



---

**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria  
de Fisioterapia**

**Campus de Soria**

Grado en Fisioterapia

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**“Movilización del enfermo, repercusión en el  
personal sanitario. Revisión bibliográfica”**

Presentado por Marta Gayubo Bartolomé.

Tutora: M<sup>a</sup> Jesús del Rio Mayor.

Fecha de entrega: 2 de Julio de 2014

<b>ÍNDICE</b>	<b>Págs.</b>
1. Resumen.....	3
2. Introducción. ....	4
2.1 Justificación y objetivos. ....	4
2.2 Anatomía y fisiopatología de la columna vertebral.....	5
2.3 Movilización del paciente.....	9
2.4 Técnicas de movilización y traslado del paciente .....	10
2.5 Elevadores mecánicos o grúas.....	16
3. Desarrollo del trabajo. ....	18
3.1 Material y métodos. ....	18
3.2 Discusión / Resultados. ....	19
3.2.1 Conocimiento del cuerpo y comunicación con el paciente.....	20
3.2.2 Intervención ergonómica.....	22
3.2.3 Elevación mecánica. ....	24
3.2.4 Programas multifacéticos.....	27
4. Conclusiones. ....	30
5. Bibliografía. ....	32

## 1. RESUMEN

Las personas dependientes, que no se pueden mover de la cama, necesitan de una serie de cuidados especiales por parte del personal sanitario, estos están encaminados a evitar que se produzcan complicaciones provocadas por la inmovilización. Con este fin se realizan los cambios posturales y transferencias. Estas son llevadas a cabo por el personal sanitario de forma repetida, lo que provoca lesiones de la espalda baja por la carga que la columna vertebral sufre.

Existen una serie de programas centrados en la ergonomía, conciencia de movimiento, utilización de elevadores mecánicos e intervenciones multifacéticas.

Con el objetivo de ver la situación actual de este tema, he realizado una revisión bibliográfica utilizando la literatura especializada en el tema, a través de las diferentes bases de datos. Después de analizar de forma detallada cada uno de los artículos seleccionados, propongo unas sugerencias para la elaboración de un programa de educación teórico-práctica con el objeto de reducir las lesiones en la espalda baja del personal sanitario y mejorar la seguridad del paciente.

La situación que he encontrado, con esta revisión, sobre la repercusión del manejo del enfermo en el personal que lo moviliza repetidamente, se puede resumir en: los profesionales más afectados son los auxiliares de enfermería sobre todo los que trabajan en las residencias de ancianos; las lesiones más frecuentes son los trastornos músculo-esqueléticos en la espalda baja; que incluso la técnica más segura de movilización, puede provocar lesión; la independencia del paciente debe ser potenciada; las intervenciones ergonómicas y los elevadores mecánicos producen reducciones significativas de las lesiones; y que los programas multifacéticos destacan por su utilidad para reducir las lesiones producidas por la movilización del paciente.

Palabras clave: nurses aides, nursing auxiliares, health care workers, injuries occupational, patient handling tasks, mechanics patient lifts, patient transfer, diagnosis, epidemiology, man power and pathology.

## 2. INTRODUCCIÓN.

### 2.1. Justificación y objetivos.

La gran frecuencia de lesiones en el personal sanitario provocado por los cambios posturales y la movilización repetida de los pacientes, es lo que me llamó la atención para realizar esta revisión. He querido realizar una revisión en la literatura científica sobre cual son las técnicas más comunes que se usan para la prevención del dolor de espalda, en los cuidadores de los pacientes. Además, de describir las técnicas más habituales, he querido evaluar si los medios de los que se suele disponer en los centros donde se movilizan a los pacientes son los más adecuados.

Objetivos.

- Localizar los profesionales sanitarios con mayor número de lesiones provocadas por la movilización del paciente, los cambios posturales y las transferencias.
- Detectar cuáles son las lesiones más frecuentes que se producen por las movilizaciones repetidas del paciente y como se podrían evitar esas lesiones.
- Enumerar las técnicas de prevención que se realizan en los centros de atención sanitaria para reducir las posibles lesiones que pueden provocar esas movilizaciones.
- Analizar cada una de las técnicas, si hay reducciones significativas de las lesiones y cuál sería la mejor para disminuir la gran frecuencia de lesiones en los profesionales sanitarios dedicados a estas tareas.
- Elaborar unas indicaciones para confeccionar un programa terapéutico que se podría aplicar para los profesionales de centros sanitarios a fin de tratar de minimizar las lesiones producidas por las movilizaciones de los pacientes.

Primero informar sobre la fisiopatología de la columna vertebral (CV), cual son las lesiones más frecuentes y la etiología de las mismas. Además, quiero dejar claro el porqué de esas movilizaciones, cual es la causa de que el paciente necesite esos cambios posturales y las transferencias. Y por su puesto como se llevan a cabo esas movilizaciones.

## 2.2. Anatomía y fisiopatología de la columna vertebral.

La CV se divide en 4 zonas principalmente y cada una de ellas está compuesta por vértebras.

La primera zona es la columna cervical que se compone de 7 vértebras, luego la columna dorsal que la forman 12 vértebras, después la columna lumbar con 5 vértebras y por último la zona sacro-coccígea que son 5 vértebras fusionadas que forman el sacro y a continuación el cóccix.

La CV está articulada por arriba con el occipital y por abajo esta encajada en la pelvis.

Es importante conocer bien la curvatura propia de la CV. En una vista lateral, la CV tiene una serie de curvaturas típicas, originadas como consecuencia de la adaptación del ser humano a la bipedestación y su desplazamiento en posición erguida, estas son:

- C.V. cervical: lordosis cervical.
- C.V. dorsal: cifosis dorsal.
- C.V. lumbar: lordosis lumbar.
- C.V. sacra: cifosis sacra.

Clínicamente son importantes las zonas de cambio entre los segmentos de la columna, debido a que representan los puntos predilectos de patología en la columna (Figura 1).

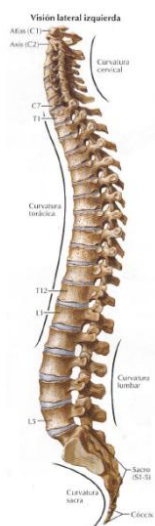


Figura 1: Visión lateral izquierda de la CV. Netter FH. Atlas de anatomía humana. MASSON S.A. 2001. Sección II: dorso y médula espinal. Lámina 142.

Las vértebras están compuestas por el cuerpo y las apófisis, la estructura va a depender de la zona en que nos encontremos. Las apófisis nos sirven como modo de articulación con otras vértebras, proporcionando movilidad y además servirán para la inserción de ligamentos y músculos. Además, entre cada vértebra hay un disco intervertebral, compuesto por el núcleo pulposo y el anillo fibroso, de cartílago. Cada una de estas vértebras deja un hueco llamado foramen o agujero vertebral, formando un canal por el que va la médula espinal desde su salida en el occipital hasta la 1ª o 2ª vértebra lumbar, aquí a continuación de “cono medular”, comienzan a salir todas las raíces por el mismo foramen intervertebral formando lo que se denomina “cola de caballo”.

Las vértebras de las distintas regiones de la CV se diferencian por el tamaño y por sus características propias. El cuerpo de las vértebras va aumentando de tamaño progresivamente de craneal a caudal para resistir la creciente carga del peso corporal; y los forámenes vertebrales, en cambio, van disminuyendo progresivamente porque la médula va estrechándose. Además también varían las apófisis. Por ello en la CV lumbar, las vértebras poseen un cuerpo robusto con potentes arcos vertebrales que forman el foramen vertebral y en la parte posterior se unen a la apófisis espinosa. Esta será fuerte y aplanada por ambos lados (Figura 2)

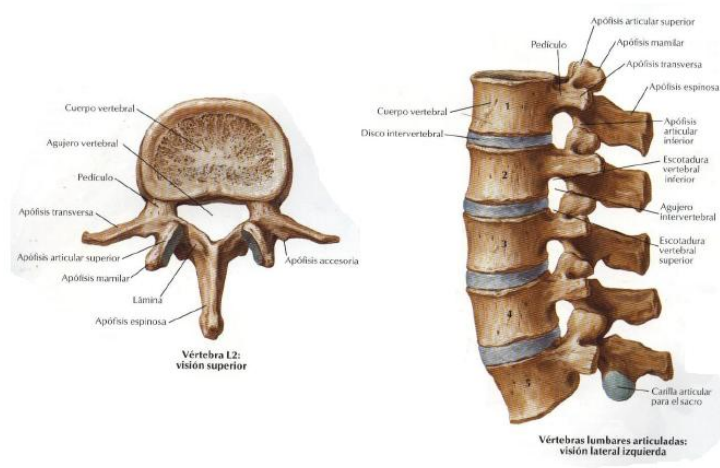


Figura 2: Vértebras lumbares. Netter FH. Atlas de anatomía humana. MASSON S.A. 2001. Sección II: dorso y médula espinal. Lámina 144.

El disco intervertebral, está formado por un anillo fibroso en la parte externa y el núcleo pulposo en el centro del disco (Figura 3).

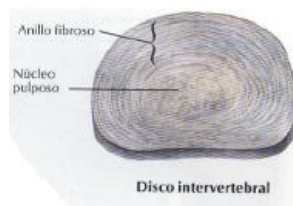


Figura 3: Disco intervertebral. Netter FH. Atlas de anatomía humana. MASSON S.A. 2001. Sección II: dorso y médula espinal. Lámina 144.

La capa más externa del anillo fibroso es una lámina de tejido conectivo que une entre sí los bordes óseos de las dos vértebras contiguas. El disco vertebral tiene una función de “colchón de agua” para resistir la presión que es ejercida por la gravedad en la bipedestación. Las cargas de corta duración pueden ser absorbidas por el núcleo pulposo y el anillo fibroso, mientras que las cargas de larga duración llevan a una lenta pero continua pérdida del líquido. Esto hace que el grosor del disco vaya disminuyendo con el paso del tiempo, produciendo lo que se conoce como degeneración del disco intervertebral.

Los cambios degenerativos de la CV lumbar, van a afectar a la función de movimiento de ese segmento y se relacionan con síntomas tales como dolor de espalda baja (1).

La degeneración del disco intervertebral comienza en el núcleo pulposo, por la deshidratación del mismo además de la disminución de los componentes del disco como los proteoglicanos o el colágeno tipo II que se va reemplazando por colágeno tipo I. Así, el núcleo se va volviendo más rígido y va perdiendo sus propiedades amortiguadoras (1). El anillo fibroso también se degenera por la falta de agua que sufren los tejidos, determinado por los proteoglicanos.

El disco intervertebral se ve sometido a importantes cargas de compresión pero también de resistencia a la tracción y fuerzas de cizallamiento (1). Las cargas en el disco lumbar se han medido in vivo, estos estudios revelan que la carga en el disco a nivel de L3- L4 en

posición de sentada o de pie con una flexión de 20° es del 250% del peso corporal total. Esto sugiere que la carga total en el disco lumbar se compone, de cargas externas e internas. La carga externa es el peso del cuerpo por encima del nivel lumbar y la carga interna es la fuerza muscular para estabilizar la postura (1).

La musculatura lumbar, dentro de la musculatura autóctona de la espalda en la zona lateral, tenemos el músculo iliocostal y el longísimo, ambos recorren toda la espalda. Además, en la zona lumbar también tenemos los denominados intertransversos lumbares mediales y laterales.

En la zona medial se encuentran los interespinosos lumbares y los multifidos, que tienen su desarrollo máximo en la zona lumbar. La musculatura de la pared abdominal compuesta por músculos oblicuo, externo e interno y transversos que componen la pared abdominal es importante pues es la que estabiliza dicha zona. Además de los abdominales anteriores como el recto del abdomen y el piramidal y los posteriores como el cuadrado lumbar y psoas, porción del músculo psoas-iliaco, que si están insertados en la zona de la CV lumbar (Figura 4).

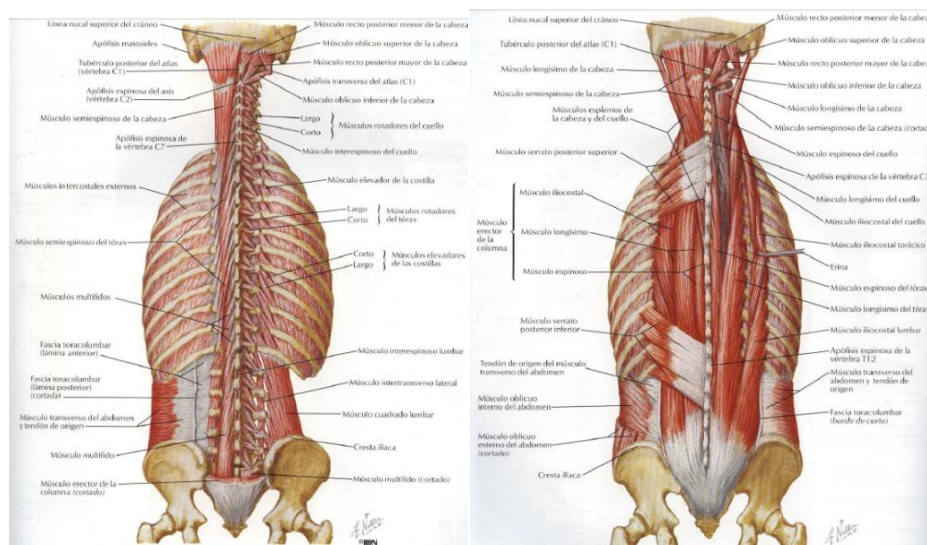


Figura 4: Musculatura de la CV. Netter FH. Atlas de anatomía humana. MASSON S.A. 2001. Sección II: dorso y médula espinal. Lámina 161-162.



La inestabilidad de la columna lumbar está asociada a la degeneración discal, según estudios que han analizado esta posible relación, la degeneración del disco va a alterar las características biomecánicas de este segmento lumbar afectado (1).

Según Hoy D. et al (2), el dolor lumbar es un problema importante para toda la población, con una prevalencia en el género femenino y en mayores de 40 años. La prevalencia media de dolor de espalda baja de más de un día es de  $11,9 \pm 2\%$  y la prevalencia de un mes es de  $23,2 \pm 2,9\%$ .

Existen múltiples definiciones de dolor lumbar recurrente según recoge Tasha et al en su revisión sistemática, de todas ellas esta autora encuentra como la más apropiada la definición de Vet, *“periodo de dolor lumbar que dura más de 24 horas precedido y separados por un periodo de por lo menos 1 mes sin dolor lumbar”* (3).

### **2.3. Movilización del paciente (4-6).**

Las personas con un alto grado de dependencia pueden estar sin poderse mover largos periodos de tiempo, por lo que habrá que proteger al paciente de las posibles complicaciones que se pueden producir por esta inmovilidad. Esto es lo que se denomina el síndrome de clino-posición prolongada y se definen como *“el conjunto de manifestaciones clínicas que aparecen cuando el paciente pasa un periodo largo de tiempo en la misma postura, con cambios posturales mínimos, actividad física nula y normalmente en posición horizontal”*.

Las manifestaciones clínicas que se producen son atrofia ósea y muscular, atelectasias pulmonares, neumonías, estreñimiento y sus consecuencias, modificaciones del retorno venoso, úlceras por decúbito y obesidad. Con el fin de evitar todas estas manifestaciones pero, en especial que no aparezcan úlceras por decúbito, se deberá proceder a los cambios posturales del paciente.

Las posiciones en las que colocamos al paciente son decúbito supino, decúbito lateral, decúbito prono y sedestación. Y en cada una de ellas existen determinadas zonas con mayor riesgo de aparición de úlceras por presión (Figura 5).

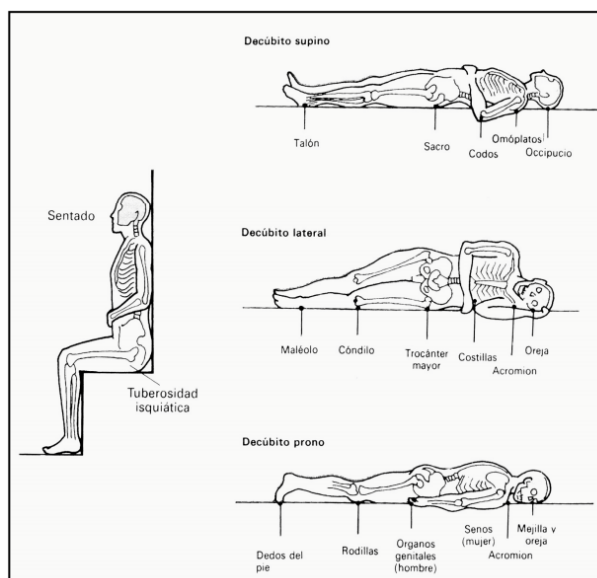


Figura 5: Esquema de localización de las úlceras por presión según la posición del paciente. Técnicas básicas de enfermería. Tema 2: úlceras por presión. P.5.

<http://www.lcc.uma.es/~jlleivao/epst/cmc/tema2aux.pdf>

Para reducir la presión que existe bajo estos bordes óseos, se colocaran almohadas de protección por encima y debajo del reborde óseo, lo que se llama “técnica del puente”. Además hay bastante material que se puede utilizar para tratar de prevenir este fenómeno como pueden ser los colchones anti-escaras, soportes anti-equino, protectores para escápula y occipital,...

Los cambios posturales se van a realizar para prevenir las úlceras por presión y las retracciones. El enfermo nunca debe permanecer más de 3 horas en la misma posición, deberá ser colocado sucesivamente en decúbito supino, luego lateral a un lado y al otro y por último en decúbito prono, durante el día y la noche.

También es muy importante la inspección e higiene de la piel, debe de estar bien limpia y seca para evitar la proliferación de bacterias que pueden agravar más todavía esta complicación de la inmovilización.

#### 2.4. Técnicas de movilización y traslado del paciente (6-9).

El programa de cambios posturales debe de estar confeccionado para que haya una coordinación entre las distintas personas encargadas de

realizar las movilizaciones, se harán los cambios cada 2-3 horas cuando las posiciones sean en decúbito y cada 15-30 minutos si es en posición de sedestación. Si el paciente tiene suficiente movilidad se le indicara que se levante y camine, o que cambie de posición el mismo en la cama. Es importante una buena colocación de las almohadas en cada una de las distintas posiciones mencionadas (Figura 6).

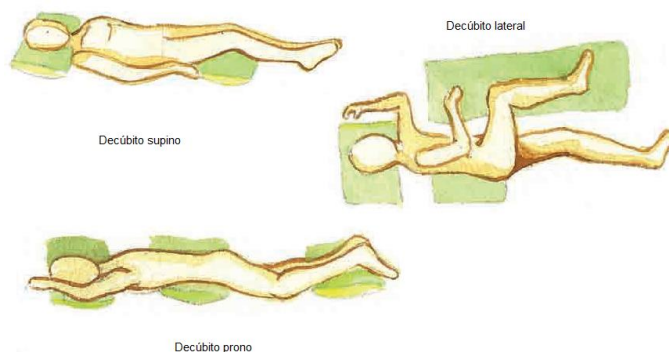


Figura 6: Colocación de las almohadas en las diferentes posturas. Gobierno de Aragón. La tarea de cuidar: Higiene postural, movilización y transferencias. 2011. Manual de buenas prácticas para el cuidador. P. 34.

Es importante diferenciar entre lo que es movilización y lo que son transferencias. Las movilizaciones son movimientos sobre una misma superficie. Las transferencias son movimientos de traslado de una superficie a otra. Para realizar ambas tanto las movilizaciones como las transferencias hay que tener previamente planificado el cómo hacerla y saber si el paciente puede cooperar.

Estas movilizaciones o transferencias nos van a servir para mantener o aumentar las capacidades físicas del paciente; mejorar la circulación sanguínea; prevenir las manifestaciones clínicas de la inmovilización prolongada como úlceras por presión, rigideces, atrofias y conservar la alineación corporal.

#### Técnicas de movilización y transferencias.

En estas técnicas puede colaborar más de una persona con la ventaja de que esto aumenta la seguridad pero es más difícil su realización. En este trabajo analizare las técnicas en las que participa un solo cuidador

que son las que más pueden provocar lesiones en la espalda. Además, la técnica dependerá de si el paciente es colaborador o no y describir en las que el paciente no puede colaborar mucho.

Siempre se comenzaran con movilizaciones pasivas de todas las articulaciones para mejorar las capacidades funcionales del paciente e ir calentando para las siguientes movilizaciones.

- Movilización hacia la zona lateral de la cama (Figura 7).
  - 1º. El asistente se coloca en el lado hacia el que va a movilizar.
  - 2º. Pasa sus brazos por debajo de las piernas y lo lleva hacia el borde de la cama o camilla.
  - 3º. Después, las caderas.
  - 4º. Por último se traslada el tórax.



Figura 7: Movilización del paciente hacia la zona lateral de la cama.

- Movilización de decúbito supino a decúbito lateral (Figura 8).
  - 1º. El asistente sanitario se coloca en el lado de la cama hacia el cual vamos a girar y le coloca al paciente la cabeza hacia ese mismo lado.
  - 2º. Llevar al paciente al borde de la camilla contrario al que vamos a movilizar, con la técnica anterior.

- 3º. El brazo más próximo lo separa y el más distal lo aproxima, poniéndolo sobre el abdomen.
- 4º. Flexiona la rodilla de la pierna más distal y la inclina un poco hacia el lado del traslado.
- 5º. El cuidador agarra del brazo y de la zona de los glúteos y tira del paciente dejándolo colocado en decúbito lateral.



Figura 8: Movilización de decúbito supino a decúbito lateral.

- Movilización de decúbito supino a decúbito prono (Figura 9).
  - 1º. Partiremos desde el decúbito lateral para facilitar la maniobra.
  - 2º. Se puede hacer de dos formas, una con el brazo estirado a lo largo del cuerpo en dirección caudal y otra con el brazo extendido en dirección craneal.
  - 3º. Después continuamos rotándole hasta llegar a la posición prona.



Figura 9: Movilización de decúbito supino a decúbito prono.

- Movilización de decúbito supino a sedestación (Figura 10).
  - 1º. Colocamos los brazos del paciente encima de su abdomen.
  - 2º. El profesional sanitario agarra con una mano la zona interescapular, intentando cubrir la máxima superficie.

- 3º. La otra mano agarra la pierna por debajo de la rodilla.
- 4º. El paciente coloca el brazo sobre nuestro hombro.
- 5º. Hacer el giro, hasta tenerlo sentado en el borde de la camilla.

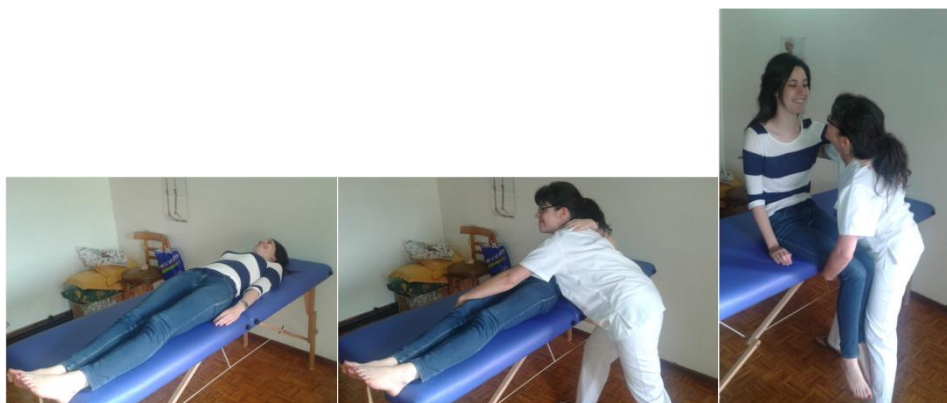


Figura 10: Movilización de decúbito supino a sedestación.

- Transferencia de sedestación a bipedestación (Figura 11).
  - 1º. Paciente en una silla, bien sentado con los pies y la espalda bien apoyados.
  - 2º. El asistente se coloca por delante con la espalda recta y en posición de dar un paso. La rodilla que queda por delante actuará de barrera de seguridad, pero no debe tocar al paciente. Con los brazos rodear al paciente por la cintura.
  - 3º. El paciente con sus brazos rodea al asistente por los hombros.
  - 4º. Inclinar el cuerpo del paciente hacia delante y con la fuerza de las piernas levantarlo.



Figura 11: Transferencia de sedestación a bipedestación.

- Transferencia de bipedestación a sedestación (Figura 12).
  - 1º. Una de las manos del paciente se apoya en la silla para que el paciente se sienta más seguro o simplemente que el borde de la silla toque las piernas del paciente.
  - 2º. Nosotros nos ponemos delante del paciente y le bloqueamos las rodillas y los pies.
  - 3º. Las presas igual que antes y el movimiento es a la inversa, se inclina al paciente hacia delante y luego hacia abajo dirección a la silla.



Figura 12: Transferencia de bipedestación a sedestación.

- Enderezamiento sentado, por detrás (Figura 13).
  - 1º. Colocar los pies bien apoyados en el suelo y los brazos en cruz sobre el tórax.
  - 2º. Nos colocamos por detrás agarrando al paciente por los brazos y le inclinamos hacia delante.
  - 3º. Tiramos del paciente hacia atrás.
- Enderezamiento sentado, por delante (Figura 13)
  - 1º. Colocar al paciente con las plantas de los pies bien apoyadas en el suelo y los brazos en el reposa brazos.
  - 2º. Nos colocamos por delante del paciente y le realizamos una flexión hacia delante.



- 3º. Colocamos nuestras rodillas bloqueando las suyas, agarramos al paciente por debajo de las axilas.
- 4º. Levantar un poco al paciente y empujar las rodillas hacia el borde de la silla.



Figura 13: Enderezamiento por delante y por detrás.

Cuando el paciente se queda en una determinada posición hasta el siguiente cambio, habrá que tener en cuenta que algunas posturas que pueden producir contracturas, escaras, deformidades o acortamientos en el paciente encamado. Estas posiciones a evitar son la flexión o extensión excesiva de la cabeza, extensión de las rodillas, rotación externa de la cadera, la flexión plantar del pie y que los brazos queden pegados al cuerpo.

Existen muchas técnicas de movilización, en este trabajo he querido describir las más comunes a fin de hacer reflexionar sobre la gran carga que sufre la espalda del personal sanitario al llevar a cabo estas movilizaciones y transferencias.

## **2.5. Elevadores mecánicos o grúas (8,9).**

Son elementos que permiten la transferencia de personas con altos grados de dependencia, para facilitar la tarea a los cuidadores.

Con estos elevadores mecánicos lo que se pretende es disminuir la carga para el personal sanitario a la hora de hacer una transferencia, sobre todo en pacientes que requieren ayuda total.



Hay diversos tipos de grúas en el mercado eléctricas, hidráulicas, con soportes para pies, móviles, fijas, de bañera y de piscina.

Es importante informar al paciente en todo momento de lo que se le va a hacer para que se sienta seguro.

Primero colocaremos el arnés cubriendo el área escapular y la zona de los muslos. Es importante asegurarse de que la grúa está bien frenada y que los arneses están bien enganchados. Después situamos el elevador mecánico justo encima de paciente y enganchamos las anclas en sus arandelas, asegurándonos que quedan bien sujetos. Ahora elevaremos al paciente separándolo de la cama teniendo en cuenta que el arnés está bien colocado. Giramos el arnés ayudando nosotros con las manos bajo las rodillas del paciente y dejamos sus piernas colgando en el borde de la cama. Por último, llevaremos al paciente hacia la otra superficie a la que le queremos trasladar y cuando estemos sobre ella bajaremos el arnés hasta depositar al paciente sobre la superficie (Figura 14).



Figura 14: Elevador mecánico móvil. Gobierno de Aragón. La tarea de cuidar: Higiene postural, movilización y transferencias. 2011. Manual de buenas prácticas para el cuidador. P. 51.

### 3. DESARROLLO DEL TRABAJO

#### 3.1. Material y métodos.

La gran frecuencia de lesiones en el personal sanitario provocada por la movilización repetida de los pacientes, es lo que me lleva a querer investigar sobre la manera de prevenir estos trastornos principalmente musculo-esqueléticos. Como se podría ayudar a estos profesionales para que el número de lesiones sufridas sea menor y por tanto, aumentar su satisfacción en el trabajo y la seguridad a la hora de movilizar al paciente.

He buscado en las bases de datos más importantes Pubmed, Cochrane, Database y Pedro; con el objetivo de encontrar las técnicas que podrían reducir esas lesiones de espalda, y analizar esos estudios para ver si realmente los programas que se ofrecen en los hospitales para la prevención de estas lesiones son útiles.

En un principio seleccione, por una lectura rápida del título y de los resúmenes ofrecidos por las bases de datos, los que más me podrían interesar, por su pertenencia con el tema ya que únicamente buscaba las mejores técnicas de prevención de estas lesiones de espalda en el personal sanitarios, obtuve un total de 57 artículos.

Tras un análisis más profundo de cada uno de ellos y valorar cual me podía ser más útil para mis objetivos, seleccione 30.

Como términos de búsqueda a través de MeSH, el tesoro del pubmed, encontré las diferentes palabras que posteriormente utilice para realizar la revisión. Palabras clave: nurses aides, nursing auxiliares, health care workers, injuries occupational, patient handling tasks, mechanics patient lifts, patient transfer, diagnosis, epidemiology, man power and pathology.

Como filtros en algunas de las búsquedas emplee, límites en el tiempo a 5 años y a 10 años. En otras ocasiones use el filtro revisión sistemática y a veces estudio de control aleatorio. En algunas ocasiones use la core clinical journal pero no en muchas puesto que cuanto más lo limitaba, menos artículos a texto libre completo encontraba.

La revisión comprende artículos publicados entre 1999 y 2013.

### 3.2. Discusión / Resultados.

Describir los profesionales sanitarios más afectados y confirmar que el alta tasa de lesiones músculo-esqueléticas están provocadas por las tareas de movilizar al paciente.

Alamgir H et al, evalúan las tasas de lesiones en los diferentes profesionales de la salud en relación con donde trabajan. La tasa más alta de lesiones se obtiene en los hogares de ancianos con un 31,6%, seguida de la atención aguda con un 24,3%. Los que menor tasa de lesión presentan son los de atención comunitaria con 15,1%. Los profesionales sanitarios que mayor tasa de lesiones presentan, en todos los sectores sanitarios, son los asistentes, con una tasa de lesión del 37% en los hogares de ancianos. A continuación, les siguen los auxiliares de enfermería con un 30,5% en la atención aguda que es donde mayores tasas presentan. Y por último, el personal de enfermería con su tasa más alta en la atención aguda de 21,9%. Estos autores también confirman que tienen mayores tasas las mujeres que los hombres. Hay que tener en cuenta que este estudio es de la British Columbia en Canadá y que los oficios sanitarios no son los mismos que en España. Este estudio concluye que de los profesionales encargados de la movilización y reposicionamiento de los pacientes, en el caso de Canadá los asistentes, que equivalen a las personas encargadas de las movilizaciones en España, son los que mayor riesgo de lesión tienen. Además este estudio deja claro que las lesiones músculo-esqueléticas son las que más frecuentemente se pueden encontrar en estos trabajadores (10). Otros estudios corroboran que dentro del personal sanitario, el mayor riesgo de padecer estas lesiones lo tienen las auxiliares de enfermería (11,12).

Pompeii LA et al, evalúa la proporción de lesiones ocurridas en el ámbito sanitario, que son producidas por el manejo repetido del paciente dependiente, y dentro de todos los profesionales de la salud cual son lo que más afectados se ven. 1/3 de las lesiones son debidas a las tareas de manejo del paciente y de estas un 83% corresponden a los auxiliares de enfermería, enfermeros y técnicos de rayos (13).

En otro estudio se evaluaron distintas técnicas de movilización y transferencia de pacientes con el objetivo de identificar las que mayor riesgo tenían de producir lesiones de espalda. Este estudio confirmó que existe un mayor riesgo de lesión cuando las transferencias las lleva a cabo una sola persona. El riesgo significativo de lesión cuando se realizan técnicas de reposicionamiento es más bajo si se usan sábanas antifricción y se hace entre dos personas. En este estudio se concluye que incluso la técnica más segura para movilizar al paciente tiene un riesgo significativo de lesión en el personal que las realiza (14).

Estas altas tasas de lesiones pueden ser reducidas, el 40% de las lesiones debidas a la elevación del paciente se podrían haber evitado usando elevadores mecánicos. Pero, el 30% de las lesiones producidas por el reposicionamiento del paciente no se habrían evitado con el uso de elevadores mecánicos. Por ello, hemos de evaluar otras técnicas además del uso de estos equipos para tratar de reducir esas tasas de lesiones (13).

### 3.2.1. Conocimiento del propio cuerpo y comunicación con el paciente.

Kindblom-Rising K et al, destaca la importancia de enseñar al paciente a moverse de forma independiente, para que tome conciencia de su propio cuerpo y así confié en su propia capacidad. A veces las transferencias y las movilizaciones se realizan como si el paciente fuera un objeto inanimado, sin darnos cuenta que su colaboración puede ser beneficiosa a la hora de realizarlas. Es importante dejar que el paciente lleve la iniciativa; esto puede suponer una mayor movilidad por parte del paciente, y así disminuir la carga sobre la persona que lo va a movilizar (15).

Para que el paciente tome la iniciativa nos centraremos en crear en él una conciencia de movimiento, es decir enseñarle como se realizan los movimientos y que tome conciencia de su propio cuerpo. Esto le ayudará a tener confianza en sí mismo. La comunicación puede ser verbal o no verbal, siendo esta última más importante y se va a realizar a través de órdenes que se dan con el cuerpo o con el movimiento. La comunicación verbal se puede usar

dando órdenes claras y sencillas, puesto que está sujeta a la interpretación del paciente. En este trabajo se ha tomado como modelo la actuación del fisioterapeuta.

Para lograr esta conciencia de movimiento y confianza del paciente tenemos que enseñarle que el aprendizaje se hace a través del cambio, cambiar el modelo mental o la manera de pensar. Por ello, uno de los trabajos de esta autora va a consistir en una intervención educativa para conseguir la independencia del paciente o por lo menos que sea capaz de ayudar en el movimiento, gracias a aprender lo que ella llama “movilidad natural”. Esto consiste en hacer conscientes a los profesionales de su propio cuerpo, movimientos y pensamientos; y como comunicarse con el paciente para estimular su independencia. Esta intervención educativa está basada en el contacto táctil del fisioterapeuta y uno de los principales obstáculos que nos vamos a encontrar es el temor del paciente porque le puedan hacer daño y miedo del auxiliar a realizar inadecuadamente la transferencia.

Estos estudios concluyen que el movimiento independiente del paciente a través de la comunicación no verbal y la adquisición de conciencia del movimiento, hacen que disminuya la tensión física y los trastornos músculo-esqueléticos del personal sanitario (16).

Es necesario mejorar la competencia del personal de enfermería en el traslado del paciente (17).

Otro estudio (18), analiza el resultado de una intervención de un programa cognitivo-conductual realizado entre enfermeras (40%) y auxiliares (60%), con una edad media de 40,3 años. En este programa se evalúa la intensidad del dolor, el estrés y la sensación de logro personal, antes y después de la intervención. Con respecto a la intensidad del dolor este disminuye un 11% en el grupo intervención y aumenta en el grupo control. El estrés disminuye bastante en el grupo control y aumenta en el grupo intervención. Este dato probablemente sea debido a que se realiza en horas extra-laborales lo que supone una sobrecarga del personal. Sobre

el logro personal, hay un aumento en el grupo de intervención y una disminución en el grupo control. Como conclusión una intervención cognitivo-conductual precoz puede disminuir el dolor y las bajas laborales del personal sanitario, aunque este estudio necesitaría más investigación a largo plazo para comprobar que las modificaciones se mantienen en el tiempo.

Con respecto a esta técnica no disponemos de mucha información ya que es algo novedosa. Estos autores coinciden en la importancia de que en los programas educativos de ayuda a la independencia del paciente, se incluya además de la comunicación verbal la comunicación del propio cuerpo, con el objetivo de disminuir las lesiones, por la movilización repetida del paciente, que se producen en el personal sanitario (15-18).

### 3.2.2. Intervención ergonómica.

Waters TR comenta el uso de la ergonomía para reducir las lesiones músculo-esqueléticas en el personal sanitario, analizando el puesto de trabajo para que sea seguro para la mayoría de los trabajadores (19).

Una intervención ergonómica ofrece una disminución de la tensión física y riesgo de dolor lumbar en el personal que realiza las movilizaciones del paciente.

Otro autor estudia el problema de lesiones en la espalda de las enfermeras por el manejo de pacientes. Y como un enfoque ergonómico de las exigencias físicas y el uso de dispositivos de elevación reduce el estrés, las tasas de lesiones y aumenta el confort del paciente (20).

Smedley J et al estudia el impacto de una intervención ergonómica en las tasas de dolor lumbar en un grupo de enfermeras de hospital. Al inicio del estudio hay una prevalencia del 27%, siendo más frecuente las lesiones en mujeres que tenían bajo estado de ánimo, estrés y una baja satisfacción laboral. Por esto, dedujo que el dolor lumbar está asociado a factores psicosociales y factores de riesgo

físico. Después de la intervención ergonómica hay una disminución de las tareas de manejo del paciente sin ayudas mecánicas y una disminución de la prevalencia de los síntomas. Siendo estos resultados no significativos en dicha intervención, esto puede ser debido a dos razones: la primera que la intervención ergonómica es pequeña y se necesitarían métodos más eficaces y la segunda es que se necesita un mayor conocimiento por parte del personal para aplicar los cambios (21). A diferencia del estudio de Waters T (19) y Owen BD (20) en los que los resultados sí son significativos con respecto a las intervenciones ergonómicas.

Otro lugar en el que se pueden hacer ajustes ergonómicos para mejorar las condiciones del trabajo de los profesionales sanitarios, es el ajuste en la altura de las camas. La calidad del movimiento de la CV es mayor cuando se ofrece la oportunidad de ajustar la altura de la cama, debido a que esta está trabajando en una posición de seguridad, la posición erguida (22).

Nielsen D et al diseña un estudio aplicado a mujeres de entre 20-49 años en el que todas reciben información sobre las transferencias y movilización del paciente. Fundamentalmente, se centra en dos técnicas, las transferencias pivotando y la incorporación desde la silla de ruedas a bipedestación y de esta a la silla de ruedas. Después de la intervención se observan los resultados a través de la creación de un video en el que se analizan los componentes de las transferencias, de la elevación y la ergonomía con lo que lo llevan a cabo. La realización de un video aumenta la seguridad del paciente y disminuye el riesgo de sufrir una lesión lumbar. También se observa que antes de la intervención el tiempo para realizar una transferencia era de 1 minuto y ahora está entre 3-5 minutos, debido a que son analizados los componentes de la movilización. Está visto que hay una mejora en la corrección de los distintos procesos a través de un ejemplo visual ya que se crea un auto-control (23).

Otros autores, además de proponer un programa de educación ergonómica, para evaluar la disminución de la tasa de lesiones, utilizan un programa de ejercicios dirigidos al trabajador. La educación ergonómica está compuesta por las recomendaciones generales, que son la orientación ergonómica y el manejo del paciente. En el programa de ejercicios se entrenara la fuerza y la flexibilidad durante en 45 minutos dos veces a la semana. A estos se le añaden otros ejercicios para después del trabajo. Se analizan los datos a los 7 días, en los que se puede apreciar una disminución significativa de la intensidad del dolor lumbar y en los dos primeros meses que se ve una disminución de la frecuencia del dolor de cuello. Un programa de ejercicios regular más la intervención ergonómica básica puede reducir el riesgo de lesiones músculo-esqueléticas (24).

En otro estudio se comprueba que la tasa de lesiones disminuye si en el centro de ancianos existe un grupo de ergónomos encargados de la orientación y consulta de los profesionales sanitarios. El estudio concluye que la consulta ergonómica y el apoyo financiero para comprar equipos ergonómicos puede ser una intervención eficaz para disminuir las lesiones músculo-esqueléticas (25).

Las intervenciones ergonómicas pueden reducir las lesiones en el personal encargado de movilizar a los pacientes. Los programas ergonómicos se pueden completar con grabaciones de las técnicas, equipos de ergónomos (que corrigen las inseguridades del personal), la realización de ejercicio físico o el ajuste de la altura de las camas a la hora de realizar determinadas transferencias o movilizaciones con el fin de que la espalda trabaje erguida (22-24).

### 3.2.3. Elevación mecánica.

Esta es una de las principales técnicas que se intentan inculcar en los profesionales sanitarios para disminuir las lesiones en los trabajadores que movilizan pacientes repetidamente. Normalmente



se les suelen ofrecer programas formativos sobre el uso de estos equipos y se ponen a disposición en los centros las grúas para que los profesionales las utilicen.

Edlich RF et al concluyen con sus estudios que la formación en mecánica corporal en los auxiliares y enfermeros no es suficiente para prevenir las lesiones de espalda, sino que es necesario crear otros programas como el uso de equipos mecánicos para prevenir estas lesiones (26). Después de 1 año demuestra que un programa de “manejo del paciente seguro, sin elevación manual”, en el que se imparte una formación en mecánica corporal y el uso de obligatorio de elevadores mecánicos, ayuda a prevenir las lesiones en el personal sanitario. Otra de las conclusiones a la que llega también muy importante, es la reducción del dolor y daño al paciente (27).

Existe un estudio comparativo entre el beneficio de usar elevadores mecánicos en un centro de larga duración y en un hospital, en ambos centros después de la intervención hay una disminución de las lesiones músculo-esqueléticas y de los días de baja laboral, aunque existe una mayor disminución en los centros de larga duración. Posiblemente debido a que en los hogares de ancianos hay una mayor utilización de los elevadores mecánicos que en los de atención aguda (28).

Otros autores llevan a cabo durante 13 años, una investigación en un hospital para reducir la tasa de lesiones músculo-esqueléticas a través de una política de levantamiento manual mínimo y aplicando elevadores mecánicos. De las lesiones músculo-esqueléticas que encuentran solo tiene en cuenta aquellas lesiones que se podrían disminuir con equipos mecánicos. Llegando a la conclusión de que las lesiones músculo-esqueléticas se reducen un 44% y que esta es mayor a medida que pasa el tiempo (29).

En otro estudio (30), se indican pautas de utilización según el peso del paciente así proponen el uso de elevadores mecánicos para personas de más de 112 libras (50,8Kg) y se empleará uno completo en personas que no puedan soportar más del 25% de su

peso y elevadores parciales para los que puedan soportar más del 25 % de su peso. Aportan formación a los participantes, referente al uso de los elevadores de una forma ergonómica y siguiendo las normas de cuando usarlo, consigue reducir la tasa de lesiones del 10,3% al 3,8%. Además de disminuir los días de baja laboral y los costos de compensación al trabajador. Estos resultados no son significativos. El equipo de trabajo estima que el elevador debería de usarse 3-4 veces al día pero durante el estudio, en la fase de inicio se usaba 1,1 veces al día y al final del estudio tan solo se usaba 0,4 veces al día. Esto es debido a que el personal necesita más tiempo para realizar la movilización si usa elevador que si no lo usa. Otro estudio corrobora que la formación sobre el beneficio del uso de elevadores mecánicos proporciona una mayor conciencia sobre su disponibilidad y aumenta el uso de los mismos (31).

Un programa de “buenas practicas”, con elevadores mecánicos y ayudas en el reposicionamiento del paciente, política de elevación cero y formación de los empleados, disminuye significativamente la tasa de lesiones en los trabajadores de todas las edades y tanto los que trabajan a tiempo parcial como a completo. Además hay una disminución de los días perdidos de trabajo, también de los costes por compensación al trabajador (32).

Estos resultados son significativos a diferencia de los del estudio de Li J et al (30).

Otro estudio compara el uso de técnicas de manejo manual con el equipo disponible y el uso de equipos mecánicos eliminando por completo la manipulación manual. Ambos grupos reciben formación sobre el cuidado de la espalda y sobre los equipos que han sido destinados a usar. Después de la intervención y tras analizar los resultados concluye que el uso de dispositivos mecánicos no siempre reducirá las lesiones de espalda en todas las situaciones. Por ello, las tareas de manejo de pacientes deben de ser analizadas por separado para determinar que métodos reducirán más la tensión en la zona (33).

Según los estudios (29,32), los programas de elevación manual mínima, sumados al uso de dispositivos de elevación, disminuyen significativamente las tasas de lesiones. A diferencia del estudio de Li J et al (30) en el que los resultados no son significativos debido al poco uso que se les da a dichos programas, sobre todo en los centros de atención aguda.

#### 3.2.4. Programas multifacéticos.

Los programas multifacéticos son aquellos programas que tienen varias perspectivas de estudio. Consisten en hacer un conjunto de todo lo que venimos estudiando anteriormente para ofrecer un programa de intervención más completo y que intente solventar todos y cada uno de los problemas que pueden llevar a una lesión de espalda en el personal sanitario.

Hignet S (34) comprueba que una formación técnica exclusivamente, es insuficiente para que tenga algún impacto en las tasas de lesiones músculo-esqueléticas en el personal sanitario dedicado a realizar las movilizaciones de los pacientes. Y comenta la posibilidad de éxito de las intervenciones multifactoriales para disminuir los riesgos relacionados con el manejo del paciente. Propone 7 estrategias diferentes utilizadas para realizar un programa multifacético. Pueden combinarse y no tienen por qué usarse todas, de aquí la importancia de evaluar cual son las que más beneficio pueden crear para un entorno en concreto. Las 7 estrategias son: suministro de equipo, educación y formación, evaluación de riesgos, políticas y procedimientos adecuados, sistemas de evaluación del paciente, rediseñar el entorno de trabajo y organización del trabajo. El diseño de un programa usando estas estrategias y adaptado al lugar concreto del trabajo que se esté analizando va a ayudar a mejorar las condiciones en las que está el trabajador.

Szeto GP et al (2010), comprueban la efectividad de un programa multifacético, que se basan en la educación ergonómica grupal e

individual, uso de dispositivos ergonómicos, actividad física y consejos sobre trabajo estático. Este programa que se va a llevar a cabo con el grupo de intervención, indica que con él puede haber una mejora significativa de los síntomas de las lesiones de espalda en las enfermeras (35). Unos años más tarde examina los beneficios a corto y largo plazo de un programa multifacético diseñado para las enfermeras de Hong Kong. Con este programa el grupo de intervención era sometido a formación en grupo de principios ergonómicos y practicas seguras, modificación de las posturas de trabajo y del equipo, supervisión de la ergonomía en el puesto de trabajo se va grabando con una cámara y analizando las tareas que realiza la enfermera y si cumple con las normas ergonómicas enseñadas, después un programa de ejercicios regular y una formación en mecanografía y evaluación del puesto de trabajo. Al fin de la intervención hay una disminución significativa de los síntomas músculo-esqueléticos que se nota más en el grupo de personas sintomáticas. Con una mejora de los síntomas y la función tanto a los tres meses como al año de la intervención, esto significa que se puede mantener en el tiempo (36).

En otro estudio en el que se utiliza un programa multifacético concluyen, que hay un aumento de la satisfacción laboral y una disminución del número de prácticas inseguras en el manejo de pacientes. En él, los propios profesionales sanitarios realizan auto-evaluaciones de las prácticas y sienten mayor seguridad al ejecutar las transferencias, la tasa de accidentes pasa del 24% al inicio del estudio, al 16,4% al final del estudio y el número de días de trabajo perdidos por lesión tiene una disminución significativa. Otro de los puntos que analiza este autor es la percepción del apoyo del programa que fue buena al inicio del estudio pero casi tiene una aceptación completa al final del mismo, tanto por parte del sanitario como por parte del paciente. Estos programas tienen éxito a corto plazo y no se suelen mantener en el tiempo (37).

Los programas multifacéticos son útiles para prevenir el dolor lumbar en el lugar de trabajo (36-38).

Dentro de las técnicas analizadas en esta revisión las que más suelen proponerse dirigidos a los sanitarios son los programas ergonómicos. Esto puede ser insuficiente para lograr disminuir las tasas de lesiones o los días perdidos por baja laboral. Una formación continua sobre los cuidados de la espalda o la ergonomía en el puesto de trabajo ayuda a disminuir las tasas de lesiones sin embargo, esto no es suficiente.

Otro de los puntos fuertes en los hospitales, en cuanto a la disminución de la tasa de lesiones y las consecuencias que ello conlleva, son el uso de dispositivos ergonómicos que reducen la carga que va a soportar el personal durante las movilizaciones y transferencias.

Con respecto a los elevadores mecánicos en la atención aguda, su uso está limitado por dos razones: la falta de percepción del personal sanitario a la necesidad de usarlo y por el aumento del tiempo necesario para realizar la transferencia. Por tanto, es importante formar y concienciar al personal sanitario encargado de realizar las movilizaciones sobre el manejo de los elevadores mecánicos, pues está demostrado que disminuye la tasa de lesiones de espalda baja y el daño al paciente.

Me ha llamado la atención que dentro de los programas multifacéticos no están contempladas lo suficientemente las estrategias dirigidas a promover la independencia del paciente. La estimulación táctil y la comunicación no verbal con el paciente, son de suma importancia. Estas estrategias aumentan la confianza del profesional al realizar las movilizaciones, lo que reducirá las tasas de lesiones musculoesqueléticas y redundará en transmitir una mayor seguridad al paciente que será más independiente en los movimientos.

La mejor técnica para poder prevenir las lesiones en la espalda de los pacientes sin duda son los programas multifacéticos, que son una combinación de todas las técnicas. Formación ergonómica, uso de dispositivos de elevación y programas de ejercicio. Sin embargo se le da poca importancia a los conocimientos del cuerpo y la comunicación.

## 4. CONCLUSIONES

- Los profesionales sanitarios que con mayor frecuencia sufren lesiones en la espalda baja por las movilizaciones y las transferencias, son los cuidadores o auxiliares de enfermería, especialmente los que trabajan en los hogares de ancianos o residencias.
- Las lesiones más frecuentes son trastornos músculo-esqueléticos en la zona de la espalda baja.
- Incluso la técnica más segura de las tareas de movilización del paciente, tiene un riesgo significativo de provocar una lesión en el personal que las realiza.
- Es necesario enseñar a los profesionales sanitarios la importancia de que el paciente desarrolle su independencia a través del movimiento del propio cuerpo y de la comunicación no verbal.
- Las intervenciones ergonómicas disminuyen por si solas la tensión física y el riesgo de dolor lumbar, disminución que puede ser mayor al utilizar además diferentes técnicas como el ejercicio físico, la regulación de la altura de las camas o la grabación de las tareas de manejo del paciente, con el objetivo de generar un mejor auto-control.
- Las políticas de “manejo seguro del paciente, sin elevación manual” que incluyen formación de la mecánica corporal y la utilización obligatoria de elevadores mecánicos, previenen las lesiones en el personal sanitario y reducen las bajas laborales. Es recomendable concienciar al personal sanitario sobre la importancia de la utilización de los elevadores mecánicos.

- De todas las intervenciones analizadas con el objetivo de reducir las lesiones de espalda baja, destacan por su utilidad los programas multifacéticos.

A título personal, propongo un programa multifacético que incluye junto a la ergonomía, el ejercicio físico y las elevaciones mecánicas, la comunicación del cuerpo y la confianza. Con el objetivo de concienciar al personal sanitario de las ventajas e inconvenientes de cada una de las técnicas.

Está compuesto de 4 intervenciones diferentes:

- I. Sesiones teórico-prácticas del conocimiento del propio cuerpo y de estimulación de la independencia del paciente. De este punto se debe encargar un fisioterapeuta ya que son los que mejor trabajan la independencia del paciente.
- II. Sesiones teóricas y prácticas que recojan los diferentes aspectos ergonómicos: referente a la realización de las movilizaciones y del manejo de los distintos dispositivos ergonómicos. Se grabara al personal sanitario con el objetivo de facilitar su posterior corrección.
- III. Sesiones teóricas dirigidas a la concienciación del personal sanitario sobre la necesidad del uso de los elevadores mecánicos y la importancia que tiene su uso para reducir las tasas de lesiones de espalda y la seguridad que tiene al paciente al usar estos dispositivos. A continuación, sesiones prácticas sobre el manejo de elevadores mecánicos.
- IV. Sesiones de ejercicio físico, donde se entrenara la flexibilidad y la fuerza. Con el objeto de tonificar la musculatura para así ayudar a reducir las lesiones.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Nozomu Inoue MD, Espinoza Orías. Biomechanics of Intervertebral Disc Degeneration. *Orthop Clin North Am.* 2011 October; 42(4): p. 487-499.
2. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F. A Systematic Review of the Global Prevalence of Low back pain. *ARTHRITIS & RHEUMATISM.* 2012 June; 64(6): p. 2028-2037.
3. Tasha R, Stanton J, Maher C, Hancock M. How do we define the condition ‘recurrent low back pain’? A systematic review. *Eur Spine J.* 2010; 19: p. 533-539.
4. Diplomados de enfermería del consorcio hospital general universitario de Valencia Valencia: MAD SL; 2004.
5. Rodríguez L. Atención del auxiliar en la hospitalización del paciente geriátrico.: MAD SL; 2006.
6. Casas SPR, Aguilas Casas M, Benavente Ramos JM, Calcedo Berhal I, Cañestro Marquez A, Martínez Lopez JF, et al. Cuidados auxiliares de enfermería en el área de urgencias.: Vértice; 2009.
7. Ordón Chitay EJ. Técnica de movilización y transferencia de pacientes. *efisioterapia.* 2012 Noviembre.
8. Gobierno de Aragón. La tarea de cuidar: Higiene postural, movilización y transferencias. 2011. Manual de buenas practicas para el cuidador.
9. Junta de Andalucía. Técnicas de movilización y transferencias. 2009. Guía práctica para el cuidado de personas dependientes.
10. Alamgir H, Cvitkovich Y, Yu S, Yassi A. Work-related injuries among direct care occupations in British Columbia, Canada. *Occup Environ Med.* 2007 May; 64: p. 769-775.
11. Boden L, Sembajwe G, Tveito T, Hashimoto D, Hopcia K, Kenwood C, et al. Occupational injuries among nurses and aides in a hospital settings. *Am J Ind.* 2012 February; 55(2): p. 117-126.
12. Rodríguez-Acosta R, Richardson D, Lipscomb H, Chen J, Dement J, Myers D, et al. Occupational injuries among aides and nurses in acute care. *Am J Ind Med.* 2009 December; 52(12): p. 953-964.
13. Pompeii L, Lipscomb H, Schoenfisch A, Dement J. Musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers. *Am J Ind Med.* 2009 Jule; 52(7): p. 571-578.



14. Marras W, Davis K, Kirking B, Bertsche P. A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. *Ergonomics*. 1999 July; 42(7): p. 904-926.
15. Kindblom-Rising K, Wahlström R, Ekman S. Nursing staff's perception of changes in patient transfer habits after a course- a phenomenological-hermeneutic study. *Ergonomics*. 2007 July; 50(7): p. 1017-1025.
16. Kindblom-Rising K, Wahlström R, Nilsson-Wikmar L, Buer N. Nursing staff's movement awareness, attitudes and reported behaviour in patient transfer before and after an educational intervention. *Appl Ergon*. 2011 March; 42(3): p. 455-463.
17. Kindblom-Rising K, Wahlstrom R, Ekman S, Buer N, Nilsson-Wikmar L. Nursing staff's communication modes in patient transfer before and after an educational intervention. *Ergonomics*. 2010 October; 53(10): p. 1217-1227.
18. Menzel N, Robinson M. Back pain in direct patient care providers: early intervention with cognitive behavioral therapy. *Pain Manag Nurs*. 2006 June; 7(2): p. 53-63.
19. Waters T. Introduction to ergonomics for healthcare workers. *Rehabil Nurs*. 2010 September-october; 35(5): p. 185-191.
20. Owen B. Preventing injuries using an ergonomic approach. *AORN J*. 2000 December; 72(6): p. 1031-1036.
21. Smedley J, Trevelyan F, Inskip H, Buckle P, Cooper C. Impact of ergonomic intervention on back pain among nurses. *Scand J Work Envirom Health*. 2003 April; 29(2): p. 117-123.
22. Caboor D, Verlinden M, Zinzen E, Van Roy P, Van Riel M, Clarys J. Implications of an adjustable bed height during standard nursing tasks on spinal motion, perceived exertion and muscular activity. *Ergonomics*. 2000 October; 43(10): p. 1771-2780.
23. Nielsen D, Sigurdsson S, Austin J. Prevent back injuries in hospital settings: the effects of video modeling on safe patient lifting by nurses. *J Appl Behav Anal*. 2009; 42(3): p. 551-561.
24. Alexandre N, de Moraes M, Corrêa H, Jorge S. Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel. *Rev Saude Publica*. 2001 August; 35(4): p. 356-361.
25. Fujishiro , Weaver J, Heaney C, Hamrick C, Marras W. The effect of ergonomic interventions in health care facilities on musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med*. 2005 November; 48(5): p. 338-347.
26. Edlich R, Winters K, Hudson M, Britt L, Long W. Prevention of disabling back injuries in nurses by the use of mechanical patient lift system. *J Long Term Eff Med Implants*. 2004;

- 14(6): p. 521-533.
27. Edlich R, Hudson M, Buschbacher R, Winters K, Britt L, Cox M, et al. Devastating injuries in healthcare workers: description of the crisis and legislative solution to the epidemic of back injury from patient lifting. *J Long Term Eff Med Implants*. 2005; 15(2): p. 225-241.
28. Evanoff B, Wolf L, Aton E, Canos J, Collins J. Reduction in injury rates in nursing personnel through introduction of mechanical lifts in the workplace. *Am J Ind Med*. 2003 November; 44(5): p. 451-457.
29. Schoenfisch A, Lipscomb H, Pompeii L, Myers D, Dement J. Musculoskeletal injuries among hospital patient care staff before and after implementation of patient lift and transfer equipment. *Scand J Work Environ Health*. 2013 January; 39(1): p. 27-36.
30. Li J, Wolf L, Evanoff B. Use of mechanical patient lifts decreased musculoskeletal symptoms and injuries among health care workers. *Inj. Prev*. 2004 August; 10(4): p. 212-216.
31. Alamgir H, Drebit S, Li H, Kidd C, Tam H, Fast C. Peer coaching and mentoring: a new model of educational intervention for safe patient handling in health care. *Am J Ind Med*. 2011 August; 54(8): p. 609-617.
32. Collins J, Wolf L, Bell J, Evanoff B. An evaluation of a “best practices” musculoskeletal injury prevention program in nursing homes. *Inj Prev*. 2004 August; 10(4): p. 206-211.
33. Daynard D, Yassi A, Cooper J, Tate R, Norman R, Wells R. Biomechanical analysis of peak and cumulative spinal loads during simulated patient-handling activities: a substudy of a randomized controlled trial to prevent lift and transfer injury of health care workers. *Appl Ergon*. 2001 June; 32(3): p. 199-214.
34. Hignett S. Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients: a systematic review. *Occup Environ. Med*. 2003 September; 60(9).
35. Szeto G, Law K, Lee E, Lau T, Chan S, Law S. Multifaceted ergonomic intervention programme for community nurses: pilot study. *J. Adv Nurs*. 2010 May; 66(5): p. 1022-1034.
36. Szeto G, Wong T, Law R, Lee E, Lau T, So B, et al. The impact of a multifaceted ergonomic intervention program on promoting occupational health in community nurses. *Appl Ergon*. 2013 May; 44(3): p. 414-422.
37. Nelson A, Matz M, Chen F, Siddharthan K, Lloyd J, Fragala G. Development and evaluation of a multifaceted ergonomics program to prevent injuries associated with patient handling tasks. *Int J Nurs Stud*. 2006 August; 43(6): p. 717-733.
38. Fanello 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. *Nurs Health Sci*.

2002 March-June; 4(1-2): p. 51-54.