



Artículos originales

Evaluación de la carga física de trabajo, mediante la monitorización de la frecuencia cardíaca, en auxiliares de Enfermería de una residencia geriátrica municipal

Autores

Romero Saldaña, Manuel
Enfermero especialista en enfermería del trabajo.
Ayuntamiento de Córdoba

Álvarez Fernández, Carlos
Médico especialista en medicina del trabajo.
Ayuntamiento de Córdoba

Prieto Ballesteros, Antonio
Médico.
Ayuntamiento de Córdoba.

Correspondencia

Manuel Romero Saldaña.
Enfermero Especialista en Enfermería del Trabajo.

Departamento de Prevención y
Salud Laboral.
Excmo. Ayuntamiento de Córdoba.
C/ Capitulares, 1 14075 Córdoba

romero@enfermeriadeltrabajo.com

Resumen

Introducción. La determinación de la carga física de trabajo resulta de gran interés para la vigilancia de la salud de los trabajadores al objeto de valorar la adaptación funcional al puesto de trabajo. Dentro de los métodos de evaluación de la carga física de trabajo, la monitorización de la frecuencia cardíaca es una alternativa fiable, reproducible y eficaz. El objetivo de este estudio es conocer cuál es la carga física de trabajo del colectivo de auxiliares de enfermería que desarrollan su labor en una residencia geriátrica municipal.

Material y Métodos. Se han estudiado 6 auxiliares de enfermería en turno de mañana y tarde, monitorizando la frecuencia cardíaca del ciclo de trabajo mediante el uso

de un cardiofrecuenciómetro y aplicando más tarde el método de Chamoux y de Frimat para el cálculo de la penosidad del trabajo.

Resultados. El valor medio global para el puesto de auxiliar de enfermería ha sido de carga física ligera. Según el método de Chamoux, el CCA y CCR del puesto han sido 17,6 y 178% respectivamente, mientras que, el método Frimat obtuvo un valor de 13,5 puntos. Las tareas que obtuvieron una mayor carga física de trabajo fueron los cambios de absorbentes, las transferencias y la realización de camas.

Conclusiones. La monitorización de la frecuencia cardíaca sigue siendo el método más fiable para evaluar la carga física o carga metabólica de trabajo. La carga física



obtenida está en consonancia con otros estudios similares realizados en trabajadores de la salud. El puesto de trabajo de auxiliar de enfermería ha obtenido una carga física global ligera, muy próxima a moderada. Sin embargo, más del 40% del tiempo de la jornada de trabajo, las trabajadoras evaluadas superaban este nivel de carga física. La elevada carga física de trabajo, conjuntamente con una baja satisfacción laboral, se asocia con la aparición de dolor de espalda lumbar y dorso-lumbar en la trabajadora, siendo causa de incapacidad temporal en auxiliares de enfermería.

Summary

Introduction. The determination of the physical workload is of great interest for monitoring the health of workers in order to assess the functional adaptation to the workplace. Among the methods for assessing physical work load, monitoring the heart rate is a reliable, reproducible and effective. The aim of this study is to know the physical workload of the group of nursing assistants who work in a municipal geriatric center.

Material and methods. We studied 6 nursing assistants in the morning and afternoon shift, monitoring the heart rate of the duty cycle by using a heart rate and then applying the method of Chamoux and Frimat for the calculation of the drudgery of work.

Results. The global average for nursing assistant position has been light physical load. According to the method of Chamoux, the CCA and CCR of the post have been 17.6 and 178% respectively, while the method Frimat obtained a value of 13.5 points. Tasks that were more physical workload were absorbing changes, transfers and making beds.

Conclusions. The heart rate monitoring remains the most reliable method to assess the physical and metabolic burden of work. The physical load obtained is consistent with similar studies in other health workers. The job of nursing assistant has obtained a slight overall physical load, close to moderate. However, over 40% of the time of the workday, the workers evaluated exceeded this level of physical load. The high physical workload, together with low job satisfaction is associated with the onset of lower back pain and lumbar back-worker, being the cause of temporary disability nursing assistants.

Introducción

La carga de trabajo se define como el conjunto de requerimientos físicos y psicológicos a los que hacen frente los trabajadores a lo largo de la jornada laboral. Por tanto, se entiende por carga física de trabajo el conjunto de requerimientos físicos necesarios para que un trabajador pueda desempeñar las tareas de determinado puesto de trabajo¹. En suma, cualquier trabajo requiere por parte del trabajador un consumo de energía tanto mayor cuanto mayor sea el esfuerzo solicitado. La realización de un trabajo muscular implica poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria. Según la forma en que se produzcan las contracciones de estos músculos el trabajo des- arrollado se puede considerar como estático o dinámico. El trabajo muscular se denomina estático cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo. Por otra parte, el trabajo dinámico produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración.

La carga física total de trabajo, por tanto, comprenderá la suma del trabajo dinámico y estático a los que está sometido el trabajador², y su determinación resulta de gran interés a la hora de evaluar los riesgos existentes en el puesto de trabajo, así como para la adecuación de las condiciones de trabajo a la persona trabajadora.

La VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VI ENCT)³ elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) en 2007, revela que el 42,1% de los trabajadores encuestados adoptan una postura principal de trabajo de pie andando, donde predomina significativamente el sector Agrario (52,5%) y el sector Servicios, donde se incluyen, entre otras, las actividades sanitarias (57,9%). Más concretamente en el personal sanitario, el 62,9% adopta una postura principal de trabajo de pie andando frecuentemente, y el 17,2% de pie sin andar.

El personal sanitario se caracteriza por estar expuesto, con frecuencia, a una importante demanda física de trabajo, como adoptar posturas dolorosas o fatigantes (espalda flexionada, agachado, en cuclillas...), levantar o mover personas, levantar o mover cargas, realizar una fuerza importante, mantener una misma postura y realizar movimientos repetitivos de manos o brazos. Continuando con datos de la VI ENCT, en personal sanitario, la prevalencia de posturas dolorosas o fatigantes es del 30.4%,



46,7% para movimientos repetitivos y 28,4% que realizan una fuerza importante.

El personal de auxiliar de enfermería de una institución geriátrica desarrolla sus funciones dirigidas, básicamente, a proporcionar cuidados integrales de salud al anciano/a residente. Para ello, realiza tareas propias de su profesión, y tareas delegadas por otros profesionales de Enfermería y Medicina, que requieren una importante demanda de carga física anteriormente indicada.

El objetivo del presente estudio es determinar la carga física de trabajo a la que están sometidas las auxiliares de enfermería de una residencia geriátrica municipal, y con ello, conocer aquellas tareas que ostentan mayor grado de penosidad.

Material y métodos

La plantilla de Auxiliares de Enfermería estaba compuesta por 27 trabajadores, 26 de ellas eran mujeres (96,3%). La edad media de la plantilla fue de 42,7 años.

La muestra de estudio estuvo formada por 6 Auxiliares de Enfermería que constituye el 22,2% de la población trabajadora, todas ellas eran mujeres y su edad media fue de 46,2 años. Se han estudiado cinco auxiliares de enfermería en turno de mañana y una auxiliar de enfermería en turno de tarde. La evaluación se llevó a cabo en el primer semestre de 2009.

A continuación se expone un listado no exhaustivo de tareas de la Auxiliar de Enfermería en la residencia geriátrica municipal:

- Asistencia para levantar a los residentes.
- Aseo, higiene y vestido: ducha, baño, hidratación de piel, higiene oral, limpieza, cambio de absorbentes, cortar uñas, etc.
- Hacer camas.
- Llevar a cabo las transferencias de los residentes: de la cama al sillón, silla, movimiento por las dependencias del centro, etc.
- Ayuda en la alimentación: desayuno, almuerzo, merienda, cenas, infusiones, zumos, etc.
- Vigilancia en estancias y dependencias del centro.

- Colaborar con otros profesionales de la salud en la administración de medicación por vía oral y rectal.

- Control de constantes vitales: pulso y temperatura.

- Control de ropa y lencería en las habitaciones.

- Cumplimentación de registros: eliminación, alimentación, incidencias, etc.

- Limpieza de mobiliario: armarios de habitaciones, frigoríficos, grúas, carritos, andadores, etc.

Para la determinación de la carga física de una tarea se pueden utilizar, básicamente, tres criterios de valoración:

A. Consumo de energía por medio de la observación de la actividad a desarrollar por el trabajador, descomponiendo todas las operaciones en movimientos elementales y calculando, con la ayuda de tablas, el consumo calórico total.

B. Medida del consumo de oxígeno del trabajador durante el trabajo, ya que existe una relación lineal entre el volumen de aire respirado y el consumo energético.

C. Monitorización de la frecuencia cardíaca para calcular el consumo energético.

Se ha elegido para esta evaluación el análisis de la frecuencia cardíaca, y más concretamente, para la cuantificación de la penosidad de la tarea, los métodos de Chamoux^{5,6} (figura 1) y Frimat^{7,8} (figura 2).

Los parámetros utilizados para el cálculo de los diferentes indicadores en los métodos de Chamoux y Frimat, son los siguientes:

- FCM_{MaxT} (Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica). $FCM_{MaxT} = 220 - \text{Edad (años)}$.
- FCR (Frecuencia Cardíaca de Reposo). Obtenida tras la medición de la frecuencia cardíaca en reposo, realizada varias veces y tomando la mediana de los resultados obtenidos. También se puede tomar el percentil 1 (P1) de los datos registrados por el frecuenciómetro.
- FCM (Frecuencia Cardíaca Media de trabajo). Es la frecuencia media de trabajo para las horas de registro. Se toma la media de todos los valores obtenidos durante el período determinado. El rango de dicha variable estará comprendido entre el percentil 5 (FCMin) y el percentil 95 (FCMax).





- FCMín (Frecuencia Cardíaca Mínima). Corresponde con el percentil 5 de la distribución de datos registrados.
- FCMax (Frecuencia Cardíaca Máxima). Corresponde con el percentil 95 de la distribución de datos registrados.
- ΔFC (Aceleración de la Frecuencia Cardíaca), que se calcula: $FCMax - FCM$
- CCA (Costo Cardíaco Absoluto). Nos permite estudiar la tolerancia individual de un trabajador frente a una tarea determinada. Su valor se determina a partir de la siguiente expresión: $CCA = FCM - FCR$
- CCR (Costo Cardíaco Relativo). Nos proporciona una aproximación de la adaptación del trabajador a su puesto de trabajo. Se calcula mediante la siguiente expresión: $CCR = CCA / (FCMaxT - FCR)$

Figura 1. Método de Chamoux. Clasificación de la penosidad de la tarea a partir del cálculo del gasto o costo cardíaco absoluto y relativo.

A PARTIR DEL CCA Coste absoluto del puesto de trabajo		A PARTIR DEL CCR Coste relativo para la persona	
0-9 muy ligero	30-39 pesado	0-9 muy ligero	40-49 algo pesado
10-19 ligero	40-49 muy pesado	10-19 ligero	50-59 pesado
20-29 moderado		20-29 muy moderado	60-69 intenso
		30-39 moderado	

El método de Chamoux clasifica la carga física mediante el rango de muy ligera a muy pesado (uso del CCA), o de muy ligera a intensa (uso del CCR).

Figura 2. Método de Frimat. Clasificación de la carga física a partir de los coeficientes de penosidad y parámetros de frecuencia cardíaca.

COEFICIENTE DE PENOSIDAD					
	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	>110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	>40
FCM Max.t	110-119	120-129	130-139	140-149	>150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	10%	15%	20%	25%	30%

La determinación del puntaje se efectuará mediante la suma de los coeficientes correspondientes a las cinco parámetros medidos (FCM, ΔFC , FCM Max.t, CCA, CCR)

Valoración de las puntuaciones:

25 puntos: extremadamente duro	20 puntos: penoso	12 puntos: muy ligero
24 puntos: muy duro	18 puntos: soportable	≤ 10 puntos: carga física mínima
22 puntos: duro	14 puntos: ligero	





El método de Frimat, clasifica una tarea desde “carga física mínima” (puntuación ≤ 10) a “extremadamente dura” (25 puntos).

Se ha empleado un pulsómetro o cardiofrecuenciómetro con banda torácica y reloj de pulsera (marca Polar, modelo RS400sd). El registro de la frecuencia cardíaca se realizaba cada 5 segundos. La explotación de los datos se ha llevado a cabo con el software propio del aparato y con hojas de cálculo.

Resultados

La tabla 1 presenta los resultados cualitativos de la carga física global para cada trabajadora analizada. El resultado obtenido como valor medio del puesto de trabajo de Auxiliar de Enfermería ha sido de carga física ligera.

Se observa que sólo una trabajadora obtiene una valoración de la carga física como penosa (nº 2) según el método de Frimat. El resto de trabajadoras han presentado una carga física muy ligera, ligera o moderada.

Tabla 1. Resultados cualitativos de la carga física de trabajo por trabajadora y global del puesto de auxiliar de enfermería. Datos extrapolados a una jornada completa de trabajo.

TRABAJADORA	MÉTODO DE CHAMOUX		MÉTODO FRIMAT
	CCA	CCR	
1	Ligero	Ligero	Muy Ligero
2	Moderado	Moderado	Penoso
3	Moderado	Ligero	Ligero
4	Ligero	Ligero	Ligero
5	Muy Ligero	Ligero	Carga Física Mínima
6	Ligero	Ligero	Soportable
GLOBAL	Ligero	Ligero	Ligero

* Trabajadora en tratamiento cardiovascular.

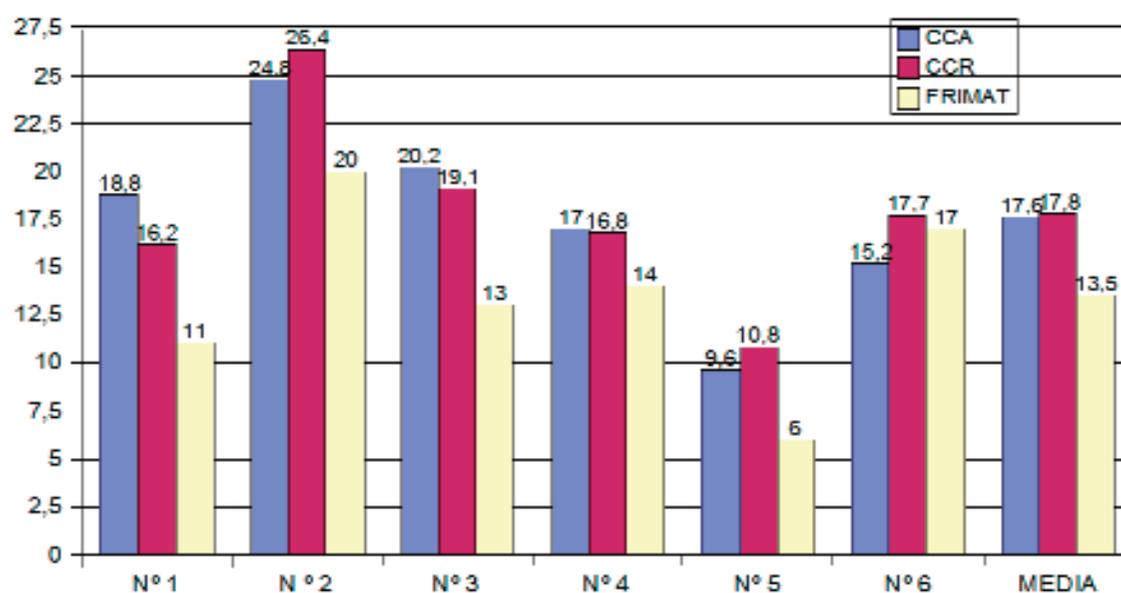
** Trabajadora en turno de tarde.





La figura 3 recoge los datos cuantitativos para cada trabajadora y la valoración media de la carga física global del puesto de Auxiliar de Enfermería. Como se observa, la valoración media del puesto de trabajo ha sido: CCA (17,6), CCR (17,8%), y Frimat (13,5).

Figura 3. Resultados cuantitativos de la carga física de trabajo por trabajadora y carga física media del puesto de Auxiliar de Enfermería. Jornada completa de trabajo



La tabla 2 resume los resultados de los parámetros analizados sobre la frecuencia cardíaca.

Tabla 2. Parámetros de frecuencia cardíaca para cada trabajadora y valores medios. Jornada de trabajo completa.

	1	2	3	4	5	6	Media
FCMáxT	172	174	179	179	165	174	173,8
FCR	56	80	73	78	76	88	75,7
FCM	74,8	104,8	93,2	95	85,6	103,2	92,8
FCMin	65	90	80	83	79	86	80,5
FCMax	89	120	108	108	93	119	106,2
Δ FC	24	30	28	25	14	33	25,7





Se observa que los valores medios correspondientes a la FCM y ΔFC obtienen un coeficiente de penosidad de 1 y 2 respectivamente (ver figura 2), correspondiéndose con una carga física de trabajo ligera.

Por lo que respecta a la evaluación de las tareas de Auxiliar de Enfermería, la tabla 3 ilustra los resultados de aquellas que han obtenido un valor superior a la media (carga física ligera), destacando por orden de penosidad las siguientes:

- Cambios de absorbentes: Valor medio de CCA (29,9), CCR (30,1%) y Frimat duro (21).
- Transferencias: Valor medio de CCA (28,9), CCR (29,5%) y Frimat penoso (19).
- Hacer camas: Valor medio de CCA (22,1), CCR (22,1%) y Frimat soportable (15)

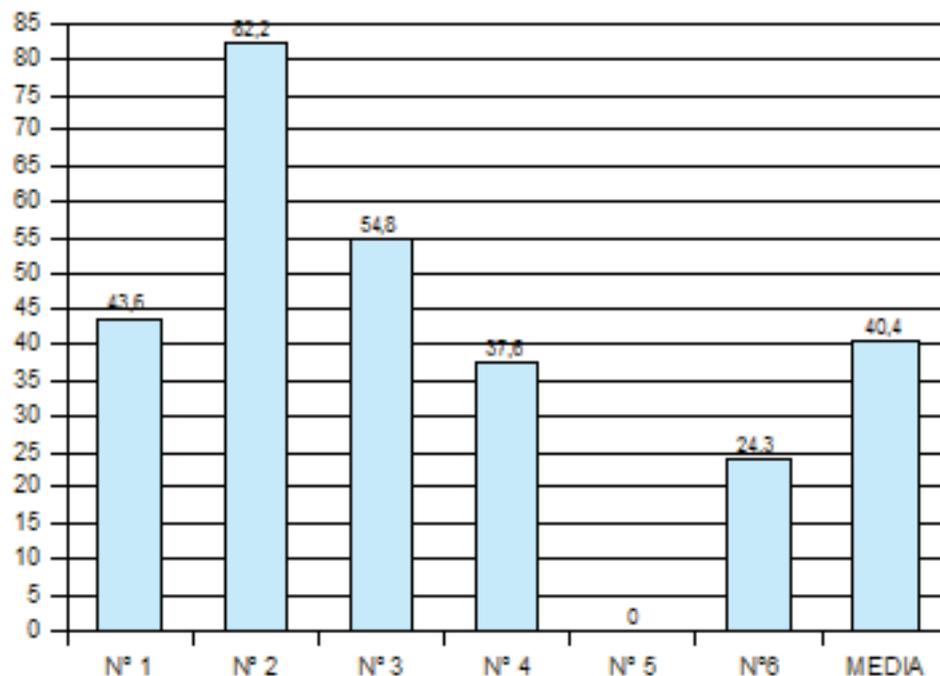
Tabla 3. Tareas de auxiliar de enfermería con carga física superior a la media para cada una de las trabajadoras.

TAREA	TRABAJADORA	CCA	CCR	FIMAT
Transferencias	1	30,5	26,3%	Soportable 18
Dar desayunos y sentar	2	20,3	21,6%	Soportable 16
Vigilar salón- Llevar al baño (Transferencias)	2	28,8	30,4%	Soportable 18
Hacer camas	2	22,8	24,2%	Soportable 16
Vigilar salón	2	23,7	25,3%	Soportable 18
Dar la comida	2	31,9	33,3%	Duro (21)
Cambio de absorbentes	2	31,3	33,3%	Muy duro (24)
Hacer camas	3	23,2	21,9%	Ligero (14)
Cambio de absorbentes	3	28,4	26,8%	Soportable (18)
Hacer camas	4	20,3	20,1%	Soportable (15)
Vigilar salón	4	21,5	21,3%	Soportable (16)
Acostar a residentes (Transferencias)	6	27,3	31,7%	Duro (21)

La figura 4 recoge el porcentaje de tiempo dedicado en cada jornada de trabajo a tareas con un CCA o CCR ≥ 20 (carga física moderada), obteniendo una media de tiempo del 40,4%.

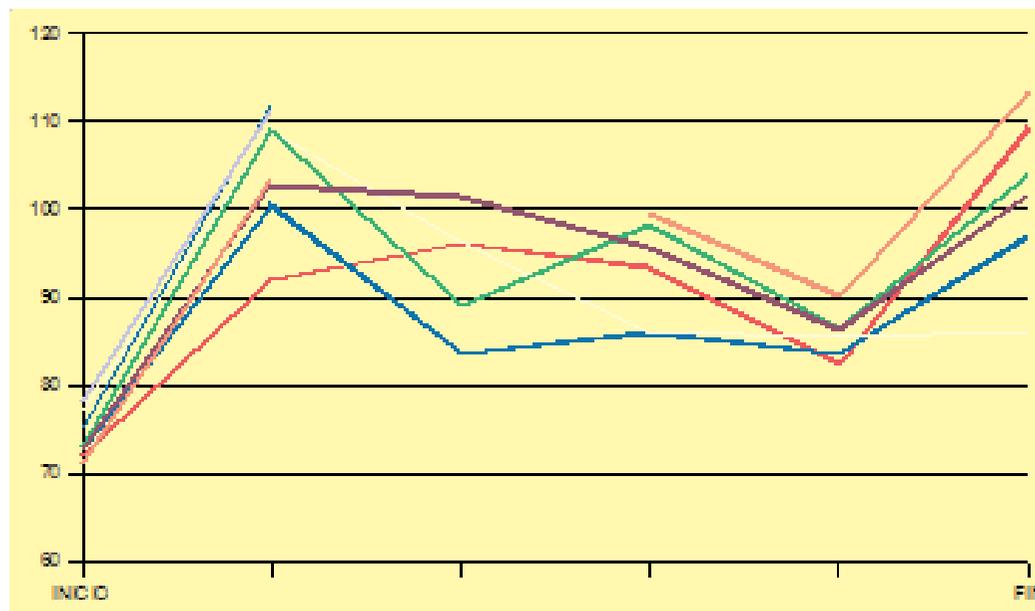


Figura 4. Porcentaje de tiempo dedicado a tareas con Carga Física Moderada para cada trabajadora.



Finalmente, la figura 5 representa la evolución de la FCM de trabajo a lo largo de la jornada de trabajo, observándose como ésta va aumentando a medida que avanza el tiempo trabajado.

Figura 5. Evolución de la FCM de cada tarea a lo largo de la jornada de trabajo.





Conclusión

Las conclusiones más destacadas son las siguientes:

CARGA FÍSICA DE TRABAJO ENTRE LIGERA Y MODERADA. A pesar de que los resultados cualitativos hayan mostrado una carga física de trabajo ligera, cuantitativamente, podemos afirmar que se hayan más cerca del trabajo moderado y muy moderado que ligero, como así reflejan los valores obtenidos en el método de Chamoux para el CCA (17,6) y CCR (17,8%), próximos a 20 y 20% respectivamente.

TAREAS CON MAYOR CARGA FÍSICA. El 40,4% del tiempo de trabajo analizado ha obtenido un resultado superior al de carga física ligera. Entre las tareas con una carga física más elevada destacan los cambios de absorbentes, las transferencias y hacer camas. Ninguna de ellas alcanza el 35% del CCR.

FRECUENCIA CARDIACA MEDIA DE TRABAJO. La monitorización de la frecuencia cardíaca sigue siendo el método más fiable, desde el punto de vista de su eficiencia (relación coste/beneficio), para evaluar la carga física o carga metabólica de trabajo. Sin embargo, se observa como la FCM de trabajo va aumentando ligeramente a medida que avanza la jornada de trabajo, hecho que puede convertirse en un sesgo para la valoración aislada de la carga física de trabajo para las tareas (ver figura 5).

LIMITACIONES METODOLÓGICAS. El tamaño muestral (n=6) debería aumentarse con el tiempo y en estudios posteriores, a fin de mejorar la validez y precisión del estudio. La valoración de la carga física de trabajo a través de la monitorización de la frecuencia cardíaca presenta como principal desventaja la existencia de una mayor dispersión entre la potencia desarrollada y la frecuencia cardíaca observada entre un sujeto y otro. Por ello, el aumento del tamaño muestral minimizaría este sesgo. Por último, con este pequeño tamaño muestral se desaconseja la utilización de pruebas de significación estadística para comparar medias obtenidas entre las distintas trabajadoras.

CCR Y FRIMAT. Ante la evaluación de tareas o puestos de trabajo que, apriorísticamente, puedan comportar una elevada carga física de trabajo, aconsejamos la utilización

del CCR, puesto que obtiene valores más plausibles comparativamente y porque en la bibliografía consultada, se contrasta que el CCR es una buena herramienta para valorar la adaptación funcional al puesto de trabajo.

Desafortunadamente, se dispone de pocos estudios similares realizados en auxiliares de enfermería o personal sanitario en general. Así por ejemplo, Viciano Clemente y cols⁹, sobre un estudio de evaluación de la carga física en movilización de residentes en residencias geriátricas dependientes de la Junta de Extremadura, muestran que el 42% de los accidentes de trabajo están causados por movimientos que realizan los trabajadores, y el 29% debido a la manipulación de pacientes. Destaca, que los sobreesfuerzos son los responsables del 58% de la siniestralidad laboral de este grupo de trabajadores. De igual manera, este estudio revela que la carga física de trabajo en el turno de mañana, obtenida por estudio de la frecuencia cardíaca, arroja una valoración de ligera; mientras que en el turno de tarde llega a ser entre ligera y moderada.

Por su parte, Álvarez Fernández y cols¹⁰, en un estudio sobre auxiliares de clínica de la residencia geriátrica del Ayuntamiento de Córdoba, determina la carga física de trabajo mediante el análisis de la frecuencia cardíaca, obteniendo como resultado una carga física de ligero-moderado según el método de Chamoux (CCR) y ligero-muy moderado (CCA), mientras que mediante el método FRIMAT se ha obtenido una valoración de mínima-ligera (10-14 puntos).

La elevada carga física de trabajo, conjuntamente con una baja satisfacción laboral, se asocia con la aparición de dolor de espalda lumbar y dorso-lumbar en la trabajadora, siendo causa de incapacidad temporal en auxiliares de enfermería^{11,12}. Por ello, la mecanización de las tareas más penosas conjuntamente con una acertada organización del trabajo que minimice el efecto negativo de los factores psicosociales, favorecerá el rendimiento y la satisfacción laboral de las trabajadoras.

Bibliografía

1- Chavarría Cosar, R. La carga física de trabajo: definición y evaluación. Nota Técnica de Prevención nº 179. CNCT. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



2- Solé Gómez, MD. Valoración de la carga física mediante la monitorización de la frecuencia cardíaca. Nota Técnica de Prevención nº 295. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3- Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2007.

4- Nogareda Cuixart, S. Determinación del metabolismo energético. Nota Técnica de Prevención nº 323. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

5- Chamoux, A., Borel, A.M., Catilina, P. Pour la standardisation d'une fréquence cardiaque de repos Arch. Mal. Prof., 46 (4), 241, 250, 1985

6- Chamoux, A., Catilina, P. Le système Holter en pratique Medicine du Sport, 58 (5), 43-273, 54-284, 1984

7- Frimat, P., Amphoux, M., Chamoux, A. Interprétation et mesure de la fréquence cardiaque Revue de Medicine du Travail, XV (4), 147, 165, 1988

8- Frimat, P., Furon, D., Cantineau, A., Delpine, P., Six, F., Luez, G. Le travail à la chaleur (verrerie). Etude de la charge de travail par ECG dynamique. Applications de la Méthode de VOGT Arch. Mal. Prof., 40 (1-2), 191, 201, 1979

9- Viciano Clemente, FJ., Tejada Montesinos, J., Sánchez Villalón, A., Murillo Larios, JC. Estudio de la carga física en la movilización de residentes. Comunicación Oral. XVI Congreso SESLAP. 2006.

10- Álvarez Fernández, C., Belmonte Pérez, FG. Valoración de la carga metabólica del trabajo mediante el estudio de la frecuencia cardíaca. Mapfre Seguridad. 73. 29-35. 1999.

11- Hoogendoorn, WE., Bongers, PM., De Vet, CW., Ariëns, GAM., Van Mechelen, W. High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study. Occup Environ Med 2002;59:323-328.

12- Menzel NN., Brooks, SM., Bernard T.E., Nelson, A. The physical workload of nursing personnel: association with musculoskeletal discomfort. International Journal of Nursing Studies. Vol. 41 (8). 859-867. 2004.