonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php> (Consultado el 22 de Febrero de 2016).
3. Pintor E. Metodología para la evaluación del puesto de trabajo en la fabricación de productos químicos de higiene industrial. E.N.M. y H., Instituto Politécnico Nacional, (Tesis de Maestría en Ciencias). México. 2009.
4. Roley, S; DeLany J; Barrows C; Brownrigg S, et al. Occupational Therapy Practice Framework: Domain and Process. Rev. The American Journal of Occupational Therapy. 2nd ed. 2008; 62(6): 625-83. Available in: <http://www.polk.edu/wp-content/uploads/OTFramework2ndEdition.pdf> (Consultado el 26 de Febrero de 2016).
5. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. 1995.

6. 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 dorso-lumbares, para los trabajadores. BOE nº 97. 1997.
7. Manipulación Manual de Cargas. Guía Técnica del INSHT.
Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf> (Consultado el 22 de Marzo de 2016).
8. Nogareda Cuixart, S; Álvarez-Casado, E; Hernández Soto, A. "NTP 907: Evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes: Método MAPO". INSHT. 2012.
9. ISO/NPTR 12296. ERGONOMICS MANUAL HANDLING OF PEOPLE IN THE HEALTH CARE SECTOR. Ergonomía. Movilización manual de personas en el sector sanitario: MÉTODO MAPO. Disponible online en: <http://www.asphp.org/wp-content/uploads/2012/02/Arjo-Huntleigh-Summary-ISO-TR-122961.pdf> (Consultado el 27 de Febrero de 2016).
10. Hevia JC. Ergonomía ACHS: herramientas virtuales, una estrategia para agregar valor a la capacidad preventiva de las empresas. Departamento de Ergonomía. Gerencia de Salud - División Operaciones. 2005.
11. Álvarez-Casado, E.; Hernández-Soto, A.; Rayo García, V. "El riesgo asociado a la movilización de pacientes". Gestión Práctica de Riesgos Laborales. 2010 (67):26.
12. Battevi, N. Menoni, O. Grazia Ricci, M. & Cairolì. "MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study". 2006.
13. Robla, D., Hernandez-Soto, A., Riveiro, S., Rodríguez, B. "Índice MAPO para la evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes en quirófanos". VII Congreso Internacional ORP. Valencia. 2010.
14. Tamminen-Peter, L., Fagerström, V., Moilanen, A. (2008) "Comparison of risk assessment tools of patient handling". Finnish Institute of Occupational Health, Turku, Finland. 2008.
15. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, sobre protección de datos de carácter personal. España; 1999.
16. Jorgensen MJ, Davis KG, Kiring BC, Lewis KE, Marras WS. Significance of biomechanical and physiological variables during the determination of maximum acceptable weight of lift. Ergonomics. USA. 1999.
17. Chen J, Yang I. Maximum acceptable weight of lift for manual lifting tasks. Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. China. 2006.