Observación ergonómica de la jornada de trabajo del profesional de enfermería

Sonsoles García León

Universidad Complutense de Madrid. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología.
Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid
sonsolesdue@telefonica.net

Resumen: La ergonomía es una multidisciplina preocupada de la adaptación del trabajo al hombre. Su desarrollo es reciente en nuestro medio, existiendo una gran necesidad de que los profesionales del área de salud incorporen medidas ergonómicas en el puesto de trabajo, ya que en el mundo moderno existe un conjunto de patologías que pueden ser desencadenadas o agravadas por el trabajo. Los factores de riesgo laborales están asociados tanto a los aspectos físicos como psicológicos y sociales. Existen pocos trabajos relacionados con la ergonomía hospitalaria, de ahí la importancia de realizar este estudio. Se pretende identificar la distancia recorrida, la frecuencia cardiaca y las posturas adoptadas por el personal de enfermería, mediante la observación ergonómica de la jornada de trabajo, en tres unidades de enfermería de tres hospitales de Madrid. Se va a realizar un estudio transversal descriptivo y en el se incluirán 109 profesionales de cada unidad. En definitiva, la finalidad consiste en mejorar la situación laboral, las condiciones de trabajo y las tareas que realizan para evitar los riesgos para la salud del trabajador.

Palabras clave: Ergonomía. Postura. Trabajo. Riesgo Laboral.

Abstract: Ergonomics is a multidiscipline preoccupied of the adaptation of work to man. This concept is fairly new in our country, but it is very necessary that professionals who take care of health of the population get fundamentals of this discipline. This is because in modern world there are a number of pathologies which are caused or aggravated by work. Factors of health risk at work are associated not only to physical aspects but to psychological and social ones. Few works related to the hospitable ergonomics exist, of there the importance of making this study. It is tried to identify the whole distance, the frequency cardiac and the positions adopted by the nursing perssonel, by means of the ergonomics observation of the work day, in three units of nursing of three hospitals of Madrid. One is going away to make a descriptive cross-sectional study and in 109 will be included professionals of each unit. Really, the purpose consists of improving the labor situation, the conditions of work and the tasks that make to avoid the risk for the health of the worker".

Key Words: Ergonomics. Posture. Work. Occupational Risk.

INTRODUCCIÓN

La palabra **Ergonomía**, cuyo término deriva del griego (ergo = trabajo, nomos = leyes), tiene su fundamento en conocimientos y experiencias acumuladas desde tiempos remotos, pero no es hasta principios del siglo XX cuando aparecen corrientes de investigación dirigidas expresamente a la adaptación racional del trabajo del ser humano^(1, 15).

Atendiendo al significado etimológico, la ergonomía se podría definir como la ciencia que se dedica al estudio del trabajo humano, pero dicho significado ha ido evolucionando con la práctica, lo que nos lleva a la definición siguiente: “Es la ciencia aplicada que se ocupa de la adaptación del trabajo y del lugar de trabajo a las características y capacidades del trabajador; con objeto de que este pueda realizar de forma segura y eficaz las tareas encomendadas”^(1, 5).

La ergonomía se orienta a compatibilizar las capacidades físicas del trabajador con las exigencias objetivas del puesto de trabajo (como fuerza, resistencia, destreza, flexibilidad, capacidad para soportar posturas forzadas, agudeza visual y auditiva), así como su estado mental y emocional en relación con la forma de organización del trabajo (horarios y cargas de trabajo y estrés relacionado con el trabajo).

En todas las aplicaciones su objetivo es común: adaptar de manera satisfactoria las condiciones de trabajo a las características físicas y psíquicas del trabajador, con objeto de salvaguardar su salud y bienestar al mismo tiempo que se mejoran la eficiencia y la seguridad en el trabajo.

Algunas ciencias relacionadas con la ergonomía, como ciencia multidisciplinar que es, se ocupan del estudio del ser humano en la situación del trabajo, como es el caso de la fisiología, antropometría y la psicología. Otras se centran en el diseño de los elementos materiales del puesto y en el acondicionamiento del medio ambiente^(1, 4, 15).

Se puede dividir el campo de actuación de la **Ergonomía** en cinco áreas:

- **Ergonomía ambiental.** Tiene como objeto la actuación sobre los contaminantes ambientales existentes en el puesto de trabajo con el fin de conseguir una situación confortable. Dichos contaminantes pueden ser físicos, químicos y biológicos, tales como el ruido, las vibraciones, las radiaciones, el ambiente térmico, el ambiente visual, etc.
- **Ergonomía geométrica.** Se encarga del estudio de la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el correcto diseño del puesto de trabajo del aporte de datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto.

Los parámetros a tener en cuenta son, el tamaño físico del trabajador y la mecánica y rangos de los movimientos del trabajador. Los movimientos del cuerpo deben seguir ritmos naturales y la posición del cuerpo y la extensión de los movimientos de éste deben estar en armonía unos con otros.

- **Ergonomía temporal.** Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos del trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo, etc.) dependiendo fundamentalmente de los tipos de trabajo y organización de los mismos evitando con ello problemas de fatiga física y mental en el trabajador.
- **Ergonomía de la comunicación.** Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores, y entre estos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos,... con el fin de facilitar dicha comunicación.
- **Ergonomía de seguridad.** Pretende conservar la integridad física del trabajador utilizando criterios ergonómicos. Puede ser aplicada en distintas fases:

Ergonomía de concepción: interviene desde el proyecto y diseño de los útiles, máquinas, proyecto de instalaciones, etc.

Ergonomía de corrección: modifica los elementos del puesto de trabajo para eliminar o disminuir los riesgos detectados, se aplica cuando han fallado los diseños de concepción.

Ergonomía de protección: se aplica cuando fallan las anteriores, diseñando dispositivos para evitar accidentes, fatiga, etc. Las protecciones deben crear las mínimas incomodidades posibles al trabajador^(1, 10, 15).

La ergonomía hospitalaria descansa en gran medida en la acumulación e interacción de factores, tanto personales (fatiga, aptitud, edad y formación), como externos (organización del trabajo, horario, diseño de una planta...).

Tanto los elementos personales como los que tienen incidencia en el puesto de trabajo deben ser tenidos en cuenta a la hora de mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas⁽⁵⁾.

Los profesionales de la salud atienden a trabajadores que, en muchos casos, presentan patologías derivadas de sus condiciones de trabajo. En el mundo moderno el estrés laboral, los síntomas músculo-esqueléticos asociados al trabajo repetitivo, posturas inadecuadas y manejo manual de materiales, la fatiga crónica, etc., podrían disminuirse y aminorarse con adecuado diseño del trabajo. De ahí la importancia de incluir en la formación de los profesionales de la salud conceptos de ergonomía, ya que

si los agentes causales persisten en el medio ambiente laboral, los tratamientos no serán efectivos y los trabajadores seguirán reiterando síntomas que les alteran su bienestar físico y mental⁽¹¹⁾.

El diseño ergonómico del trabajo apunta a un buen uso de las capacidades del hombre con respecto a sus limitaciones y es necesario investigar para conocer con mayor certeza los límites humanos y así realizar acciones para evitar que el trabajo sobrepase las capacidades física y mental de los trabajadores.

Los profesionales de la salud pueden contribuir con conocimientos específicos que ayudan a una mejor comprensión de los problemas y a la búsqueda de soluciones prácticas.

Es muy importante la adopción de medidas ergonómicas a la hora de diseñar el puesto de trabajo, ya que la ausencia de estas supondrá un aumento de los riesgos laborales lo que dará lugar a un mayor número de accidentes de trabajo, una disminución del rendimiento humano, y esto repercutirá en la calidad de los cuidados prestados⁽¹¹⁾.

La ley de prevención de riesgos laborales (31/1995), en su artículo 14 del capítulo 3, habla del derecho que tienen los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Este derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo^(2, 3).

Hoy en día los centros sanitarios están adquiriendo una función cualitativamente distinta de la que han tenido históricamente, tanto desde el punto de vista de la actividad llevada a cabo como de las nuevas tecnologías aplicadas en los campos de diagnóstico y tratamiento. Estos cambios y avances afectan a las personas que trabajan en dichos centros produciendo sobrecarga física y mental.

La mejora de las condiciones de trabajo es una ciencia multidisciplinaria que cuenta con distintos profesionales, a la vez que con el personal que desarrolla la actividad laboral. Al incidir en la mejora de estas condiciones de trabajo del personal

sanitario, se está actuando directamente sobre la mejora de la calidad de vida del profesional, a la vez que se mejora la calidad asistencial de los usuarios del centro⁽¹⁰⁾.

La aplicación de la ergonomía al trabajo en los hospitales se ha generalizado desde mediados del decenio de 1970. El esfuerzo se orienta actualmente hacia las personas responsables de la atención directa del paciente (médicos y enfermeras) y la que prestan servicios auxiliares^(4, 5).

La percepción del paciente de la calidad de la atención hospitalaria es una función de la eficacia del tratamiento recibido, de su relación con el personal sanitario, de la alimentación y del entorno arquitectónico.

La identificación exacta del trabajo realmente realizado por el personal de asistencia sanitaria se basa en la observación de jornadas de trabajo completa y en la recogida de información válida y objetiva sobre los movimientos, posturas, actuación cognitiva y control emocional precisos para satisfacer las exigencias del trabajo^(4, 5).

En la actualidad existen estudios realizados sobre ergonomía hospitalaria pero todos ellos en el extranjero de ahí la necesidad y la importancia de realizar este trabajo.

Diversos estudios apuntan a que las posturas forzadas y el empleo de técnicas de manipulación inadecuadas son la causa de que se haya duplicado el número de problemas lumbares, musculares y de articulaciones que producen absentismo y requieren tratamiento.

Las condiciones de trabajo varían de un país a otro. A comparar Alemania y Noruega, Siegel y cols. (1993) hallaron que el 51 % de las enfermeras alemanas sufrían ocasionalmente dolores lumbares, frente a un solo 24% de las noruegas. Las condiciones de trabajo diferían de un país a otro; así en los hospitales alemanes, la proporción entre enfermeras y pacientes era el doble que en Noruega, el número de camas ajustable era la mitad, y menos enfermeras alemanas disponían de equipo para mover a los pacientes que las noruegas (78% frente al 87% en los hospitales noruegos)⁽²³⁾.

Las investigaciones realizadas en Bélgica de Malchaire⁽²⁴⁾, Francia de Estryn-Béhar y Fouillot⁽²⁵⁾ y Checoslovaquia de Hubacova, Borsky y Strelka⁽²⁶⁾ han puesto de relieve que estos trabajadores permanecen de pie entre el 60 y el 80 % de la jornada. Además se observó que las enfermeras belgas pasaban alrededor de un 10 % agachadas, las checoslovacas dedicaban el 11% de la jornada laboral a cambiar de posición a los pacientes y las francesas pasaban entre el 16 y el 24 % de la jornada laboral en posturas incómodas (agachadas, con los brazos alzados o transportando pesos).

En Francia, las enfermeras del turno de noche pasaban algo más tiempo sentadas. Por regla general, las enfermeras que trabajan en turno de día pasan menos tiempo en posturas forzadas. Las auxiliares de enfermería permanecían continuamente de pie y trabajaban en posturas forzadas entre el 31% (turno de tarde y el 46 % (turno de mañana). Las salas de hospitalización de estos hospitales de Bélgica y Francia ocupaban un área muy extensa y se dividían en habitaciones de una a tres camas cada una. Las enfermeras que trabajaban en estas salas andaban una media de 4 a 7 Km. diarios.

La observación ergonómica pormenorizada de la totalidad de la jornada de trabajo de Estry-Béhar y Hakim-Sefarty⁽²⁷⁾ resulta útil para conocer las interacciones de los factores determinantes de la calidad de la asistencia y el modo de realizar el trabajo.

Compararon dos unidades, una unidad de cuidados intensivos pediátricos y una sala de reumatología. En la unidad de reanimación de pediatría, la enfermera pasa el 71 % del tiempo en las habitaciones de los pacientes. Las enfermeras que trabajan en este lugar sólo se desplazan unas 32 veces por turno y andan un total de 2.5 km.

En cambio, en la sala de reumatología, las enfermeras sólo pueden pasar el 21 % de su tiempo en las habitaciones de los pacientes y se desplazan unas 128 veces por turno, recorriendo un total de 17 km.

El estudio holandés de Engels y cols⁽²⁸⁾ se basa en la observación continua de 18 enfermeras en largas estancias, y muestra que el 60 % del tiempo se pasa sin contacto directo con los pacientes. Es aquí cuando se producen las cargas físicamente penosas. En total, el 0,2 % del tiempo del turno lo pasaban en posturas que exigían una modificación inmediata; y otro 1,5 %, en posiciones que exigían una rectificación rápida. Los autores recomendaron la modificación de la técnicas de manipulación de los pacientes y de otras áreas menos peligrosas, aunque más frecuentes.

Dada la tensión física que produce el trabajo del personal de enfermería, la medición permanente de la frecuencia cardiaca constituye un complemento eficaz de la observación directa⁽²⁹⁾.

El análisis de fatiga electromiográfico es igualmente eficaz cuando la postura corporal debe permanecer estática, por ejemplo, durante las operaciones con endoscopio^(5, 6, 7, 8, 9, 30).

Por lo que se refiere a la bibliografía, en España no se han realizado estudios sobre observación ergonómica hospitalaria y los que existen para el extranjero son ciertamente escasos. De ahí la importancia de realizar este trabajo para valorar las medidas ergonómicas adoptadas en los hospitales de España, en concreto en Madrid, y de ese modo conseguir una mejor adaptación del trabajo a la persona para prevenir los riesgos laborales.

En cualquier situación, actividad o tarea, lo más importante es la persona o personas implicadas. Se supone que la estructura, la ingeniería y otros aspectos tecnológicos están ahí para servir a la persona y no al contrario⁽⁴⁾.

HIPÓTESIS

“La ausencia de medidas ergonómicas en el puesto de trabajo del personal de enfermería aumenta los riesgos para la salud y disminuye la calidad de los cuidados”

OBJETIVOS

- Identificar las distancias recorridas, la frecuencia cardíaca y las posturas adoptadas por las enfermeras en las tres unidades de los tres hospitales donde se va a realizar el estudio (planta de hospitalización, unidad de cuidados críticos y quirófano).
- Valorar los datos obtenidos de tal modo que sirvan de base para recomendar los cambios en situaciones específicas desde el punto de vista ergonómico para evitar riesgos para la salud del trabajador.
- Comparar los resultados obtenidos en las tres unidades estudiadas, con el fin de mejorar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las tareas que realizan.
- Promover la salud y el bienestar, aumentar la satisfacción del personal de enfermería, proponiendo medidas ergonómicas en las tres unidades estudiadas en función de los resultados obtenidos, para conseguir una mejora de la calidad de los cuidados.

METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

Tipo de investigación

Se va a realizar un estudio transversal descriptivo en las unidades y hospitales seleccionados, estudiando las variables en un momento dado a través de una sola medición.

Población diana, métodos de muestreo y estimación del tamaño muestral

La población diana va a ser las enfermeras de la Comunidad Autónoma de Madrid.

La población a estudio va a ser el personal de enfermería de tres unidades:

- Unidad de Cuidados Críticos.
- Planta de Hospitalización.
- Quirófanos.

Y de tres hospitales:

- Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
- Hospital Universitario 12 de Octubre.
- Hospital Clínico San Carlos.

Se va a realizar en tres hospitales de la Comunidad Autónoma de Madrid con el fin de eliminar la variación propia de las infraestructuras de cada hospital y de conseguir una muestra suficiente de enfermeras de cada unidad.

Criterios de Inclusión

Personal de enfermería de todas las edades que trabajen en alguna de las unidades y hospitales elegidos para el estudio.

Criterios de Exclusión

Enfermeras embarazadas

Enfermeras que tengan una adecuación de puesto derivadas de alguna incapacidad.

Para seleccionar la muestra se realizará un muestreo aleatorio estratificado.

En este caso la población se divide en tres estratos que corresponden a cada una de las unidades donde se va a realizar el estudio y dentro de cada una de ellas se hará un muestreo aleatorio simple.

La estimación del tamaño muestral se realizará a través del programa Granmo 5.0.

Como hay pocos trabajos al respecto, y los que hay son del extranjero, se ha asumido la distancia recorrida por las enfermeras de 4 a 7 Km. con una desviación típica de 2 aunque con una metodología dudosa^(5, 6).

Así mediante el análisis de la varianza, aceptando un riesgo α de 0.05 y un riesgo β de 0.10 en un contraste bilateral, se precisan 109 sujetos en cada grupo.

Variables a utilizar

Las variables que se van a medir:

Distancia recorrida por las enfermeras (Km.)

Frecuencia cardiaca de las enfermeras (latidos por minuto)

Lista de comprobación sobre las posturas adoptadas en el puesto de trabajo que se van a observar durante la jornada completa.

Lista de comprobación (variables) ^(4, 21, 22)

Edad:	Sexo:
Hospital:	1. Gregorio Marañón
	2. Doce de Octubre
	3. Clínico San Carlos
Unidad:	1. Cuidados Críticos
	2. Planta de Hospitalización
	3. Quirófano

Actividad física general	
El trabajo implica frecuentes movimientos repetitivos	SÍ/NO
Exigencia cardiorrespiratoria del trabajo	Sedentario
	Ligero
	Moderado
	Pesado
Extremadamente pesado	
El trabajo exige aplicar una gran fuerza muscular	SÍ/NO
El trabajo exige posición de trabajo fija (sentado o de pie)	SÍ/NO
Las ayudas mecánicas pueden reducir el sobreesfuerzo	SÍ/NO
Diseño del lugar o del espacio de trabajo	
El lugar de trabajo es compatible con las dimensiones humanas	SÍ/NO
El puesto de trabajo tiene obstáculos, salientes o bordes pronunciados	SÍ/NO
La superficie de trabajo o el suelo son resbaladizos, irregulares o inestables	SÍ/NO
Puertas, accesos de entrada y salida o pasillos demasiado estrechos	SÍ/NO

Método OWAS	
Espalda:	1. Derecha
	2. Inclínada hacia delante o atrás
	3. Inclínada, torcida o de lado
	4. Inclínado y torcido o inclínado, avanzado y de lado

Brazos:	1. Los dos por debajo del hombro
	2. Uno por arriba y otro por abajo
	3. Los dos por encima
Piernas:	1. Sentado
	2. De pie con las dos piernas derechas
	3. De pie con el peso en una
	4. De pie o agachado con las dos rodillas inclinadas
	5. De pie o agachado con una inclinada
	6. Arrodillado con una o dos
	7. Andando o en movimiento
Tiempo (Registro de 30 a 60 segundos durante 20- 40 minutos.)	Segundos

Métodos de recogida de información (instrumentos de medida)

Los instrumentos de medida serán:

- Podómetro: aparato que sirve para medir las distancias recorridas.
- Pulsómetro: aparato electrónico utilizado para medir la velocidad de los latidos del corazón o pulso cardiaco.
- Para la carga postural se utilizará el método indirecto de medida Owass.

En la actualidad para el análisis de los distintos aspectos de carga física (posturas, movimientos repetitivos, etc.) existen dos grandes grupos de métodos ampliamente empleados: los métodos basados en la observación (también llamados indirectos) y los métodos directos.

Hoy en día se utilizan normalmente los métodos de observación. Éstos, al estar basados en guías de observación, permiten obtener conclusiones sobre el nivel de riesgo. Ejemplos clásicos son los métodos OWAS, BULA, HAMA y BEBA, entre otros.

Para este trabajo se utilizará el método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System, Institute of occupational health. Finland centre for occupational safety). Es el método de carga postural aplicado por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea (20,21,22).

Permite identificar y asociar un nivel de riesgo a las posturas de trabajo inadecuadas adoptadas por el trabajador, no repetitivas y sin ciclo de trabajo definidos.

Se consideran posturas forzadas aquellas posturas estáticas o dinámicas que generan sobrecarga de la musculatura, tendones o articulaciones de una manera asimétrica o constante.

Las variables analizadas son:

- La postura de la espalda.
- La postura de brazos.
- La postura de las piernas.
- La fuerza necesaria para realizar la actividad.

Ha sido aplicado en varios países como Finlandia, Alemania, India, Australia, España, etc.; en todo tipo de sectores como limpieza, mantenimiento de maquinaria, construcción, forestal, enfermería, trabajo industrial, etc., y en el rediseño de las medidas ergonómicas en una gran variedad de tareas manuales.

Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se seleccionan y analizan las posturas de cada fase de trabajo y se registra el tiempo.

Los resultados del análisis nos indican cuatro niveles de gravedad (donde también se considera el tiempo)^(20, 21, 22).

Métodos estadísticos

- Para las variables cuantitativas se realizará una comparación de grupos mediante el análisis de la varianza (Anova).
- Para las variables cualitativas se utilizará el test de Chi-cuadrado.
- Para el procesamiento de los datos se utilizará el programa estadístico SPSS 12.0 para Windows.

Plan de trabajo: cronograma aproximado

El estudio durará aproximadamente un año y medio, distribuyendo el tiempo de la siguiente manera:

TAREAS	TIEMPOS
Contacto con los centros sanitarios	Durante el mes de Octubre de 2007
Recogida de datos	Hasta Junio de 2008
Análisis de los datos	Hasta Diciembre de 2008
Presentación de los datos	Enero-Febrero de 2009

BIBLIOGRAFÍA

1. Master en Prevención de Riesgos laborales. Instituto Madrileño de Formación. 2004.
2. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, del 8 de noviembre. BOE 1995, 10 nov. ; 269.
3. Ley sobre implicación de los trabajadores en sociedades anónimas y cooperativas europeas. Ley 31/2006. BOE 2006, BOE nº 250, (18 de octubre de 2006).
4. Singleton W, De Keyser V, Nachreiner F, Kumar P. Ergonomía: objetivos, principios y métodos. En: Stellman JM, directora. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 3ª ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 2001; I (29):2-25.
5. Estry-Behar MR. Ergonomía y Asistencia Sanitaria. En: Stellman JM, directora. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 3ª ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 2001; III (97):15-29.
6. Estry-Behar MR. Ergonomía y salud en el trabajo. El caso de las profesiones sanitarias (I). Revista Rol de Enfermería. 1996; 215-216: 25-30.
7. Estry-Behar MR. Ergonomía y salud en el trabajo. El caso de las profesiones sanitarias (II). Revista Rol de Enfermería. 1996; 217: 21-25.
8. Estry-Behar MR. Ergonomía y salud en el trabajo. El caso de las profesiones sanitarias (III). Revista Rol de Enfermería. 1996; 218: 57-62.
9. Estry-Behar MR. Ergonomía y salud en el trabajo. El caso de las profesiones sanitarias (IV). Revista Rol de Enfermería. 1996; 220: 61-65.
10. González C. Ergonomía en el medio hospitalario. Todo Hospital. 1994; 111: 11-22.
11. Apud E, Meyer F. La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. Ciencia y Enfermería. 2003; IX (1): 15-20.
12. Lee YH, Chiou WK. Ergonomic análisis of working posture in nursing personnel – Example of modified ovako working análisis system aplicación. Research in Nursing and Health. 1995; 18 (1): 67-75 Feb.
13. Gómez-Conesa A. Factores posturales laborales de riesgo para la salud. Fisioterapia. 2002; 24 (1): 23-32.

14. Gómez–Conesa A. Diseño del puesto de trabajo. *Fisioterapia*. 2002; 24 (1): 15-22.
15. González C. Ergonomía en Centros Sanitarios. *Revista Rol de Enfermería*. 1996; 170: 73-76.
16. Bing Y. A study of work stress, patient handling activities and the risk of low back pain among nurses in Hong Kong. *Journal of Advanced Nursing*. 2001; 36 (6):794-804.
17. Fanelo S, Jousset n, Roquelaure Y, Chotard-Frampas V, Delbos V. Evaluation of a training program for the prevention of lower back pain among hospital employees. *Nursing and Health Sciences*. 2002; 4: 51-54.
18. Owen BD, Keene k, Olson S. An ergonomic approach to reducing back/ shoulder stress in hospital nursing personnel: a five year follow up. *International Journal of Nursing Studies*. 2002; 39: 295-302.
19. Edlich RF, Woodard CR, Haines MJ. Disabling back injuries in nursing personnel. *Journal of Emergency Nursing*. 2001; 27: 150-155.
20. Evaluación específica de riesgos ergonómicos asociados a la carga física. *Especialidades técnicas, Medycsa*. 2007.
21. Nogareda S, Dalmau I. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. *INSHT, NPT 452*, 1997.
22. Nogareda S, Álvarez A. Carga Postural: técnica goniométrica. *INSHT, NPT 622*, 2004.
23. Siegel A, Michaelis M, Hofmann F, Stossel U, Peinecke W. Acceptance of lifting aids in hospitals and geriatric homes.1993. En *Occupational Health Care Workers*, Hagberg, Hofmann, Stossel y Westlander (Dir). 1993.
24. Malchaire JB. Analysis of the work load of nurses. En *Ergonomía Hospitalaria*. Estry-Behar, Gadbois y Portier (Dir). *Internacional Symposium*. París 1991. Toulouse: Editions Octares. 1992.
25. Estry-Behar MR, Fouillot JP. Etude de la charge physique du personnel soignant. *Documents pour le medecin du travail*.1990. *INRS:27-33*.
26. Hubacova L, Borsky I, Strelka F. Work physiology problems of nurses working in inpatients departments. En *Ergonomía Hospitalaria*. Estry-Behar, Gadbois y Portier (Dir). *Internacional Symposium*. París 1991. Toulouse: Editions Octares. 1992.

27. Estry-Behar MR, Hakim Sefarty C. Organisation del espace hospitalier. Techn hosp. 1990. 542:55-63.
28. Engels J, Senden TH, Hertog K. Working postures of nurses in nursing homes. 1993. En Occupational Health Care Workers. Hagberg, Hofmann, Stossel y Westlander (Dir).
29. Raffray M. Etude de la charge physique des AS par mesure de la frequence cardiaque. Objectif soins 26 : 55-58.
30. Luttman A, Lager M, Sokeland J, Luring W. Electromyographical study on surgeons in urology II. Determination of muscular fatigue. Ergonomics. 1996. 39 (2): 298-313.

Recibido: 11 mayo 2009.

Aceptado: 9 junio 2009.