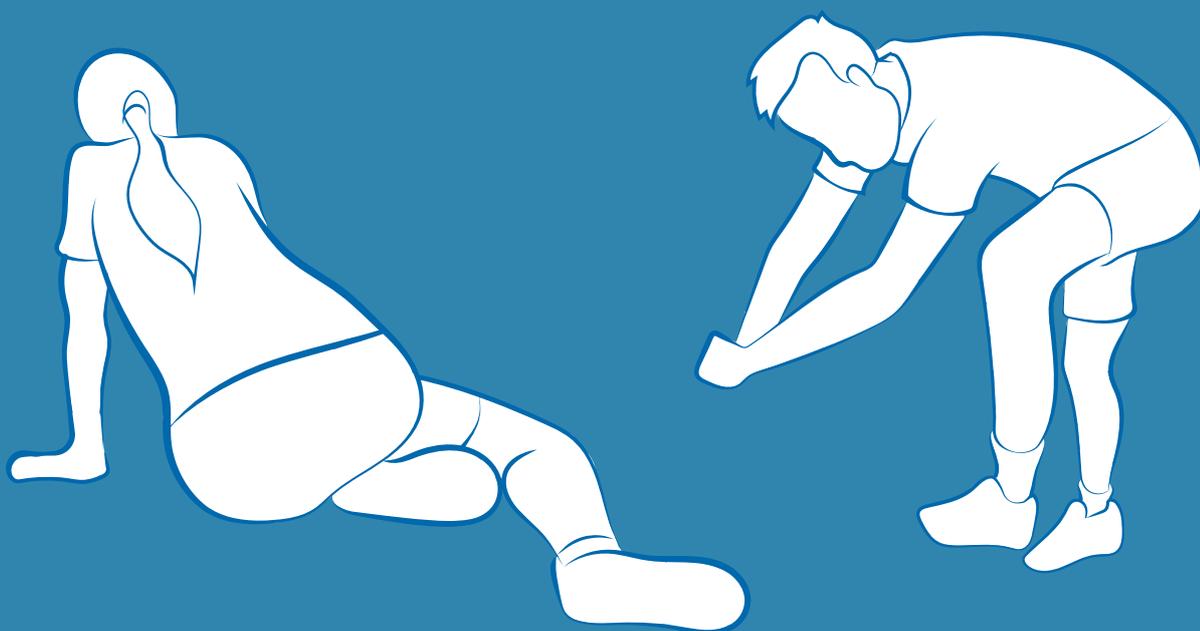


Guía ilustrada de ejercicios terapéuticos y recomendaciones posturales para las excavaciones de Atapuerca



Texto:

Paloma Martínez Bastante

Ilustración y maquetación:

Paloma Martínez Bastante y Jorge Martínez Bastante

A continuación encontraréis una serie de ejercicios organizados en tres tablas: dos para mejorar el dolor en la zona de cuello y hombros y otra para relajar la musculatura en su conjunto y prevenir acortamientos y dolencias. Por otra parte, también hay una serie de recomendaciones en relación a la mejora de las posturas que se adoptan en las diferentes zonas de la excavación y sobre cómo manipular y transportar las cargas.

Índice

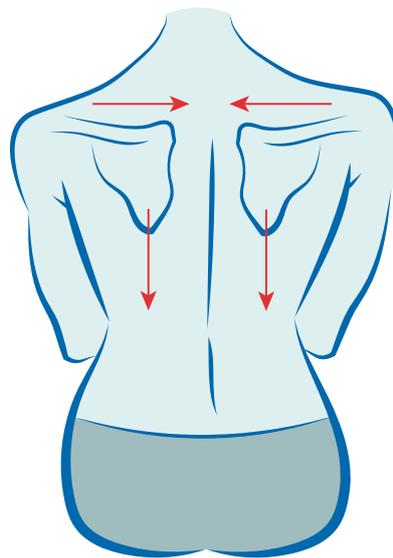
| | |
|--|----|
| <i>Tablas de ejercicios</i> | 01 |
| <i>Zona cervical y hombros</i> | 01 |
| <i>Movilizaciones</i> | 02 |
| <i>Fortalecimiento</i> | 03 |
| <i>Estiramiento</i> | 04 |
| | |
| <i>Zona dorsolumbar</i> | 06 |
| <i>Movilizaciones</i> | 06 |
| <i>Fortalecimiento</i> | 07 |
| <i>Estiramiento</i> | 08 |
| | |
| <i>Tabla global</i> | 11 |
| <i>Estiramiento posterior</i> | 11 |
| <i>Estiramiento lateral</i> | 12 |
| <i>Estiramiento anterior</i> | 13 |
| | |
| <i>Bibliografía</i> | 14 |
| | |
| <i>Recomendaciones posturales y manipulación de cargas</i> | 15 |
| <i>Posturas forzadas</i> | 15 |
| | |
| <i>Medidas generales</i> | 15 |
| <i>Si trabajas sentado en el suelo</i> | 15 |
| <i>Si trabajas con sillas y mesas</i> | 16 |
| <i>Si trabajas de pie</i> | 17 |
| <i>Si realizas movimientos repetitivos</i> | 18 |
| <i>También importante</i> | 19 |
| <i>Recuerda</i> | 19 |
| | |
| <i>Medidas específicas</i> | 19 |
| <i>Yacimientos</i> | 19 |
| <i>Laboratorio</i> | 20 |
| <i>Río</i> | 20 |
| | |
| <i>Manipulación de cargas</i> | 21 |
| | |
| <i>Medidas generales</i> | 21 |
| <i>Cómo coger y transportar una carga</i> | 21 |
| | |
| <i>Medidas específicas</i> | 23 |
| <i>Yacimientos</i> | 23 |
| <i>Laboratorio</i> | 23 |
| <i>Río</i> | 23 |
| <i>Bibliografía</i> | 24 |

Tablas de ejercicios

Antes de empezar, es importante que realicéis los ejercicios estabilizando previamente dos zonas:

La cintura escapular, que son cinco articulaciones que forman el complejo articular del hombro. Para ello, debes juntar las escápulas hacia la columna vertebral de forma suave, a la vez que las descienes hacia la zona lumbar. Sería como llevar los hombros hacia atrás y abajo sin sacar pecho.

La zona lumbopélvica, que hace referencia a las estructuras que se sitúan en la zona lumbar y pélvica, formando el suelo pélvico. Para estabilizarla, se debe realizar una contracción de la musculatura de esta zona, que se consigue haciendo como si te aguantaras la orina y un gas.



Estabilizacion escapular

Zona cervical y hombros:

Realiza los ejercicios de forma suave, relajada y lenta, sin que generen dolor ni mareos. Si aparece dolor, para o realiza el ejercicio hasta donde te sea cómodo. Si te mareas, para y espera a que se pase antes de seguir con el ejercicio.

La frecuencia será de 3 veces por semana, pudiendo realizarlo por la mañana o por la tarde.

Es mejor hacerlos frente a un espejo para asegurar que los ejercicios se hacen bien, sin movimientos compensatorios como elevar los hombros y girar o inclinar el tronco junto con la cabeza.

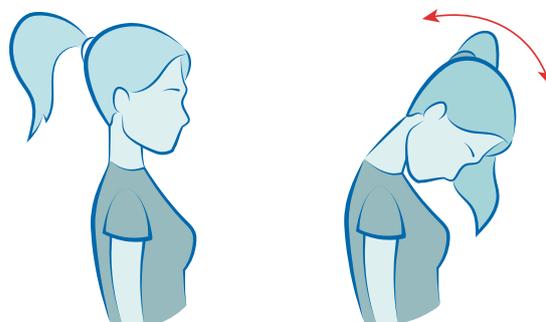
Recuerda estabilizar la zona escapular y lumbopélvica (hombros hacia abajo y hacia atrás y aguantar un gas y la orina).

Todos los ejercicios de esta tabla se harán sentados sobre una silla con los pies apoyados en el suelo.

MOVILIZACIONES: 1 serie de 10 repeticiones. Contará como repetición realizar el ejercicio a cada lado o en cada dirección.

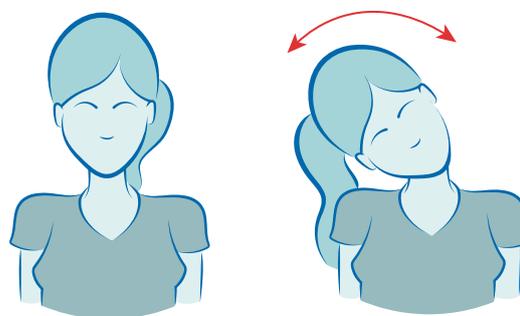
Movimiento de flexión y extensión

Llevar la cabeza hacia delante y hacia atrás como si se dijera que "sí" con la cabeza. El aire se soltará en los cambios de posición y se tomará en las posiciones finales (barbilla en el pecho y nuca en la espalda).



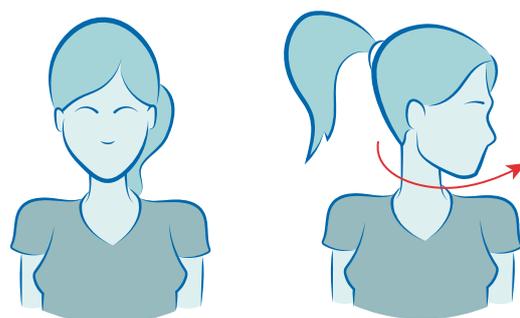
Movimientos de inclinación lateral

Llevar la oreja derecha al hombro derecho y luego la oreja izquierda al hombro izquierdo. Evita que el hombro vaya hacia la oreja, que se arrastre el hombro contrario o que se incline el tronco hacia el mismo lado. Se soltará el aire durante los cambios de posición y se tomará en las posiciones finales (oreja con mismo hombro).



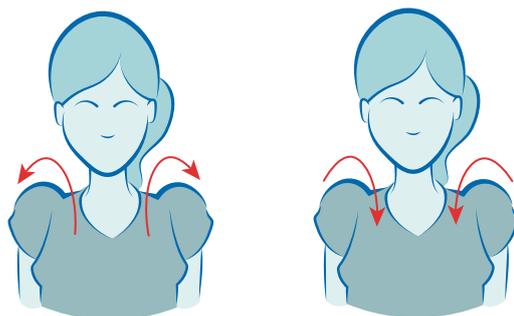
Movimientos de rotación

Consiste en decir que "no" con la cabeza, llevando la barbilla a cada hombro. Mover solo la cabeza y el cuello sin que acompañe el tronco. Para evitarlo, se realizará el movimiento hasta donde se pueda sin que haya acompañamiento. El aire se soltará en los cambios de posición y se tomará en las posiciones finales (barbilla con hombro).



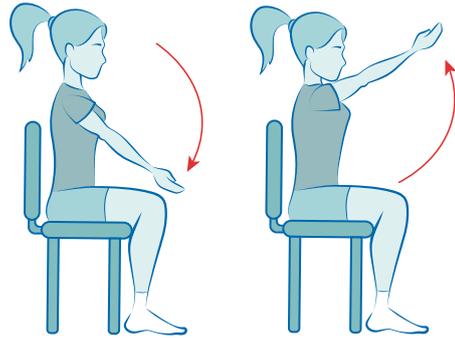
Círculos hacia delante y atrás de hombros

Sentados con los brazos a lo largo del cuerpo. Realizar círculos con los hombros hacia delante y después hacia atrás. La respiración en este ejercicio será la normal. Se puede realizar con un peso en las manos (el equivalente a un brick de leche).



Elevación de brazos

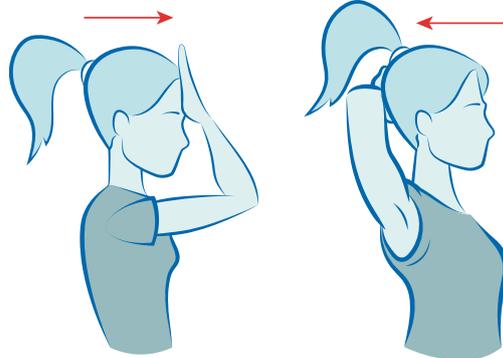
Con los brazos a lo largo del cuerpo. Llevar los brazos lo más alto posible por delante del cuerpo y volver a la posición inicial. Tomar aire al subir los brazos hacia arriba y soltarlo al bajarlos. Evita elevar los hombros hacia las orejas o sacar pecho al elevar los brazos. Para ello, mantén los hombros estables, llevándolos hacia atrás y abajo sin sacar pecho.



FORTALECIMIENTO: 1 serie de 2 repeticiones, mantener 6 segundos. No dejes de respirar al hacer fuerza, respira de forma normal.

Fuerza anterior y posterior

Colocar la palma de las manos contra la frente y empujar la cabeza contra ellas sin moverla (hacer fuerza sin generar movimiento) durante 6 segundos. Después repetir el mismo ejercicio, pero con las manos detrás de la cabeza. Mantener 6 segundos.



Fuerza lateral

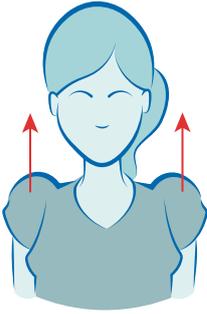
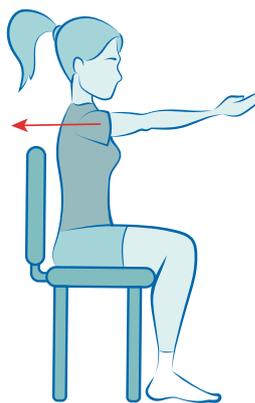
Colocar la palma de la mano derecha contra el lado derecho de la cabeza y empujar la cabeza contra ella, sin que se mueva la cabeza, durante 6 segundos. Repetir con el lado izquierdo.



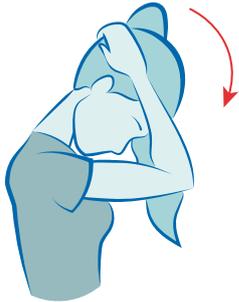
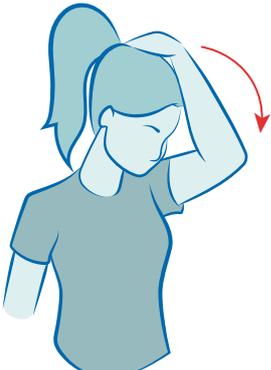
Fuerza en rotación

Colocar la palma de la mano derecha contra la sien derecha y hacer fuerza intentando mirar hacia atrás por encima del hombro del mismo lado, sin dejar que se mueva la cabeza. Mantener 6 segundos. Repetir con el lado izquierdo.



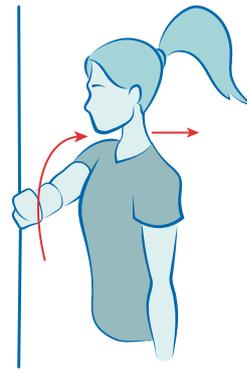
| | |
|---|---|
| <p>Elevación de hombros</p> <p>Elevar ambos hombros hacia las orejas con los brazos a lo largo del cuerpo. Mantener la posición 6 segundos y relajar los hombros. Puede hacerse con un peso en cada mano (equivalente a un brick de leche).</p> |  |
| <p>Estabilidad escapular</p> <p>Colocar los brazos extendidos hacia delante con las palmas juntas, llevar los hombros hacia atrás intentando aproximar las escápulas hacia la columna vertebral, sin doblar los codos, y manteniendo la espalda recta. No hay que hacer fuerza con las manos y no pasa nada si se separan durante la realización del ejercicio. En este caso se pueden hacer 10 repeticiones o mantener la contracción 6 segundos.</p> |  |

ESTIRAMIENTO POSTERIOR: Realizar una sola vez. Respira de forma natural.

| | |
|---|---|
| <p>Paravertebrales</p> <p>Colocar las manos detrás de la cabeza y llevar la barbilla hacia el pecho, acompañando suavemente con las manos el movimiento hasta que se note tensión detrás del cuello. Mantener la posición 6 segundos y después volver a la posición inicial despacio.</p> |  |
| <p>Elevador de la escápula</p> <p>Girar la cabeza hacia la izquierda y colocar la mano izquierda detrás de la cabeza. Después llevar la cabeza hacia abajo como si quisieras meterla bajo la axila izquierda, acompañando con la mano hasta notar tensión por detrás del cuello. Mantener 6 segundos y volver a la posición inicial ayudando también con la mano. Repetir hacia el lado derecho.</p> |  |

Zona interescapular

De pie, frente al marco de una puerta. Agarrar con la mano derecha el marco, de manera que el pulgar quede hacia abajo, a la altura del hombro contrario. A continuación, traccionar con el cuerpo (no con el brazo) hacia atrás durante 6 segundos, como si se quisiera separar el brazo del tronco hasta notar tensión entre las escápulas. Repetir hacia el otro lado.



ESTIRAMIENTO LATERAL: Realizar una sola vez. Respira de forma natural.

Trapezio

Dejar caer el brazo izquierdo hacia el suelo, colocar la palma de la mano derecha en el lado izquierdo de la cabeza y llevar la oreja derecha al hombro del mismo lado. Mantener 6 segundos y volver despacio a la posición inicial acompañando con la mano. Repetir hacia el lado izquierdo.



Zona dorsolumbar

Realiza los ejercicios sobre una esterilla, con una frecuencia de 3 veces por semana (por la mañana o por la tarde).

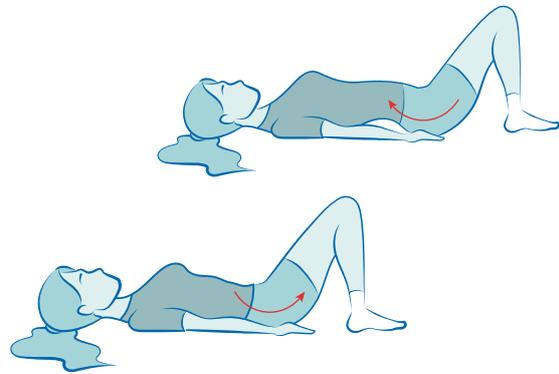
Si sientes molestias al apoyar las muñecas y las rodillas, puedes utilizar otros apoyos como los puños, los antebrazos o apoyarte sobre un cojín en el caso de las rodillas.

Recuerda estabilizar la zona escapular y lumbopélvica (hombros hacia abajo y hacia atrás y aguantar un gas y la orina).

MOVILIZACIONES: 1 serie de 10 repeticiones. Cuenta como repetición hacerlo hacia ambos lados o direcciones.

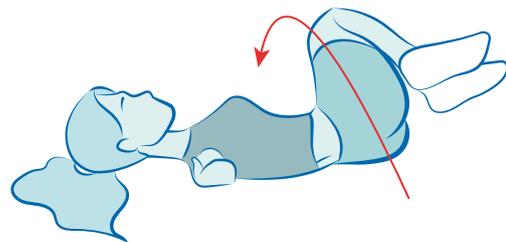
Báscula pélvica

Tumbado boca arriba, con las piernas flexionadas apoyando los pies en suelo y con los brazos a lo largo del cuerpo. Toma aire por la nariz llenando el abdomen, de forma que se despegue la zona lumbar del suelo y descienda el pubis. Después, soltar el aire mientras se vuelve a apoyar completamente en la esterilla la zona lumbar, elevando el pubis y metiendo el abdomen.



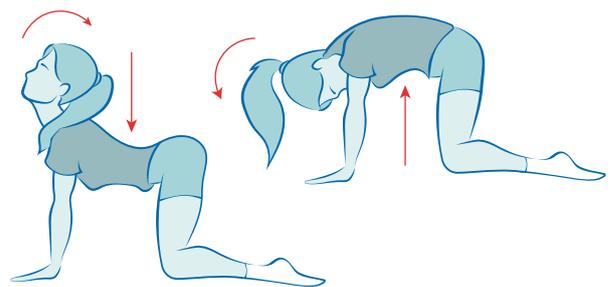
Flexibilización lateral

Misma posición, pero con los brazos extendidos en cruz. Llevar las piernas hacia un lado intentando llegar al suelo con las rodillas mientras se toma aire, sin que se despegue el hombro contrario del suelo. Después, volver a la posición inicial soltando el aire y repetir hacia el otro lado. Si se despegue el hombro, se hará el ejercicio hasta el punto donde empieza a despegarse el hombro.



Perro-gato

En cuadrupedia, con las manos bajo los hombros y las rodillas bajo las caderas. Tomar aire elevando lentamente la cabeza y hundiendo la espalda hacia el suelo. Después, expulsar el aire mientras se baja la cabeza y se arquea la espalda hacia el techo, metiendo el abdomen hacia dentro. Los brazos y las piernas no se mueven durante el ejercicio.

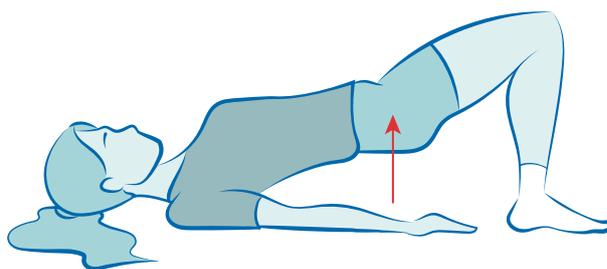


FORTALECIMIENTO: 2 series de 8 repeticiones.

Puente de pelvis

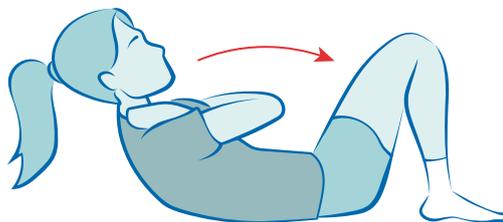
Tumbado boca arriba, con las piernas flexionadas apoyando los pies en el suelo y los brazos a lo largo del cuerpo. Subir lentamente la pelvis y la zona lumbar hacia arriba mientras tomamos aire. Mantener la posición 3 segundos y volver a la posición inicial, de forma controlada, soltando el aire. Cuenta como repetición la realización de los dos movimientos.

Progresión: colocar una cinta elástica alrededor de los muslos o una pelota entre ellos, de forma que se tenga que hacer fuerza hacia fuera o hacia dentro con las piernas durante el ejercicio.



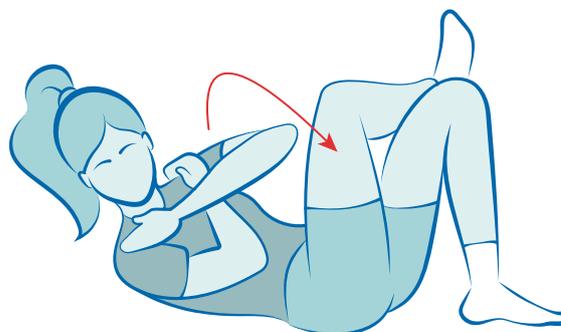
Abdominales

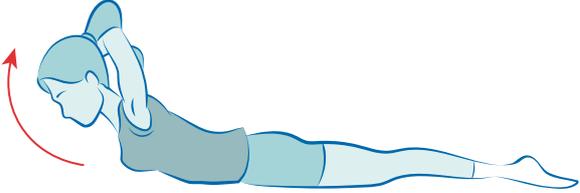
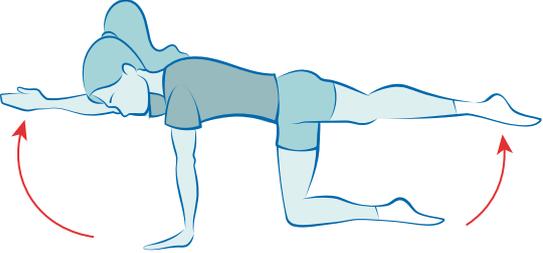
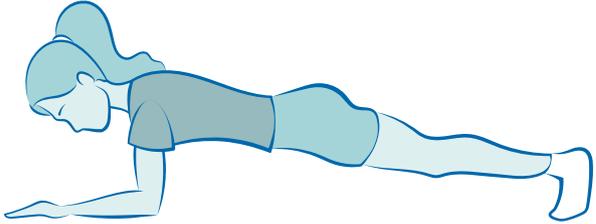
Misma posición, pero con los brazos cruzados sobre el pecho y con las manos en los hombros. Ir a tocar con los codos las rodillas elevando el tronco. No hace falta tocar las rodillas, con separar la zona de las escápulas del suelo es suficiente.



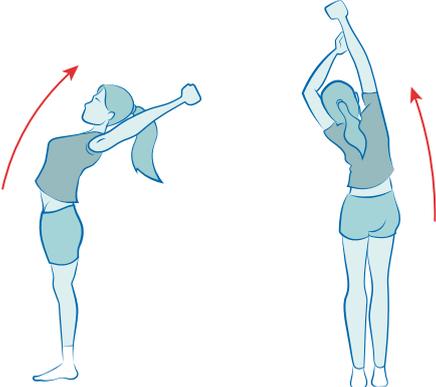
Oblicuos

Misma posición de antes, pero la pierna izquierda apoyando la planta del pie en el suelo y la derecha cruzada, de forma que el pie quede sobre la rodilla contraria. Ir a tocar con el codo izquierdo la rodilla derecha, separando la escápula del mismo lado. No hace falta llegar a tocar la rodilla. Evita llevar la barbilla hacia el pecho. Para mantener la alineación imagina que hay una pelota de tenis entre ambos. Repetir con el otro lado.



| | |
|--|--|
| <p>Elevación de tronco</p> <p>Tumbado boca abajo con las manos cruzadas detrás de la cabeza. Separar el pecho del suelo al tomar aire y volver a la posición soltándolo. El movimiento no debe de ser exagerado para no dañar la zona lumbar. Variantes: elevando solo las piernas o combinado ambos (tronco y piernas).</p> |  |
| <p>Elevación de pierna y brazo</p> <p>En cuadrupedia, con las manos bajo los hombros y las rodillas bajo las caderas. Tomar aire mientras se extiende una pierna y el brazo contrario hasta que estén alineados con el cuerpo. Mantener la posición 3 segundos, respirando normal, y volver a la posición inicial soltando el aire. Repetir con la otra pierna</p> |  |
| <p>Plancha anterior</p> <p>Partiendo de la posición anterior, apoyar los antebrazos de forma que los codos estén debajo de los hombros. Después, extender una pierna hacia atrás seguida de la otra soltando el aire, de manera que se acabe en una posición con apoyo en antebrazos y pies. Aguantar unos 15-30 segundos la posición, en función de la resistencia, y descansar apoyando las rodillas o sentado.</p> |  |

ESTIRAMIENTOS ANTERIOR Y LATERAL: Realizar una vez cada estiramiento, manteniendo 6 segundos. Respirar normal.

| | |
|---|--|
| <p>Abdominales</p> <p>De pie, elevar los brazos por encima de la cabeza uniendo las manos y llevarlos hacia atrás, mientras arqueas el pecho, hasta notar tensión en el abdomen. De la misma manera, solo que sujetando con una mano la muñeca del brazo del lado de estiramiento, inclinarse hacia un lado y después hacia el otro.</p> |  |
|---|--|

Cuadrado lumbar

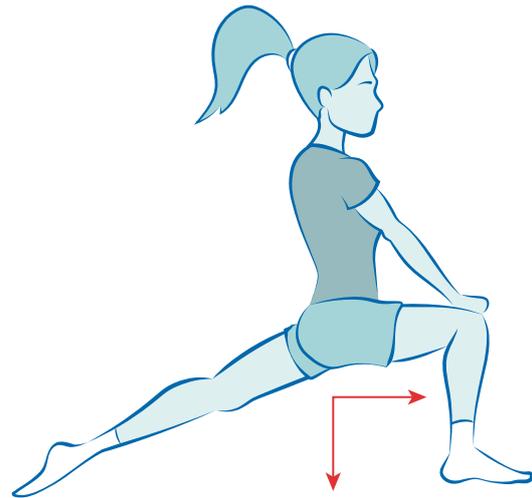
Sentado sobre un cojín, o una toalla doblada, bajo una de las nalgas. Realizar una inclinación lateral hacia el lado del cojín o la toalla, acompañando con el brazo contrario por encima de la cabeza, hasta notar tensión en el lado contralateral. Repetir hacia el otro lado.



Psoas

De pie con una pierna flexionada hacia delante y otra extendida hacia detrás. Ir hacia el suelo, como si se quisiera tocar el mismo con la rodilla de la pierna extendida (sin perder la extensión), flexionando la pierna de delante, hasta notar tensión en la cara anterior de la cadera de la pierna extendida. Repetir con la otra pierna.

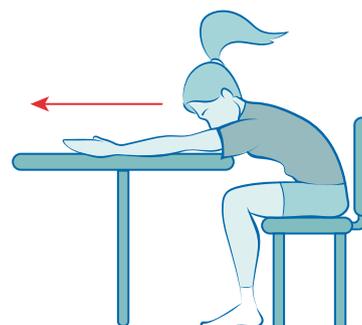
En problemas de rodilla: Tumbado boca arriba en la cama, dejando la zona glútea al borde de ella y las piernas fuera. Llevar una pierna al pecho, para estabilizar la zona lumbar, y dejar extendida la contraria fuera de la cama para que la gravedad la lleve hacia el suelo.



ESTIRAMIENTOS POSTERIOR: Realizar una vez cada estiramiento, manteniendo 6 segundos. Respirar normal.

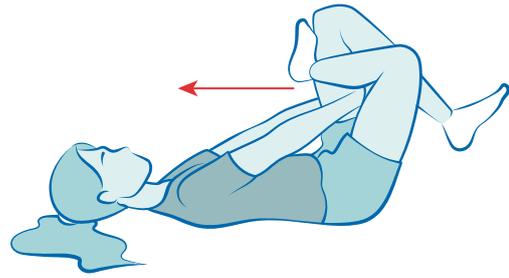
Paravertebrales

Sentado en una silla frente a una mesa. Inclinar el tronco sobre la mesa con los brazos extendidos a lo largo de ella e intenta alcanzar el otro extremo hasta notar tensión en la espalda. Variante: de pie, sujetándose a algún objeto fijo con las manos, llevar el peso hacia detrás doblando la espalda anteriormente manteniendo los brazos extendidos hacia delante.



Glúteos

Tumbado boca arriba con las piernas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas en el suelo. Colocar el pie derecho sobre la rodilla izquierda. Desde ahí, llevar la rodilla izquierda al pecho ayudándonos de las manos. Repetir con la otra pierna.



Isquiotibiales

De pie, apoyar el talón de un pie en una superficie elevada con la rodilla extendida. Ir a tocar con las manos la punta de ese pie hasta notar tensión por detrás del muslo. El movimiento debe ser desde la cadera, no desde la zona lumbar, y no hace falta tocar la punta del pie si no se llega. Otra opción: sentado en el suelo con piernas extendidas, yendo a tocar un pie u otro. Repetir con la otra pierna.

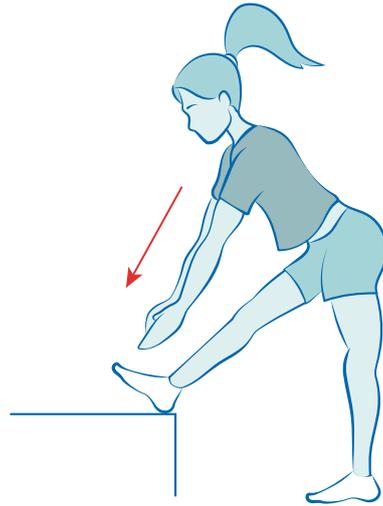


Tabla global

La frecuencia será de dos veces al día: después de las excavaciones y otra al final de los laboratorios.

Recuerda estabilizar la zona escapular y lumbopélvica (hombros hacia abajo y hacia atrás y aguantar un gas y la orina).

Se realizarán una vez y se mantendrán entre 6-10 segundos.

ESTIRAMIENTOS: Realizar una sola vez. Respira de forma natural.

ESTIRAMIENTO POSTERIOR

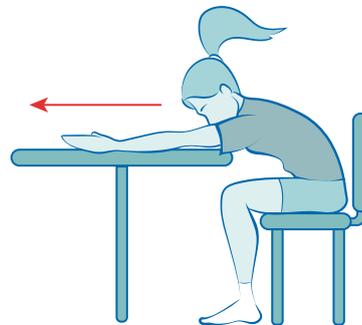
Paravertebrales en cuello

Colocar las palmas de las manos en la nuca y llevar la barbilla hacia el pecho, acompañando suavemente con las manos hasta que se note tensión detrás del cuello. Mantener la posición 6 segundos y después volver a la posición inicial despacio.



Paravertebrales en espalda

Sentado en una silla frente a una mesa. Inclinar el tronco sobre la mesa con los brazos extendidos a lo largo de ella e intenta alcanzar el otro extremo hasta notar tensión en la espalda. Variante: de pie, sujetándose a algún objeto fijo con las manos, llevar el peso hacia detrás doblando la espalda anteriormente manteniendo los brazos extendidos hacia delante.



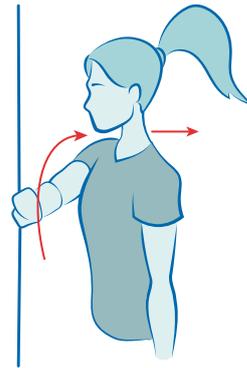
Elevador de la escápula

Girar la cabeza hacia la izquierda y colocar la mano izquierda detrás de la cabeza. Después llevar la cabeza hacia abajo como si quisieras meterla bajo la axila izquierda, acompañando con la mano hasta notar tensión por detrás del cuello. Mantener 6 segundos y volver a la posición inicial ayudando también con la mano. Repetir hacia el lado derecho.



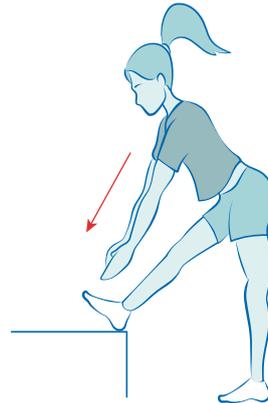
Zona interescapular

De pie, frente al marco de una puerta. Agarrar con la mano derecha el marco, de manera que el pulgar quede hacia abajo, a la altura del hombro contrario. A continuación, traccionar con el cuerpo (no con el brazo) hacia atrás durante 6 segundos, como si se quisiera separar el brazo del tronco hasta notar tensión entre las escápulas. Repetir hacia el otro lado.



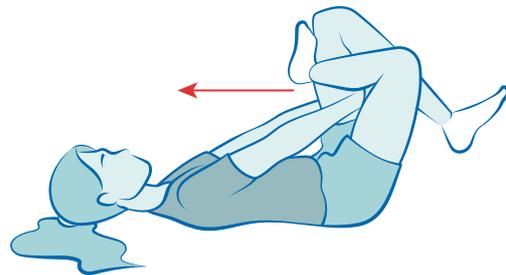
Isquiotibiales

De pie, apoyar el talón de un pie en una superficie elevada con la rodilla extendida. Ir a tocar con las manos la punta de ese pie hasta notar tensión por detrás del muslo. El movimiento debe ser desde la cadera, no desde la zona lumbar, y no hace falta tocar la punta del pie si no se llega. Otra opción: sentado en el suelo con piernas extendidas, yendo a tocar un pie u otro. Repetir con la otra pierna.



Glúteos

Tumbado boca arriba con las piernas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas en el suelo. Colocar el pie derecho sobre la rodilla izquierda. Desde ahí, llevar la rodilla izquierda al pecho ayudándonos de las manos. Repetir con la otra pierna.



ESTIRAMIENTO LATERAL

Trapecio

Dejar caer el brazo izquierdo hacia el suelo, colocar la palma de la mano derecha en el lado izquierdo de la cabeza y llevar la oreja derecha al hombro del mismo lado. Mantener 6 segundos y volver despacio a la posición inicial acompañando con la mano. Repetir hacia el lado izquierdo.



Cuadrado lumbar

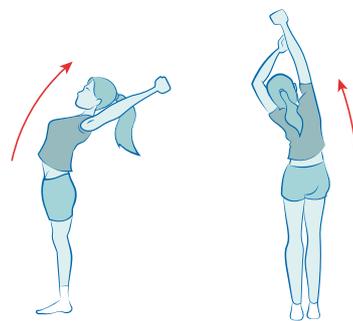
Sentado con un cojín, o toalla doblada, bajo una de las nalgas. Desde ahí, realizar una inclinación hacia el lado del cojín o la toalla, acompañando el brazo contrario por encima de la cabeza, hasta que se note tensión en el lado contralateral. Repetir hacia el otro lado. Respirar normal.



ESTIRAMIENTO ANTERIOR

Abdominales

De pie, elevar los brazos por encima de la cabeza, uniendo las manos, y llevarlos hacia atrás mientras arqueas el pecho hasta notar tensión en el abdomen. De la misma manera, inclinarse hacia un lado primero y después hacia el otro.



Pecho

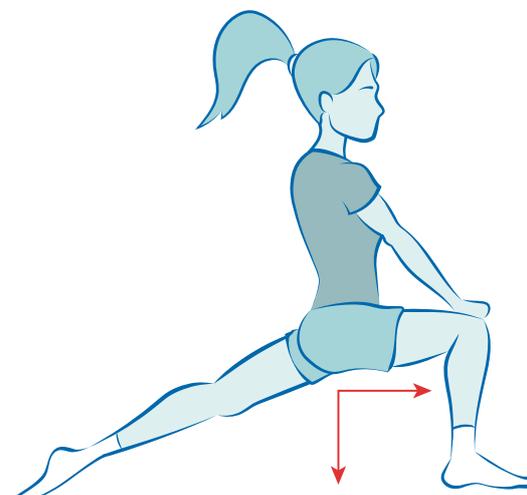
De pie, al lado de una pared. Colocar el brazo más cerca de la pared extendido hacia atrás, con la palma de la mano apoyada en la pared, de forma que el brazo quede por detrás del cuerpo. Girar el tronco hacia el lado contrario hasta notar estiramiento en la zona del pecho. Repetir con el otro brazo.



Cadera (psoas)

De pie con una pierna flexionada hacia delante y otra extendida hacia detrás. Ir hacia el suelo, como si se quisiera tocar el mismo con la rodilla de la pierna extendida (sin perder la extensión), flexionando la pierna de delante, hasta notar tensión en la cara anterior de la cadera de la pierna extendida. Repetir con la otra pierna.

En problemas de rodilla: Tumbado boca arriba en la cama, dejando la zona glútea al borde de ella y las piernas fuera. Llevar una pierna al pecho, para estabilizar la zona lumbar, y dejar extendida la contraria fuera de la cama para que la gravedad la lleve hacia el suelo.



BIBLIOGRAFÍA

Hidalgo Marcano L. Prevención del dolor de espalda en el ámbito laboral. *Rev. Enferm. CyL* 2013; 5(2): pag 43-58.

Cerezo Poveda AD. Programa de ejercicios terapéuticos de estiramiento muscular lumbar para algias por contracturas musculares. [Tesis Doctoral]. Ecuador. Facultad de Ciencias Médicas Escuela de Tecnología, Universidad de Guayaquil. 2014-2015.

Octavio V. Efecto del entrenamiento de la fuerza del CORE comparado con el ejercicio general en personas adultas con dolor bajo de espalda durante 3 meses: una revisión sistemática. *VIREF: Revista de educación física* 2016; 5(2): pag 41-67.

Martínez Gil JA, Sánchez Oropeza D. Lumbalgia mecanopostural en actividades laborales, una caracterización de programas preventivos. *TOG [revista de internet]* 2017 [fecha de acceso: 15-09-2019]; 14 (25): pag 207-2016. Disponible en: <http://www.revistatog.com/num25/pdfs/revision3.pdf>

White MI, Dionne CE, Wårje O, Koehoorn M, Wagner SL, Schultet IZ et al. Physical activity and exercise interventions in the workplace impacting work outcomes: A stakeholder-centered best evidence synthesis of systematic reviews. *Int J Occup Environ Med* 2016; 7(2): pag 61-74.

Jee Hyun Suh, Hayoung Kim, Gwang Pyo Jung, Jim Young Ko, Ju Seok Ryu. The effect of lumbar stabilization and walking exercise on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine* 2019; 98(26): pag 1-9.

Kanas M. et al. Home-based exercise therapy for treating nonspecific chronic low back pain *Rev Assoc Med Bras* 2018; 64(9): pag 824-831.

Owen PJ, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med* 2019: pag 1–12.

Sociedad Española de medicina física y rehabilitación. Programas de ejercicios. [internet] [fecha de acceso: 20-10-2019]. Disponible en: <http://www.sermedf-ejercicios.org/webprescriptor/index.php?lang=>

Sterling M, de Zoete R.M.J, Coppieters I, Farrell S.F. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain. *J. Clin. Med* 2019; 8(8): pag 1-20.

Pedersen MT, Andersen CH, Zebis MK, Sjøgaard G, Andersen LL. Implementation of specific strength training among industrial laboratory technicians: long-terms effects on back, neck and upper extremity pain. *BMC. Musculoskelet. Disord.* 2013: pag 1-20.

Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G. Effect of Scapular Function Training on Chronic Pain in the Neck/Shoulder Region: A Randomized Controlled Trial. *J Occup Rehabil* 2014; 24: pag 316–324.

Jakobsena MD, Sundstrupa E, Brandta M, Andersena LL. Effect of physical exercise on musculoskeletal pain in multiple body regions among healthcare workers: Secondary analysis of a cluster randomized controlled trial. *Musculoskelet. Sci. Pract.* 2018; 34: pag 89–96.

Rasotto C, et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. *Man Ther* 2014: pag 1-7.

McCasky MA, Schuster-Amft C, Wirth B, Suica Z, de Bruin ED. Effects of proprioceptive exercises on pain and function in chronic neck and low back pain rehabilitation: a systematic literature review. *BMC. Musculoskelet. Disord.* 2014; 15: pag 1-17.

Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2016; 30(1): pag 64 –72.

Bosco Calvo J. Pilates Terapéutico: para la rehabilitación del aparato locomotor. 1er ed. Madrid. Médica Panamericana; 2012.

Recomendaciones posturales y manipulación de cargas.

Posturas forzadas

Son posturas que generan que una o varias articulaciones dejen de estar en una posición cómoda para adoptar posiciones extremas de flexión, rotación o extensión. Estas situaciones generan sobrecarga en los músculos y tendones y provocan cargas asimétricas en las articulaciones, dando lugar a molestias, dolor y, a largo plazo, lesiones. Las principales zonas implicadas en estas posturas son el tronco, los brazos y las piernas, destacando la zona cervical y los hombros.

Esta situación se puede ver agravada por la presencia de movimientos repetidos, entendidos como movimientos continuos mantenidos en el tiempo, que implican la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo. Esta situación también provoca fatiga y sobrecarga muscular, dolor y, finalmente, lesión.

En la excavación de Atapuerca se ha observado que la combinación de estas dos situaciones se produce de forma constante durante la campaña, principalmente con posturas en sedestación, arrodillado y bipedestación. En estas posturas se mantienen posiciones de máxima flexión de las articulaciones y se realizan movimientos repetidos a nivel del tronco y brazos. Por eso, a continuación, se os van a dar una serie de medidas generales para mejorar estas posturas y disminuir los movimientos repetitivos, seguido de medidas más específicas donde se puntualizan las recomendaciones más apropiadas para cada zona.

Medidas generales

Si trabajas sentado en el suelo

Evitar mantener durante tiempos prolongados posturas fijas en flexión máxima de cadera, rodillas, espalda y cuello, para evitar acortamientos musculares y dolores articulares.

Cambiar de posición con frecuencia o hacer pequeños descansos que permitan salir de la posición de trabajo y moverte (ponerse de pie, dar un paseo, mover las muñecas, tobillos...).

Utilizar materiales acolchados que sirvan como apoyo para proteger las articulaciones y el terreno del yacimiento.

Evitar trabajar en posiciones mantenidas de rotación de columna vertebral durante un periodo largo de tiempo. Es preferible trabajar con el conjunto del cuerpo orientado hacia la zona de trabajo.



Ejemplos de posturas que no es conveniente mantener durante tiempos prolongados.

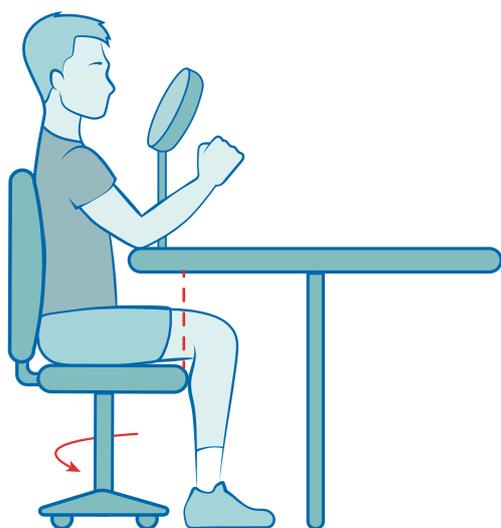
Si trabajas sentado con sillas y mesas

En lo referente al mobiliario, se recomiendan:

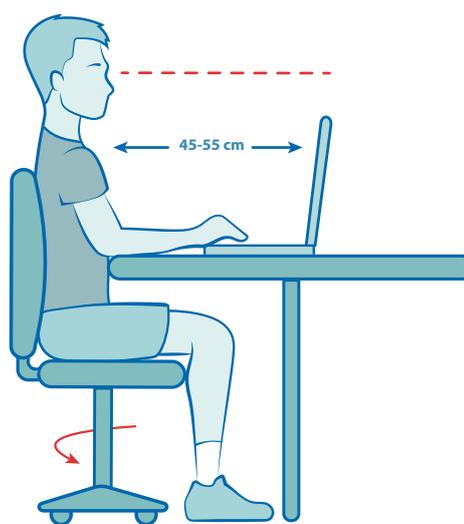
- Una silla regulable en altura, que permita ajustar adecuadamente la posición de la persona con la mesa, de forma que la mesa quede a la altura de los codos.
- Una silla con ruedas y giratoria, que permita girar el cuerpo completo evitando hacer giros o alcances adoptando posturas forzadas con la espalda.
- Una silla con respaldo regulable y con un refuerzo para la zona lumbar. En su defecto, colocar un cojín.
- Una mesa amplia para poder colocar las diferentes herramientas de trabajo (ordenador, documentos...) y que la distancia entre la mesa y la silla permita la posición cómoda de las piernas.
- Los pies deben de llegar al suelo para aliviar la tensión en la zona lumbar; si es necesario, colocar un reposapiés. Los muslos deben quedar horizontales sobre la silla.
- Sentarse bien metido en la silla y lo más cerca posible de la mesa.

En lo referente al trabajo con el ordenador:

- Colocar la pantalla del ordenador o documentos a una distancia de 45-55 cm de los ojos para evitar la fatiga visual.
- Situar la pantalla del ordenador de manera que su borde superior quede igual o ligeramente por debajo de la línea de visión horizontal del trabajador.
- Que quede espacio suficiente entre el teclado y el borde de la mesa para apoyar cómodamente los antebrazos.



Dimensiones del mobiliario

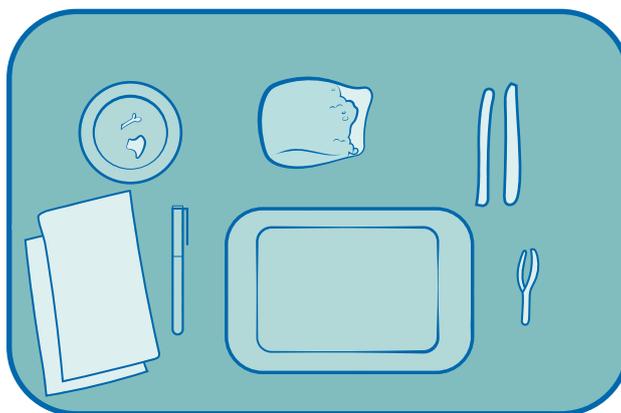


Trabajo con el ordenador

Adaptar el puesto del trabajo al tamaño de los objetos con los que se va a trabajar: Para trabajos de manipulación (objetos pequeños) elevar la superficie de trabajo para evitar trabajar con los brazos suspendido, permitir que los objetos queden a la altura de los ojos y conseguir mantener una posición alineada evitando inclinar el cuerpo hacia delante ni forzar la vista. Esto se puede conseguir mediante el uso de cajas y objetos similares.

Organizar adecuadamente los objetos y utensilios con los que se va a trabajar para que sean alcanzables con la mano y así evitar movimientos y giros forzados mantenidos o bruscos de columna vertebral.

Evita sentarse con piernas cruzadas o sobre una pierna.



Organización del espacio de trabajo

Si trabajas de pie

Mantener un reparto de peso equitativo entre ambas piernas, utilizando una base de sustentación amplia, con los pies a la altura de las caderas.

Cambiar periódicamente la posición de los pies para evitar la sobrecarga muscular. Por ejemplo: para no sobrecargar la zona lumbar, colocar un pie más alto que otro de forma alterna.

Adaptar la altura del puesto al trabajo en función de si es una actividad que requiera una manipulación fina, donde se elevará la superficie de trabajo o si es una actividad más global del miembro superior, donde se podrá trabajar sobre una superficie más baja.

Evitar mantener inclinada la espalda hacia delante durante el trabajo, hacer giros o movimientos forzados con la columna vertebral. Es preferible adoptar una postura que te permita estar más cerca de la zona de trabajo o girar con un movimiento conjunto del cuerpo en vez de forzar la espalda.

Evitar mantener una misma postura durante mucho tiempo. De vez en cuando es recomendable andar unos pasos, mover las articulaciones o estirar la musculatura.

Utilizar calzado y ropa adecuados a la tarea o actividad que se va a realizar.



Cambio de la posición de los pies



Reparto de peso equitativo

Si realizas movimientos repetitivos de muñeca y brazo

Utilizar herramientas manuales en buen estado.

Procurar mantener una posición equilibrada y realizar las pausas necesarias para evitar sobrecargas al trabajar con herramientas pesadas.

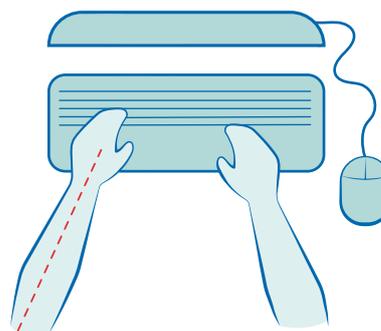
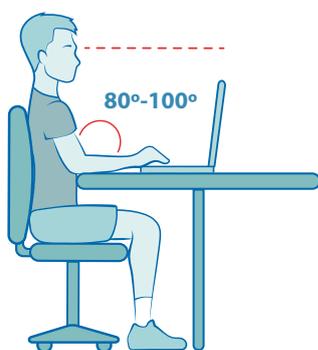
Intercalar periodos de descanso practicando algún ejercicio y/o rotaciones de personal.

Al usar herramientas evitar el exceso de:

- Movimientos repetidos de muñeca (flexión-extensión, inclinaciones laterales de muñeca) y pinza.
- Movimientos forzados de flexión-extensión de forma prolongada.
- Posturas forzadas en flexión de muñeca.
- El uso continuado y regular de herramientas vibrantes.

Frente a un ordenador:

- Antebrazo y mano alineadas, si procede usar un reposamuñecas (no desviar o extender la muñeca).
- Mantener ángulo brazo y antebrazo entre 80º y 100º.
- Disponer de espacio suficiente para el ratón, teclado y documentos, de forma que no haya que realizar esfuerzos innecesarios.



Posición del brazo frente al ordenador

También serán muy importantes las siguientes recomendaciones

Favorecer la circulación. Cambiando de posición, andando o con ejercicios como punta-talón o rotaciones de tobillos. Principalmente en posiciones donde se dificulte el retorno venoso (bipedestación, las cuclillas...).

Adoptar medidas organizativas. Como rotaciones de personal o pausas más frecuentes en los puestos considerados de riesgo.

Crear un ambiente físico agradable. Con una iluminación general y uniforme.

Y recuerda:

Procurar adoptar posturas alineadas, con el tronco erguido. Principalmente cuando se trabaje durante un tiempo prolongado sin un descanso, sin el apoyo apropiado o con una frecuencia de movimiento alta (más de dos minutos).

Alternancia de posturas y movimientos. Evitando realizar el mismo movimiento o mantener la misma postura durante un tiempo prolongado (brazos por encima de la cabeza, desviaciones de muñeca, cuclillas...).

Medidas específicas

Tareas en los yacimientos

En esta zona la adaptación del entorno es complicada debido a las condiciones y características de los yacimientos en general (la localización, la fase de excavación, cómo es estructuralmente, condiciones ambientales...) y de forma particular, debido a la diferencia entre cada yacimiento. Sin embargo, dentro de las medidas explicadas anteriormente, hay algunas que se pueden llevar a cabo y que se deben destacar en función del tipo de trabajo que se realiza en cada yacimiento.

Como la mayor parte del trabajo se realiza en el suelo, independientemente de la posición:

Evitar mantener durante tiempos prolongados posturas fijas en flexión máxima de articulaciones.

Utilizar materiales acolchados que sirvan como apoyo para proteger las articulaciones y el terreno del yacimiento.

Evitar trabajar en posiciones forzadas de la espalda, ya sea con el cuerpo girado, inclinado hacia delante cuando se está de pie, etc.

Si se trabaja de pie, mantener un reparto de peso equitativo entre ambas piernas y cambiar periódicamente la posición de los pies.

Utilizar calzado y ropa adecuada a las condiciones del yacimiento.

No apoyarse sobre la mano durante tiempos prolongados, se puede usar un apoyo en puño o antebrazo para mayor comodidad de la muñeca.

Tareas de laboratorio

En las áreas de laboratorios cobran una gran importancia la adaptación del medio y la educación individual respecto a las mejores posturas a adoptar durante el desarrollo del trabajo. Sin embargo, esto último no es posible si el medio no favorece la adquisición de estos nuevos hábitos. A diferencia de los yacimientos, aquí es más viable llevar a cabo estas adaptaciones, por eso destacaría todos los aspectos posturales que tienen que ver con la adaptación del entorno de trabajo como:

Sillas regulables, giratorias y el uso de reposapiés.

Colocación de la pantalla del ordenador: a una distancia 45-55 cm de los ojos y con su borde superior por debajo de la línea de visión horizontal del trabajador.

Adaptar la zona de trabajo al tamaño de los objetos que se abordan y a la actividad que se va a realizar (lupas, elevación o descenso de la superficie de trabajo, etc.). Tanto si se trabaja sentado como de pie.

Organizar adecuadamente los objetos y utensilios con los que se va a trabajar.

Adoptar la postura adecuada frente al ordenador.

Zona del río

En la zona del río existen una serie de tareas que implican el mantenimiento de posturas forzadas, similares a las del laboratorio, que serían las que se realizan en las zonas de triado y la de lavado. Sin embargo, aquí las medidas relacionadas con la adaptación del medio (sillas, mesas, etc.) son de difícil aplicación, por lo que cobran más importancia el resto de las recomendaciones, destacando:

Los pies deben de llegar al suelo, si es necesario colocar algún objeto sobre el que apoyar los pies para aliviar la tensión en la zona lumbar.

Organizar adecuadamente los objetos y utensilios con los que se va a trabajar.

En el triado, elevar la superficie de trabajo de forma que el material a triar quede más cerca de los ojos, pero sin necesidad de elevar los codos. De esta manera, se consigue mantener la posición alineada y no llevar el cuerpo a posturas forzadas (flexión del tronco sobre los materiales, elevación de hombros, etc.) ni forzar en exceso la vista. Esto se puede conseguir utilizando cajas u objetos similares.

Evita sentarte con piernas cruzadas o sobre una pierna.

De pie, repartir equitativamente el peso y cambiar la posición de los pies de vez en cuando.

En el lavado, la zona de trabajo debe quedar a la altura de los codos o esternón para que permita trabajar desde una posición relajada de los miembros superiores (principalmente hombros) y evite cargar pesos por encima y la sobrecarga muscular.

Utilizar vestimenta y calzado adecuado según la zona del río en la que te encuentres.

Manipulación y transporte de cargas

La manipulación de cargas engloba cualquier proceso de transporte o sujeción de una carga (el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento) que conlleva riesgos para la persona o personas que la manipulan. Estos factores pueden ser internos, como la condición física de la persona (patología previa o estado físico) o externos, como las características de la carga, el estado de la zona donde se lleva a cabo la carga, transporte del peso (terreno irregular, poco espacio, desniveles) o el esfuerzo físico que implica. Estos factores, son los que hacen que la manipulación y transporte de cargas sea una de las causas principales de lesión de la zona dorsolumbar.

En la excavación de Atapuerca la manipulación y transporte de cargas es una de las tareas principales, debido al transporte de sacos y cubos con sedimentos de unas zonas a otras. A continuación, se van a explicar las medidas generales y la forma correcta de manipular cargas, seguido de especificaciones acordes a cada zona de trabajo.

Medidas generales

Para levantar una carga y para transportarla es importante estabilizar la zona escapular y lumbopélvica como se explica en las tablas de ejercicios.

Una manipulación de cargas excesiva genera fatiga muscular y sobrecarga, provocando lesiones. Es recomendable hacer pausas y combinar las manipulaciones con otras actividades menos pesadas o en las que actúen otros grupos musculares.

Si hay que desplazar la carga, lo ideal es llevarla en el espacio comprendido entre la altura media del muslo y los hombros. Nunca por encima de ellos.

No realizar giros durante el manejo de cargas, porque aumenta las fuerzas compresivas en la columna vertebral.

A la hora de transportar la carga una sola persona, lo recomendable es una distancia menor de 1m, ya que los desplazamientos mayores implican grandes demandas físicas para el trabajador.

Cómo coger y transportar una carga

Analizar el movimiento a realizar:

Tener en cuenta el peso, la forma, los puntos de agarre y el volumen de la carga, y de cómo influirán estos aspectos en nuestra forma de agarrar y transportar dicha carga. Contemplar la distancia a recorrer, la naturaleza del trayecto (llano o inclinado, con obstáculos...) y evaluar la posibilidad de utilizar medios auxiliares.

Levantar la carga:

A) Conservar un buen apoyo de los pies, manteniéndolos lo más separados posibles para tener una base de sustentación más amplia, partir de una posición estable y lograr un mejor reparto de las cargas.

B) Levantarse la carga utilizando el movimiento de las piernas y manteniendo la espalda erguida. Descender a por la carga con flexión de rodillas y espalda derecha y elevarla pegada al cuerpo y con la extensión de las piernas.

Si no te puedes agachar, no te encargues de esta tarea o procura que la carga este situada en una posición más elevada que no implique agacharse tanto.

C) Colocarse lo más cerca posible de la carga.

D) Realizar giros con el movimiento de los pies y no del tronco.

Traslado:

E) Disponer de buena visibilidad. Es decir, evitar que la carga te impida ver los accidentes del camino.

F) Mantener la espalda recta, sin arquearla o inclinarla hacia atrás (hiperextenderla) o delante, para no aumentar la sobrecarga y el riesgo de lesiones.

G) Llevar al carga equilibrada y pegada al cuerpo, repartiendo el peso entre los miembros superiores, para evitar sobrecargar la espalda. Si es necesario, utilizar bandas o tirantes que distribuyan el peso entre los hombros y la pelvis. Evitar llevar los objetos pesados cargándolos en un solo lado del cuerpo, evitando así que se incline o se gire la columna vertebral para compensar el peso. Si la carga es muy pesada:

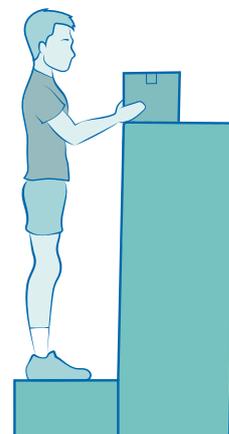
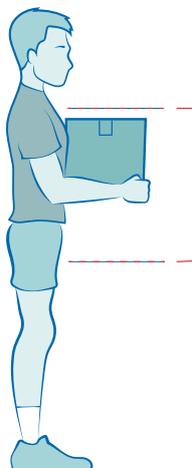
1. Repartirla en dos paquetes más pequeños, cargándolos simétricamente a ambos lados del cuerpo.
2. Solicitar ayuda o utilizar herramientas externas.
3. Empujarla aprovechando el propio peso del cuerpo, colocando la espalda en el objeto y utilizando la fuerza de las piernas. Pero nunca arrastrar el objeto.

H) Si hay que subir o sacar la carga de un sitio elevado:

1. Utilizar algún objeto con buena estabilidad que permita colocarse a la altura de la carga para evitar trabajar por encima de los hombros.
2. Colocar la carga en un sitio intermedio para cambiar el agarre, facilitando la correcta manipulación.



Cómo levantar la carga y sostenerla



Colocar la carga en un sitio elevado

Medidas específicas

Carga de pesos en los yacimientos

Dentro de los aspectos incluidos en la explicación global de la carga y transporte de pesos, hay algunos que deben ser destacados:

Realizar el movimiento principalmente flexionando las piernas y no flexionando la espalda.

Evitar sobrecargar los cubos y sacos con exceso de peso.

Evitar transportar cargas muy pesadas una sola persona. Es preferible utilizar cadenas de personas para llevar la carga, si la distancia es muy larga, o emplear utensilios auxiliares.

Evitar en la medida de lo posible colocarse en posiciones asimétricas o utilizar en exceso los miembros superiores a la hora de volcar el contenido de los cubos. Es preferible girar el cubo sobre un punto de apoyo para evitar sobrecargas musculares. Para ello, se puede utilizar alguna estructura (como barandillas, andamios y tablones) o apoyar la pierna sobre un objeto y utilizar la rodilla como punto de apoyo al giro.

Carga de pesos en el laboratorio

Dentro del trabajo propio de laboratorio, la carga de peso no es una de las principales tareas a realizar, por lo que las recomendaciones generales realizadas anteriormente son suficientes.

Carga de pesos en el río

En el trabajo en el río hay dos formas de manipular las cargas que conllevan recomendaciones diferentes para cada caso, lo que hace necesario recalcar algunos aspectos dentro de cada forma de manipulación.

El primer tipo de manipulación de cargas tiene como fin el cambiar los sedimentos de un soporte a otro. Aquí, es importante:

No elevar ni volcar la carga por encima de los hombros.

Procurar volcar el contenido desde una posición simétrica. Si esto no es posible, intentar que la posición a adoptar no implique un trabajo exclusivo de miembros superiores, para evitar sobrecargar los hombros y la cintura escapular. Por ejemplo, utilizar un elemento sobre el que apoyar la estructura para que sirva de eje sobre el que girar el objeto al volcarlo (una rodilla o una piedra grande, por ejemplo).

El segundo tipo de manipulación de cargas consiste en su transporte, por lo que es importante:

Llevar de forma simétrica las cargas: cuando se llevan los cubos a la zona de lavado, intentar llevar un cubo a cada lado para mantener la simetría. Si solo se va a llevar uno, o cuando se transportan los tamices con sedimento, mantener la carga lo más centrada y cerca posible del cuerpo.

Bibliografía:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Guía técnica para evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación de cargas. [internet] 2003 [fecha de acceso: 10-02-2020]. Disponible en: www.insst.es/especifico

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Guía técnica para evaluación y prevención de riesgos relativos a la utilización de equipos de Pantallas de Visualización. [internet] 2006 [fecha de acceso: 10-02-2020]. Disponible en: www.insst.es/especificas

Consejería de Empleo y Mujer, Comunidad de Madrid. Capítulo 3: Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. En: Guía de prevención de riesgos laborales en la administración pública. [Biblioteca Virtual] 2016. [fecha de acceso: 10-02-2020]. Disponible en: www.comunidad.madrid/publicamadrid

Consejería de Empleo y Mujer, Comunidad de Madrid. Capítulo 4: Pantallas de visualización de datos en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. En: Guía de prevención de riesgos laborales en la administración pública. [Biblioteca Virtual] 2016. [fecha de acceso: 10-02-2020]. Disponible en: www.comunidad.madrid/publicamadrid

Consejería de Empleo y Mujer, Comunidad de Madrid. Capítulo 5: Manipulación manual de cargas en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. En: Guía de prevención de riesgos laborales en la administración pública. [Biblioteca Virtual] 2016. [fecha de acceso: 10-02-2020]. Disponible en: www.comunidad.madrid/publicamadrid

Recomendaciones para la prevención de riesgos en oficinas: posturas de trabajo. Fremap [internet] 2019 [fecha de acceso: 15-02-2020]. Disponible en: <https://prevencion.fremap.es/MaterialDivulgativo/Paginas/Tripticos.aspx>

Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en las extremidades superiores. Fremap [internet] 2019 [fecha de acceso: 15-02-2020]. Disponible en: <https://prevencion.fremap.es/MaterialDivulgativo/Paginas/Manuales.aspx>

Recomendaciones para la prevención de riesgos en la manipulación de cargas. Fremap [internet] 2019 [fecha de acceso: 15-02-2020]. Disponible en: <https://prevencion.fremap.es/MaterialDivulgativo/Paginas/Tripticos.aspx>

Chambi Quispe JE. Evaluación de riesgos disergonómicos durante trabajos de perforación en minería subterránea. [Tesis doctoral]. Perú. Unidad de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2018.

Gallardo Sánchez GE. Diseño de protocolos de tratamiento de estrés térmico, para disimular los efectos del riesgo físico temperatura elevada, en los trabajadores de empresas de minas subterránea, caso de estudio en una empresa minera del cantón Portovelo. [Tesis Grado]. Ecuador. Facultad de Ingeniería Industrial departamento de postgrado, Universidad de Guayaquil; 2014-2015.

Saucedo Ruiz S, Ruiz de Chávez Ramírez D, Sánchez Morales FM. Riesgos laborales y sus efectos en la salud en obreros de una empresa minera de Zacatecas. Ibn Sina [internet] 2014 [fecha de acceso: 08-09-2019]: pag 1-16. Disponible en: <http://mcs.reduaz.mx/ibnsina>

Hidalgo Marcano L. Prevención del dolor de espalda en el ámbito laboral. Rev. Enferm 2013; 5(2): pag 43-58.