

Salud

Trabajo & Ambiente

Protección de la salud de los trabajadores

Efectos de la deshidratación voluntaria en el desempeño cognitivo para el trabajo.

Una revisión documental.

Dolor lumbar

Guía para el manejo de emergencias toxicológicas

Acetaminofén

Paco Ruggeri, 72 años

Un Luthier experto en la fabricación de guitarras eléctricas, él sabe que el sonido es el reflejo de un diseño perfecto, de un proceso minucioso lleno de grandes y pequeños detalles, en donde...

la experiencia es fundamental

Un Buen Consejo proviene de la Experiencia

Contenido

Salud

Trabajo & Ambiente

Revista especializada en Medicina
Preventiva y del Trabajo

Vol. 25 / No. 96 / Segundo Trimestre 2018

Presidenta Ejecutiva
Adriana Solano Luque

Consejo Editorial
Rodrigo Forero Franco
Diana Marcela Gil Bohórquez
Claudia Lucía González Rodríguez
Diana Hernández Escobar
Ana Marcela Herrera Rodríguez
Luis Hernando Manrique Palacio
Jennifer Sarmiento Sanabria
Maira Luz Sarmiento Soto
Dayana Alexandra Rojas Campos

Coordinación Periódica
Rodrigo Forero Franco
Claudia Lucía González Rodríguez
Ana Marcela Herrera Rodríguez
Dayana Alexandra Rojas Campos

Diseño Gráfico
Icona Diseño

Publicidad
María del Pilar Zapata Dávila

Fotografía
123rf.com
Fotos CCS

Consejo Técnico
Armando Agudelo Fontecha
Álvaro Casallas Gómez
Juan José Galán Picón
Héctor Gutiérrez Pulido
María Victoria Roza de Botero

Presidentes Eméritos: Fundador, Dr. Armando Devia Moncaleano, Dr. Carlos E. Cuéllar Jiménez, Sr. Guillermo González Aponte, Dr. Alberto Lobo Guerrero, Ing. Jaime Ayala Ramírez, Dr. Pablo J. Mora Rodríguez, Dr. Enrique Guerrero Medina, Dr. Cástulo Rodríguez Correa, Sr. Roberto Langthon Arango, Dr. Héctor Manuel Ángel Correa, Sr. Heliodoro Herrera Ospina, Dr. José A. García Betancourt, Ing. Héctor Hernán Orjuela Amaya, Dr. Santiago Osorio Falla, Dr. Jorge Oswaldo Restrepo Villa. **JUNTA DIRECTIVA:** Presidente Ing. Marco Antonio Gómez Albornoz, Vicepresidente de Hidrocarburos, CONSULTORÍA COLOMBIANA S.A. Vicepresidente Dr. Carlos Ignacio Correa Valencia, Jefe Unidad Gestión de Riesgos Laborales, EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN ESP Miembros Activos Personas Jurídicas: ANGGOLD ASHANTI S.A., Dr. Álvaro José Mendoza, Gerente de Sistemas de Gestión y Control de Riesgos. ARL SURA, Dra. Patricia Canney Villa, Consultora. BANCO POPULAR S.A., Dr. Ricardo Gutiérrez Tejeiro, Salud Ocupacional. CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR – COMPENSAR, Dr. Carlos Mauricio Vásquez Páez, Subdirector de Relacionamiento con el Cliente. CEPESA COLOMBIA S.A, Ing. Eduardo Montealegre Arévalo, Gerente Responsabilidad Integral. CONSULTORÍA COLOMBIANA, Ing. Marco Antonio Gómez Albornoz, Vicepresidente de Hidrocarburos. EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P., Dr. Hernán Contreras Peña, Director de Gestión Social. EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN ESP, Dr. Carlos Ignacio Correa Valencia, Jefe Unidad Gestión de Riesgos Laborales. HELICOL S. A. S., Dr. Juan David Restrepo, Gerente General. MECÁNICOS ASOCIADOS, Ing. Adriana Milena Triana, Líder de Calidad. POLIPROPILENO DEL CARIBE S.A., Ing. Ricardo Rebolledo Santoro, Gerente HSE. SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA, Dr. Isidro Acuña Grau, Superintendente de SST. **Representantes Presidentes Eméritos:** Dr. Héctor Manuel Ángel Correa, Dr. Santiago Osorio Falla. **Miembros Activos Personas Naturales:** Ing. Héctor Hernán Orjuela Amaya, Ingeniero Industrial. Ing. José Julián Carvajal, Máster en Desarrollo Sostenible. Dr. Marco Fidel Suárez B., Administrador de Empresas. Ing. Alberto Mora Perea, Ingeniero de Petróleos. **DELEGADOS:** **Administradora de Riesgos Laborales:** ARL POSITIVA, Dr. Álvaro Vélez Millán, Presidente. FASECOLDA, Dr. Germán Ponce, Director de la Cámara Técnica de Riesgos Laborales. **Representantes de los trabajadores:** CONFEDERACIÓN DE TRABAJADORES DE COLOMBIA – CTC, Sr. Jorge Galindo Reyes. **Revisora Fiscal:** Sra. Betty Sánchez Arenas. Suplente: Eduardo Castillo Rodríguez.

Actualidad

Protección de la salud de los trabajadores

3

Artículo de Revisión

Efectos de la deshidratación voluntaria en
el desempeño cognitivo para el trabajo.

6

Una revisión documental.

Dolor lumbar

14

Toxicología

Guía para el manejo de emergencias toxicológicas

Acetaminofén

24

Indicaciones para los autores

Salud, Trabajo y Ambiente es una publicación especializada en medicina preventiva del CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD (CCS). Incluye artículos sobre salud y medicina del trabajo, higiene industrial y toxicología, entre otros, elaborados por personal especializado en estas áreas de entidades nacionales e internacionales, previa aprobación del consejo editorial.

Los artículos no necesariamente tienen que ser inéditos y pueden publicarse en otras revistas especializadas. Los artículos serán sometidos a evaluación por árbitros especializados en el campo cubierto por la revista. Para su aprobación y posterior reproducción deben cumplir con los siguientes requisitos:

- El artículo debe estar escrito en letra Arial 12 puntos a espacio sencillo en todo el documento.
- La extensión del texto debe ser mínimo de 4 páginas y máximo de 15.
- Revise la ordenación: página del título, resumen y palabras claves, texto, agradecimientos, referencias bibliográficas, tablas (en páginas por separado) y leyendas.
- El tamaño de las ilustraciones no debe superar los 254 mm.
- Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas.
- El artículo debe ser enviado en impreso y medio magnético (cd o e-mail).
- Conserve una copia del material enviado.

Preparación del original

El texto de los artículos observacionales y experimentales se estructura habitualmente (aunque no necesariamente) en las siguientes secciones: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. En el caso de artículos extensos resulta conveniente la utilización de subapartados en algunas secciones (sobre todo en las de Resultados y Discusión) para una mayor claridad del contenido.

Página del título

La página del título contendrá:

1. El título del artículo, que debe ser conciso pero informativo.
2. El nombre de cada uno de los autores, acompañados de su grado académico más alto y su afiliación institucional.
3. El nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo.
4. El nombre y la dirección del autor responsable de la correspondencia.
5. El nombre y la dirección del autor al que pueden solicitarse separatas o aviso de que los autores no las proporcionarán.

Autoría

Todas las personas que figuren como autores habrán de cumplir con ciertos requisitos para recibir tal denominación. Cada autor deberá haber participado en grado suficiente para asumir la responsabilidad pública del contenido del trabajo. Uno o varios autores deberán responsabilizarse o encargarse de la totalidad del trabajo. El orden de los autores dependerá de la decisión que de forma conjunta adopten los coautores.

Resumen y palabras claves

Se incluirá un resumen que no excederá las 150 palabras en el caso

de resúmenes no estructurados ni las 250 en los estructurados. En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos, los resultados más destacados y las principales conclusiones.

Tras el resumen, los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras claves que faciliten a los documentalistas el análisis del artículo y que se publicarán junto con el resumen, usando los términos del tesoro especializado "Thesaurus" del Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (CIS), Oficina Internacional del Trabajo o Tesoro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Agradecimientos

Las personas que hayan colaborado en la preparación del original, pero cuyas contribuciones no justifiquen su acreditación como autores podrán ser citadas bajo la denominación de "investigadores clínicos" o "investigadores participantes" y su función o tipo de contribución deberá especificarse, por ejemplo, "asesor científico", "revisión crítica de la propuesta de estudio", "recogida de datos" o "participación en el ensayo clínico".

Referencias bibliográficas

Numere las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. En las tablas y leyendas, las referencias se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias citadas únicamente en las tablas o ilustraciones se numerarán siguiendo la secuencia establecida por la primera mención que se haga en el texto de la tabla o figura en concreto. Estos son los ejemplos de bibliografía más comunes, pero para todos los casos se deben tener en cuenta las Normas Técnicas desarrolladas por el Icontec para Colombia:

Para libros

Autor. Título. Pie de Imprenta. Paginación. Ejemplo: García Márquez, Gabriel. Cien años de soledad. Bogotá: La oveja Negra, 1985. 347 p.

Artículos de revistas

Autor del artículo. Título del Artículo. Título de la publicación en la cual aparece el artículo. Número del volumen. Número de la entrega. Fecha de publicación. Paginación. Ejemplo: Zamora Garzón, José. Seguridad en instalaciones. En: Protección y Seguridad. Vol. 18, No. 5 (ene – mar 2002). 57 p.

Envío de manuscritos

Los manuscritos se acompañarán de una carta de presentación firmada por todos los autores. Esta carta debe incluir:

- Información acerca de la publicación previa o duplicada o el envío de cualquier parte del trabajo a otras revistas, como se ha indicado anteriormente.
- Una declaración de que el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores.
- El nombre, la dirección y el número de teléfono del autor encargado de la coordinación con los coautores en lo concerniente a las revisiones y a la aprobación final de las pruebas de imprenta del artículo en cuestión. □



Protección de la salud de los trabajadores

Fuente: Nota descriptiva / Protección de la salud de los trabajadores / Organización Mundial de la Salud (OMS) / Noviembre de 2017.

Datos y cifras

- En muchos países, más de la mitad de los trabajadores están empleados en el sector no estructurado, en el que carecen de protección social para recibir atención sanitaria y no existen mecanismos de aplicación de las normas sobre salud y seguridad ocupacionales.
- Los servicios de salud ocupacional encargados de asesorar a los empleadores respecto del mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas, del sector no estructurado, el sector agrícola y los migrantes de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional.
- Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión.
- Anualmente, 12,2 millones de personas, mayormente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles.
- En la mayoría de los países, los problemas de salud

relacionados con el trabajo ocasionan pérdidas que van del 4 al 6% del PIB. Los servicios sanitarios básicos para prevenir enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo cuestan una media de entre US\$18 y US\$60 (paridad del poder adquisitivo) por trabajador.

- Aproximadamente un 70% de los trabajadores carecen de cualquier tipo de seguro que pudiera indemnizarlos en caso de enfermedades y traumatismos ocupacionales.
- Las investigaciones han demostrado que las iniciativas en el lugar de trabajo pueden contribuir a reducir el absentismo por enfermedad en un 27% y los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%.

Los centros de atención primaria de salud pueden dispensar algunas intervenciones esenciales para proteger la salud de los trabajadores, especialmente el asesoramiento para mejorar las condiciones de trabajo, la detección de enfermedades ocupacionales y la vigilancia de la salud de los trabajadores, si bien en la mayoría de los países la atención se centra todavía en el tratamiento médico, más que en la prevención.

¿Qué determina la salud de los trabajadores?

Las personas económicamente activas pasan aproximadamente una tercera parte de su tiempo en el lugar de trabajo. Las condiciones de empleo y de trabajo tienen efectos considerables sobre la equidad en materia de salud. Las buenas condiciones de trabajo pueden proporcionar protección y posición social, oportunidades de desarrollo personal, y

protección contra riesgos físicos y psicosociales. También pueden mejorar las relaciones sociales y la autoestima de los empleados y producir efectos positivos para la salud.

La salud de los trabajadores es un requisito previo esencial para los ingresos familiares, la productividad y el desarrollo económico. Por consiguiente, el restablecimiento y el mantenimiento de la capacidad de trabajo es una función importante de los servicios de salud.

Los riesgos para la salud en el lugar de trabajo, incluidos el calor, el ruido, el polvo, los productos químicos peligrosos, las máquinas inseguras y el estrés psicosocial provocan enfermedades ocupacionales y pueden agravar otros problemas de salud. Las condiciones de empleo, la ocupación y la posición en la jerarquía del lugar de trabajo también afectan a la salud. Las personas que trabajan bajo presión o en condiciones de empleo precarias son propensas a fumar más, realizar menos actividad física y tener una dieta poco saludable.

Además de la atención sanitaria general, todos los trabajadores, y particularmente los de profesiones de alto riesgo, necesitan servicios de salud que evalúen y reduzcan la exposición a riesgos ocupacionales, así como servicios de vigilancia médica para la detección precoz de enfermedades y traumatismos ocupacionales y relacionados con el trabajo.

Las enfermedades respiratorias crónicas, los trastornos del aparato locomotor, las pérdidas de audición provocadas por el ruido y los problemas de la piel son las enfermedades ocupacionales más comunes. Ahora bien, solo una tercera parte de los países tienen programas para abordar estas cuestiones.

Las enfermedades no transmisibles relacionadas con el trabajo, así como las cardiopatías y la depresión provocadas por el estrés ocupacional dan lugar a crecientes tasas de enfermedades y bajas laborales prolongadas. Las enfermedades no transmisibles de origen ocupacional incluyen el cáncer ocupacional, la bronquitis crónica y el asma causados por la contaminación del aire en el lugar de trabajo y la radiación. A pesar de la incidencia de estas enfermedades, en la mayoría de los países los médicos y las enfermeras no están apropiadamente capacitados para hacer frente a problemas de salud relacionados con el trabajo y muchos países no ofrecen formación de posgrado en salud ocupacional.

Cobertura sanitaria de los trabajadores

En la mayoría de los países, los problemas de salud relacionados con el trabajo ocasionan pérdidas que van del 4 al 6% del PIB. Aproximadamente un 70% de los trabajadores carecen de cualquier tipo de seguro que pudiera indemnizarlos en caso de enfermedades y traumatismos ocupacionales.

La cobertura sanitaria universal combina el acceso a los servicios necesarios para lograr la buena salud (promoción de la salud, prevención, tratamiento y rehabilitación, incluidos servicios relativos a los determinantes de la salud) con la protección financiera adecuada para evitar que la mala salud conduzca al empobrecimiento.

Existen intervenciones eficaces para prevenir las enfermedades ocupacionales. Esas intervenciones incluyen, por ejemplo, el aislamiento de las fuentes de contaminación, la ventilación, el control del ruido, la sustitución de productos químicos peligrosos, el mejoramiento del mobiliario y la organización del trabajo.

La tarea de los servicios especializados en salud ocupacional consiste en evaluar esos riesgos y formular recomendaciones orientadas a prevenir enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo. Los trabajadores expuestos a riesgos deben someterse a exámenes médicos periódicos que permitan detectar cualquier problema de salud en una fase temprana, en la que el tratamiento y la modificación del lugar de trabajo puedan contribuir a evitar un daño permanente.

En la actualidad hay servicios de salud ocupacional especializados disponibles solo para el 15% de los trabajadores de todo el mundo, principalmente en grandes empresas que ofrecen seguro de enfermedad y prestaciones por traumatismos en el trabajo. En el contexto de la actual crisis mundial de desempleo, cada vez más personas buscan trabajo en el sector no estructurado, en el que no tienen ningún tipo de cobertura de seguro ni servicios de salud ocupacional.

Además, muchos de esos trabajadores suelen trabajar en condiciones de riesgo y padecer enfermedades, discapacidades y traumatismos relacionados con el trabajo. En muchas comunidades, cuando el sostén de familia se enferma, toda la familia padece las consecuencias de la falta de protección social.

Los centros de atención primaria pueden prestar algunos servicios ocupacionales básicos a los trabajadores del sector no estructurado y de las pequeñas empresas de la comunidad. Frecuentemente, personal de esos centros visita los lugares de trabajo, formula recomendaciones de mejoras y, periódicamente, realiza exámenes médicos y pruebas de diagnóstico, y notifica enfermedades relacionadas con el trabajo.

Los centros de atención primaria también podrían capacitar voluntarios y colaborar con ellos y con los encargados de la seguridad en el lugar de trabajo a fin de aplicar medidas sencillas de prevención de enfermedades ocupacionales y prestar asesoramiento sobre métodos de trabajo más seguros. Los costos de esos servicios varían entre US\$18 y US\$60 (paridad del poder adquisitivo) por trabajador. Sus ventajas incluirían:

- mejoras en el lugar de trabajo, incluso después de la primera visita,
- detección y gestión de problemas de salud relacionados con el trabajo en una fase temprana, y
- suministro de información a las comunidades de trabajadores y participación de estas en la protección de su salud.

Las investigaciones han demostrado que las iniciativas en el lugar de trabajo pueden contribuir a reducir el absentismo por enfermedad en un 27% y los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%.

Respuesta de la OMS

La resolución WHA60.26 de la Asamblea Mundial de la Salud titulada “Salud de los trabajadores: plan de acción mundial” insta a los Estados Miembros a “que hagan lo posible por garantizar la plena cobertura de todos los trabajadores, incluidos los del sector no estructurado, los de las empresas pequeñas y medianas, los trabajadores agrícolas y los trabajadores migrantes y por contrata, mediante intervenciones esenciales y servicios básicos de salud ocupacional destinados a la prevención primaria de las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo”.

La estrategia propuesta por la OMS para mejorar la cobertura sanitaria de los trabajadores, incluidos los de las pequeñas

empresas y el sector no estructurado, consiste en trabajar con los países en las orientaciones estratégicas siguientes:

1. Fortalecer la capacitación de los dispensadores de atención primaria (médicos generalistas, enfermeras, especialistas en medio ambiente y salud pública y agentes de salud comunitarios) para que presten servicios básicos de salud ocupacional, por ejemplo asesoramiento sobre la mejora de las condiciones de trabajo, el seguimiento del estado de salud de los trabajadores y la detección de las enfermedades ocupacionales más comunes entre los trabajadores de las pequeñas empresas, las zonas rurales, las granjas, el sector no estructurado y los migrantes.
2. Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios especializados en salud ocupacional en las empresas grandes y medianas y en las zonas industriales, con particular atención a la evaluación y reducción de los riesgos ocupacionales; vigilancia y mejoramiento del entorno, la organización, la maquinaria y el equipo de trabajo; detección precoz y rehabilitación de enfermedades ocupacionales; promoción de la salud; y prestación de primeros auxilios en el lugar de trabajo.
3. Establecer vínculos entre los servicios de salud ocupacional y los centros de atención primaria, a fin de facilitar la atención de los trabajadores que padecen enfermedades crónicas y su reincorporación al trabajo después de largos períodos de baja por enfermedad.
4. Desarrollar iniciativas, instrumentos y métodos saludables en el lugar de trabajo para que las empresas y otros entornos de trabajo puedan ocuparse mejor de la salud sin depender excesivamente de los servicios sanitarios profesionales.
5. Incluir la salud ocupacional en la capacitación, tanto anterior a la entrada en servicio como en el servicio, de todos los dispensadores de atención sanitaria de primera línea y de algunos médicos especialistas en oncología, dermatología, neumología, neurología y trastornos del aparato locomotor.
6. Elaborar hojas de rutas para afianzar el acceso de los trabajadores a intervenciones y servicios esenciales definidos en el ámbito nacional y destinados a prevenir y controlar las enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo. Esto incluye el seguimiento de la cobertura y el establecimiento de metas realistas compatibles con los recursos humanos y financieros para la salud y las tradiciones locales. □

Dolor lumbar

Fuente: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NIH) / Dolor lumbar / Mayo de 2018.

¿Qué estructuras forman la espalda?

La zona lumbar o parte baja de la espalda donde más se manifiestan los dolores de espalda, incluye las cinco vértebras lumbares (denominadas L1 - L5), que sostienen la mayoría del peso de la parte superior del cuerpo. Los espacios entre las vértebras se mantienen por almohadillas redondas de cartílago esponjoso, conocidas como discos intervertebrales. Los discos actúan como amortiguadores a lo largo de la columna vertebral para proteger los huesos a medida que el cuerpo se mueve. Las bandas de tejido llamadas ligamentos mantienen las vértebras en su lugar y los tendones conectan los músculos a la columna vertebral. Hay 31 pares de nervios enraizados en la médula espinal, que controlan los movimientos del cuerpo y transmiten las señales del cuerpo al cerebro.

¿Qué causa el dolor lumbar?

La gran mayoría de los dolores lumbares son de naturaleza mecánica. En muchos casos, el dolor lumbar se asocia con la espondilosis, un término que se refiere a la degeneración generalizada de la columna asociada con el desgaste normal que se produce en las articulaciones, los discos y los huesos de la columna vertebral a medida que las personas envejecen. Algunos ejemplos de causas mecánicas del dolor lumbar incluyen:

- **Los esguinces y las distensiones musculares** son responsables por el dolor lumbar más agudo. Los esguinces son causados por el estiramiento excesivo o el desgarre de los ligamentos mientras que las distensiones musculares son desgarres en el tendón o en el músculo. Ambos pueden ocurrir por levantar algo o torcerse de manera



incorrecta, levantar algo muy pesado o por estirarse mucho. Estos movimientos pueden desencadenar espasmos en los músculos de la espalda, que también pueden ser dolorosos.

- **La degeneración vertebral debido al desgaste del disco** es una de las causas mecánicas más comunes del dolor lumbar, y ocurre cuando los discos que usualmente son elásticos pierden su integridad durante el proceso normal del envejecimiento. La degeneración del disco intervertebral es una de las causas mecánicas más comunes del dolor lumbar. Ocurre cuando los discos elásticos pierden integridad durante el proceso normal del envejecimiento. En una espalda sana, los discos intervertebrales proporcionan altura y permiten doblar, flexionar y torcer la parte inferior de la espalda. A medida que los discos se deterioran, pierden su capacidad de amortiguación.
- **Los discos herniados o rotos** pueden ocurrir cuando los discos intervertebrales se comprimen y se salen de su lugar (hernia discal) o se rompen causando dolor lumbar.
- **La radiculopatía** ocurre cuando la raíz del nervio de la médula espinal se comprime, inflama o lesiona. Cuando la raíz del nervio se comprime, el dolor, entumecimiento o sensación de hormigueo viaja o se irradia a otras áreas del cuerpo atendidas por ese nervio. La radiculopatía puede ocurrir cuando la estenosis espinal o un disco herniado o roto comprime la raíz del nervio.
- **La ciática** es una forma de radiculopatía causada por la compresión del nervio ciático, es decir, el nervio grande que pasa por las nalgas y se extiende por la parte de atrás de la pierna. Esta compresión causa dolor lumbar quemante o parecido al choque combinado con dolor en las nalgas y hacia abajo por la pierna, ocasionalmente llegando al pie. En los casos más extremos, cuando el nervio está pellizcado entre el disco y un hueso adyacente, los síntomas no son solamente dolor sino que también entumecimiento y debilidad muscular en la pierna debido a la interrupción en la transmisión de señales que del nervio. La ciática también puede estar causada por un tumor o un quiste que presiona el nervio ciático o sus raíces.
- **La espondilolistesis** ocurre cuando una vértebra de la parte baja de la columna se desplace de su lugar, pinchando los nervios que salen de la columna vertebral.
- **Una lesión traumática**, como por ejemplo debido a los deportes, accidentes automovilísticos o una caída, puede lesionar los tendones, los ligamentos o el músculo y causar dolor lumbar. Una lesión traumática también puede causar

compresión excesiva de la columna, lo que a su vez puede hacer que se rompa o se hernie un disco intervertebral y ejerza presión sobre cualquiera de los nervios enraizados en la médula espinal. Cuando los nervios espinales se comprimen y se irritan, pueden causar dolor lumbar y ciática.

- **La estenosis espinal** es un estrechamiento de la columna vertebral que pone presión sobre la médula espinal y los nervios y puede causar dolor o entumecimiento al caminar y con el tiempo debilidad en las piernas y pérdida sensorial.
- **Las irregularidades esqueléticas**, que incluyen escoliosis, una curvatura de la columna vertebral que no suele causar dolor hasta la adultez media; lordosis, un arco anormalmente acentuado en la zona lumbar; y otras anomalías congénitas de la columna vertebral.

El dolor lumbar rara vez se relaciona con enfermedades subyacentes graves, pero cuando éstas se producen, requieren atención médica inmediata. Las afecciones subyacentes graves incluyen:

- **Las infecciones** no son una causa común de dolor lumbar. Sin embargo, las infecciones que involucran las vértebras (osteomielitis), los discos intervertebrales (discitis), o las articulaciones sacroilíacas que conectan la parte inferior de la columna a la pelvis (sacroileítis) pueden causar dolor.
- **Los tumores** son una causa relativamente rara de dolor lumbar. Algunas veces, los tumores comienzan en la espalda, pero más a menudo aparecen allí como resultado de un cáncer que se ha diseminado desde otra parte del cuerpo.
- **El síndrome de cola de caballo (Cauda equina)** es una complicación grave, pero poco frecuente de un disco roto. Se presenta cuando el material del disco se mete hacia el canal espinal y comprime el plexo lumbar y sacro, causando la pérdida de control de la vejiga y del intestino. Si este síndrome se deja sin tratar puede causar una lesión neurológica permanente.
- **Los aneurismas aórticos abdominales** ocurren cuando el gran vaso sanguíneo que suministra sangre al abdomen, la pelvis y las piernas se agranda de manera anormal. El dolor lumbar puede ser una señal de que el aneurisma se está agrandando y de que se debe evaluar el riesgo de ruptura.
- **Los cálculos renales** pueden causar dolor agudo en la parte baja de la espalda, por lo general, en un solo lado.

Otras enfermedades subyacentes que predisponen a las personas al dolor lumbar incluyen:

- **Las enfermedades inflamatorias** de las articulaciones también pueden causar dolor lumbar. Estas enfermedades incluyen la artritis, incluso la osteoartritis y la artritis reumatoide, así como la espondilitis, una inflamación de las vértebras. La espondilitis también se conoce como espondiloartritis o espondiloartropatía.
- **La osteoporosis** es una enfermedad metabólica de los huesos caracterizada por la disminución progresiva de la densidad y la fuerza de los huesos, que puede llevar a fracturas dolorosas de las vértebras.
- **La endometriosis** es la acumulación de tejido uterino en lugares fuera del útero.
- **La fibromialgia** es un síndrome de dolor crónico caracterizado por dolor muscular generalizado y fatiga.

¿Cuáles son los factores de riesgo para que se manifieste el dolor lumbar?

Más allá de las enfermedades subyacentes, otros factores de riesgo que pueden incrementar la posibilidad de padecer dolor lumbar incluyen:

Edad: el primer ataque de dolor en la parte baja de la espalda ocurre por lo general entre los 30 y 50 años de edad, y el dolor se vuelve más común con la edad. Al envejecer, la pérdida de fuerza de los huesos debido a la osteoporosis puede causar fracturas y, al mismo tiempo, disminuye la elasticidad y el tono muscular. Con la edad, los discos intervertebrales comienzan a perder líquido y flexibilidad, lo que disminuye su capacidad para proteger las vértebras. El riesgo de estenosis espinal también aumenta con la edad.

Estado físico: el dolor lumbar es más común entre las personas que no están en buen estado físico. Si los músculos de la espalda y el abdomen están debilitados, es posible que no puedan soportar correctamente la columna vertebral. Los “atletas de fin de semana”, es decir las personas que solo hacen bastante ejercicio el fin de semana después de haber estado inactivas toda la semana, tienen más probabilidad de sufrir lesiones dolorosas de la espalda que las personas que hacen actividad física moderada a diario. Los estudios demuestran que el ejercicio aeróbico de poco impacto es beneficioso para mantener la integridad de los discos intervertebrales.

Embarazo: viene comúnmente acompañado de dolor en la

parte baja de la espalda como resultado de los cambios en la pelvis y el aumento de peso. Estos síntomas casi siempre desaparecen después del parto.

Aumento de peso: el sobrepeso, la obesidad o aumentar rápidamente una cantidad significativa de peso puede poner mayor presión sobre la espalda y causar dolor lumbar.

Factores genéticos: algunas causas de dolor lumbar, tales como la espondilitis anquilosante, una forma de artritis que involucra la fusión de las articulaciones de la columna y causa alguna inmovilidad de la columna vertebral, tienen un componente genético.

Factores de riesgo ocupacionales: el tener un trabajo que requiera levantar, empujar o halar cosas pesadas, especialmente cuando involucra torcedura o vibración de la columna, puede causar lesiones y dolor lumbar. Un trabajo inactivo o un trabajo de escritorio también puede causar o contribuir al dolor, especialmente si la persona tiene una mala postura o se sienta todo el día en una silla sin suficiente soporte lumbar.

Factores de salud mental: los problemas de salud mental preexistentes, tales como la ansiedad y la depresión, pueden influir en cómo o cuánto la persona se enfoca en su dolor, así como en su percepción de la gravedad del mismo. El dolor que se vuelve crónico también puede contribuir al desarrollo de dichos factores psicológicos. El estrés puede afectar al cuerpo de muchas maneras, incluso causando tensión muscular.

Sobrepeso de las mochilas que llevan los niños: el dolor lumbar no relacionado con lesión u otra causa conocida es poco común en los niños preadolescentes. Sin embargo, una mochila sobrecargada de libros y materiales de la escuela puede poner mucha tensión sobre la espalda y causar fatiga muscular. La Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos recomienda que la mochila de un niño no deba pesar más de 15 a 20 por ciento del peso corporal del niño.

¿Cómo se diagnostica el dolor lumbar?

Una historia clínica detallada y un examen físico generalmente pueden identificar cualquier afección grave que pueda estar causando el dolor. Durante el examen, el proveedor de atención médica le preguntará sobre el inicio, el lugar y la intensidad

del dolor; la duración de los síntomas y cualquier limitación en el movimiento; y sobre antecedentes de episodios previos o cualquier afección médica que podría estar relacionada con el dolor. Además del examen detallado de la espalda, se harán pruebas neurológicas para determinar la causa del dolor y el tratamiento adecuado. La causa del dolor lumbar crónico es, a menudo, difícil de determinar aun después de un examen exhaustivo.

En la mayoría de los casos, no es necesario realizar pruebas por imágenes. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, el proveedor puede pedir que se haga alguna prueba por imágenes para descartar causas específicas del dolor como tumores y estenosis espinal. Entre las pruebas por imágenes y de otro tipo tenemos:

La radiografía a menudo es la primera técnica por imágenes usada para buscar huesos rotos o una vértebra lesionada. Las radiografías muestran la estructura ósea y cualquier desalineación o fractura vertebral. Los tejidos blandos como los músculos, los ligamentos o los discos herniados o protuberantes no son visibles en las radiografías convencionales.

La tomografía computarizada se usa para ver las estructuras de la columna vertebral que no se pueden ver en las radiografías convencionales, como una ruptura de disco, la estenosis espinal o tumores. Por medio del computador, la tomografía computarizada crea imágenes tridimensionales de una serie de imágenes bidimensionales.

Las mielografías intensifican las imágenes diagnósticas de las radiografías y las tomografías computarizadas. En este procedimiento, se inyecta un medio de contraste en el conducto vertebral, lo que permite ver, en las radiografías o tomografías computarizadas, la compresión de la médula espinal o del nervio causada por discos herniados o fracturados.

La discografía puede emplearse cuando fallan otros procedimientos de diagnóstico para identificar la causa del dolor. En este procedimiento, el medio de contraste se inyecta en el disco intervertebral que se considera ser el causante del dolor lumbar. La presión del líquido en el disco reproducirá los síntomas de la persona si el disco es el causante del dolor. El medio de contraste ayuda a señalar las zonas lesionadas en las tomografías computarizadas tomadas después de la inyección. La discografía puede proporcionar información útil

en los casos en que la persona está considerando la cirugía lumbar o cuando el dolor no ha respondido a los tratamientos convencionales.

Las imágenes por resonancia magnética (IRM) emplean una fuerza magnética en lugar de la radiación para crear una imagen generada por computador. A diferencia de los rayos X que muestran sólo las estructuras óseas, las resonancias magnéticas también producen imágenes de los tejidos blandos como los músculos, ligamentos, tendones y vasos sanguíneos. Se puede pedir una resonancia magnética si se sospecha de un problema como una infección, tumor, inflamación, hernia o ruptura de disco o presión sobre un nervio. La resonancia magnética es una forma no invasiva de identificar un problema que requiere tratamiento quirúrgico inmediato. Sin embargo, a menos que haya “señales de alerta” en los antecedentes o en el examen físico, en la mayoría de los casos la resonancia magnética no es necesaria durante las primeras fases del dolor lumbar.

Los procedimientos electrodiagnósticos se utilizan principalmente para confirmar la presencia de una radiculopatía lumbar. Los procedimientos incluyen la electromiografía, estudios de conducción nerviosa y estudios de potencial evocado. La electromiografía evalúa la actividad eléctrica en un músculo y puede detectar si la debilidad muscular se produce por un problema en los nervios que controlan los músculos. Se insertan agujas muy delgadas en los músculos para medir la actividad eléctrica transmitida desde el cerebro o la médula espinal a una área particular del cuerpo. Los estudios de conducción nerviosa a menudo se realizan junto con la electromiografía para excluir afecciones que pueden imitar la radiculopatía. En los estudios de conducción nerviosa se colocan dos juegos de electrodos en la piel sobre los músculos. El primer juego le da al paciente un choque leve para estimular el nervio que va a un músculo en particular. El segundo juego de electrodos registra las señales eléctricas del nervio, y de esta información se puede detectar si hay una lesión en el nervio que disminuye la transmisión de la señal nerviosa. Las pruebas de potencial evocado también incluyen dos juegos de electrodos, uno para estimular un nervio sensorial y el otro que se coloca en el cuero cabelludo para registrar la velocidad de las transmisiones de la señal nerviosa al cerebro.

Las exploraciones o escaneos óseos se usan para detectar y monitorear una infección, fractura, o trastorno en el hueso.

Se inyecta una pequeña cantidad de material radioactivo en el torrente sanguíneo y se registrará en los huesos, particularmente en las áreas con alguna anomalía. Las imágenes generadas por la exploración se pueden emplear para identificar áreas específicas de metabolismo irregular de los huesos o de flujo sanguíneo anormal, al igual que para medir los niveles de enfermedad de las articulaciones.

Las imágenes por ultrasonido también llamadas exploración ultrasónica o sonografía, que usan ondas sonoras de alta frecuencia para obtener imágenes dentro del cuerpo. Los ecos de la onda sonora se graban y se muestran en una imagen visual de tiempo real. Las imágenes por ultrasonido pueden mostrar desgarros de ligamentos, músculos, tendones y otras masas de tejidos blandos en la espalda.

Los análisis de sangre aunque no se usan de manera rutinaria para diagnosticar la causa del dolor lumbar, en algunos casos, se pueden ordenar para buscar indicios de inflamación, infección o la presencia de artritis. Entre las pruebas potenciales que se pueden ordenar están un conteo completo de sangre, velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva. Los análisis de sangre también pueden detectar el antígeno HLA-B27, un marcador genético en la sangre que es más común en las personas con espondilitis anquilosante o artritis reactiva (una forma de artritis que se produce después de una infección en otra parte del cuerpo, por lo general del aparato genitourinario).

Cirugía

Cuando otros tratamientos fallan, la cirugía puede ser considerada una opción para aliviar el dolor causado por graves lesiones musculoesqueléticas o la compresión del nervio. Pueden pasar meses después de la cirugía antes de que el paciente se recupere completamente y podría sufrir una pérdida permanente de la flexibilidad.

Los procedimientos quirúrgicos no siempre son exitosos y falta evidencia para demostrar cuáles procedimientos funcionan mejor para el problema para el cual están indicados. Los pacientes que están considerando realizarse una cirugía deben informarse plenamente de todos los riesgos relacionados. Las opciones quirúrgicas incluyen:

- **La vertebroplastia y la cifoplastia** son tratamientos mí-

nimamente invasivos para reparar fracturas por compresión de las vértebras causadas por la osteoporosis. La vertebroplastia utiliza imágenes tridimensionales para ayudar a guiar una aguja fina a través de la piel y dentro del cuerpo vertebral, la parte más grande de las vértebras. Luego se inyecta en el espacio del cuerpo vertebral un cemento óseo similar al pegamento que se endurece rápidamente para estabilizar y fortalecer el hueso y proporcionar alivio del dolor. En la cifoplastia, antes de inyectar el cemento óseo, se inserta un globo especial y se infla suavemente para restaurar la altura a la estructura vertebral y reducir la deformidad de la columna.

- **La laminectomía** (conocida también como descompresión lumbar) se realiza cuando la estenosis espinal provoca un estrechamiento del conducto vertebral que causa dolor, entumecimiento o debilidad. Durante el procedimiento, se extirpan la lámina o paredes óseas de las vértebras, junto con cualquier espolón óseo. El objetivo del procedimiento es abrir la columna vertebral para eliminar la presión sobre los nervios.
- **La discectomía o microdiscectomía** se pueden recomendar para quitar un disco, en los casos en que se ha herniado y hace presión sobre la raíz del nervio o de la médula espinal, lo que puede causar dolor intenso y duradero. La microdiscectomía es similar a una discectomía convencional; sin embargo, este procedimiento implica la eliminación del disco herniado a través de una incisión mucho más pequeña en la espalda y una recuperación más rápida. Las laminectomía y discectomía se realizan con frecuencia juntos y la combinación es una de las formas más comunes para eliminar la presión sobre una raíz nerviosa de un disco herniado o de un espolón óseo.
- **La foraminotomía** es una operación que “limpia” o agranda el agujero óseo (foramen) donde una raíz nerviosa sale del conducto vertebral. Los discos sobresalientes o articulaciones engrosadas por la edad pueden causar un estrechamiento del espacio por el cual sale el nervio espinal y pueden comprimir el nervio, causando dolor, entumecimiento y debilidad en un brazo o pierna. Se extraen los pequeños pedazos de hueso que están sobre el nervio a través de una pequeña hendidura que permite al cirujano cortar el bloqueo y aliviar la presión sobre el nervio.
- **La terapia electrotérmica intradiscal** es un tratamiento para los discos que están rotos o sobresalientes como resultado de la enfermedad degenerativa del disco. El

procedimiento consiste en insertar un catéter a través de una pequeña incisión en el sitio del disco en la espalda. Se pasa un alambre especial a través del catéter y se aplica una corriente eléctrica para calentar el disco, lo que ayuda a fortalecer las fibras de colágeno de la pared del disco y reduce la protuberancia y la irritación relacionada del nervio espinal. El beneficio de esta terapia es cuestionable.

- **La nucleoplastia, también llamada descompresión discal plasmática**, es un tipo de cirugía láser que utiliza energía de radiofrecuencia para tratar a las personas con dolor lumbar asociado con discos ligeramente herniados. Con la ayuda de imágenes radiográficas, se inserta una aguja en el disco. Luego se inserta un dispositivo láser de plasma en la aguja y se calienta la punta a 40-70 grados centígrados, lo que crea un campo que vaporiza un “canal” de tejido en el disco, reduciendo su tamaño y aliviando la presión sobre los nervios. Durante el procedimiento, puede ser necesario hacer varios canales dependiendo del tejido que se deba extraer para descomprimir el disco y la raíz del nervio.
- **La desnervación por radiofrecuencia** es un procedimiento que usa impulsos eléctricos para interrumpir la conducción nerviosa (incluyendo la conducción de señales dolorosas). Por medio de imágenes radiográficas, se inserta una aguja en la zona afectada de los nervios y se coloca anestesia local como una forma de confirmar la participación de los nervios en el dolor lumbar de la persona. Luego se calienta la zona dando como resultado la destrucción localizada de los nervios afectados. El alivio del dolor asociado con la técnica es temporal y la evidencia que apoya esta técnica es limitada.
- **La fusión vertebral** se utiliza para fortalecer la columna vertebral y prevenir movimientos dolorosos en las personas con enfermedad degenerativa del disco o espondilolistesis (seguido de una laminectomía). Se extirpan los discos vertebrales entre dos o más vértebras y se “fusionan” las vértebras adyacentes por medio de injertos óseos o dispositivos metálicos asegurados con tornillos. La fusión se puede realizar a través del abdomen, un procedimiento conocido como una fusión intersomática lumbar anterior, o a través de la espalda, llamado fusión posterior. La fusión vertebral puede producir alguna pérdida de la flexibilidad en la columna y requiere un largo período de recuperación para permitir que los injertos óseos crezcan y unan las vértebras entre sí. La fusión vertebral se ha asociado con una aceleración de la degeneración del disco en niveles adyacentes de la columna vertebral.
- **El reemplazo con disco artificial** se considera una alter-

nativa a la fusión vertebral para el tratamiento de personas con discos gravemente lesionados. El procedimiento implica extraer el disco y reemplazarlo con un disco sintético que ayuda a restaurar la altura y el movimiento entre las vértebras.

¿Puede prevenirse el dolor lumbar?

Por lo general, el dolor lumbar recurrente resultante de la mecánica corporal inadecuada se puede prevenir si se evitan los movimientos que sacuden o lesionan la espalda, se mantiene una buena postura y se levantan los objetos correctamente. Muchas de las lesiones relacionadas con el trabajo son causadas o agravadas por estresantes como levantar objetos pesados, estrés de contacto (contacto repetido o constante entre el tejido blando corporal y un objeto duro o punzante), vibración, movimiento repetitivo o mala postura. El uso de muebles y equipo ergonómicos para proteger al cuerpo de lesiones en el hogar y el lugar de trabajo, puede reducir el riesgo de lesiones de la espalda.

El uso de un soporte lumbar en forma de cinturones elásticos de banda ancha que se pueden ajustar para dar soporte a los músculos lumbares y abdominales para prevenir el dolor lumbar sigue siendo polémico. A pesar de la falta de evidencia que muestra que efectivamente, previene el dolor, estos soportes se siguen utilizando ampliamente. Hay varios estudios que han determinado que el uso de soportes lumbares no proporciona ningún beneficio en términos de la prevención y el tratamiento del dolor lumbar. Aunque ha habido informes anecdóticos de casos de reducción de lesiones entre trabajadores que usan los cinturones de soporte lumbar, muchas compañías que tienen programas para el uso de este tipo de cinturones tienen también programas de capacitación y programas para crear una conciencia ergonómica. La reducción de lesiones informada puede estar relacionada con una combinación de éstos u otros factores. Además, se recomienda tener precaución dado que el uso de los cinturones de soporte lumbar en realidad pueden causar o agravar el dolor lumbar, al hacer que los músculos de la espalda se debiliten por falta de uso.

Recomendaciones para mantener la espalda sana

Después de un período de inactividad prolongado, se recomienda un régimen de ejercicios de bajo impacto. Caminar rápido, nadar o montar a bicicleta estacionaria 30 minutos al

Artículo de **Revisión**

día puede aumentar la fuerza y flexibilidad muscular. El yoga también puede ayudar a estirar y fortalecer los músculos y mejorar la postura. Consulte con su médico para obtener una lista de ejercicios de bajo impacto adecuados para su edad y diseñados para fortalecer los músculos lumbares y abdominales.

- Siempre haga estiramientos antes de hacer ejercicio u otra actividad física enérgica.
- No se encorve cuando esté de pie o sentado. La espalda soporta el peso más fácilmente cuando se reduce la curvatura. Cuando esté de pie, mantenga su peso equilibrado sobre sus pies.
- En la casa o el trabajo, asegúrese de que su superficie de trabajo esté a una altura cómoda para usted.
- Siéntese en una silla con buen soporte lumbar y una posición y altura adecuadas para la tarea. Mantenga los hombros hacia atrás. Cambie la posición de sentado con frecuencia y camine por la oficina periódicamente o estire suavemente los músculos para aliviar la tensión. Una almohada o una toalla enrollada colocada detrás de su zona lumbar puede brindar algo de soporte lumbar. Si debe permanecer sentado durante mucho tiempo, descanse los pies sobre un taburete bajo o una pila de libros.
- Use zapatos cómodos, de taco bajo.
- Duerma de lado con las rodillas recogidas en posición fetal para ayudar a abrir las articulaciones de la columna vertebral y aliviar la presión al reducir la curvatura de la columna. Duerma siempre sobre una superficie firme.
- No trate de levantar objetos que son demasiado pesados. Levante con las rodillas, controle los músculos del estómago y mantenga la cabeza hacia abajo y alineada con la espalda derecha. Mantenga el objeto que va a levantar cerca de su cuerpo. No se esfuerce al levantar el objeto.
- Mantenga una nutrición y una dieta adecuadas para reducir y prevenir el sobrepeso, especialmente el peso alrededor de la cintura que pone a prueba los músculos lumbares. Una dieta con una ingesta diaria suficiente de calcio, fósforo y vitamina D ayuda a promover el crecimiento de nuevo hueso.
- Si fuma, deje de hacerlo. Fumar reduce el flujo sanguíneo a la columna lumbar y contribuye a la degeneración del disco vertebral. Fumar también aumenta el riesgo de osteoporosis e impide la recuperación. La tos por fumar en exceso también puede causar dolor lumbar.

¿Qué investigaciones se están realizando?

El National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS),

forma parte de los Institutos Nacionales de la Salud (NIH, por sus siglas en inglés) y es el principal patrocinador federal de la investigación sobre los trastornos del cerebro y del sistema nervioso. Como principal patrocinador de la investigación sobre el dolor y los mecanismos del dolor, el NINDS es miembro del Consorcio del Dolor de los NIH, establecido para promover la colaboración entre los diversos Institutos y Centros de los NIH con programas de investigación y actividades que abordan el dolor. En una escala aún más amplia, los NIH participan en el Comité Interinstitucional Coordinador de Investigación sobre el Dolor, un comité asesor federal que coordina la investigación a través de otras agencias del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, así como de los Departamentos Defensa y Asuntos de los Veteranos.

Los estudios financiados por NINDS están contribuyendo a una mejor comprensión de por qué algunas personas con dolor lumbar agudo se recuperan totalmente, mientras que a otras se les convierte en dolor lumbar crónico. Los estudios de imágenes cerebrales sugieren que las personas con dolor lumbar crónico sufren cambios en la estructura y función del cerebro. En un estudio, se les hizo seguimiento a las personas con dolor lumbar subagudo durante un año. Los investigadores encontraron que ciertos patrones de conectividad funcional entre las redes cerebrales tenían correlación con la probabilidad de convertirse en dolor crónico. Los hallazgos sugieren que estos patrones pueden ayudar a predecir quién tiene más probabilidad de pasar del dolor lumbar subagudo al dolor lumbar crónico. Otra investigación busca determinar el papel de los circuitos cerebrales importantes para el aprendizaje y la memoria emocional y motivacional en esta transición, con el fin de identificar nuevas intervenciones preventivas.

La degeneración discal sigue siendo una causa clave del dolor lumbar crónico y a menudo el dolor persiste a pesar de la cirugía. Los estudios de ciencia básica y preclínicos patrocinados por los NIH están investigando los mecanismos a nivel molecular que causan que los discos de la columna vertebral se degeneren, así como los mecanismos de protección que intervienen en la remodelación de disco que puede disminuir con la edad avanzada. Dichos estudios pueden ayudar a identificar estrategias terapéuticas futuras para bloquear los mecanismos degenerativos o promover los procesos de remodelación. Los NIH también están financiando las primeras investigaciones sobre el uso de células madre para promover la regeneración del disco y rejuvenecer las células del núcleo pulposo, la sustancia gelatinosa en el centro de los discos intervertebrales que pierde el contenido de agua con la edad.



Varios de los ensayos clínicos financiados por los NIH y otros estudios en pacientes tienen como objetivo mejorar las opciones de tratamiento y las estrategias de prevención para el dolor lumbar crónico, así como agrandar la base de pruebas sobre los tratamientos existentes. Un estudio multicéntrico multianual conocido como Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) (Ensayo de investigación de los resultados de los pacientes con afecciones de la columna vertebral), comparó los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos más utilizados en los pacientes con los tres diagnósticos más comunes por los que se realiza la cirugía de columna: hernia de disco intervertebral, estenosis espinal y espondilolistesis degenerativa.

Este estudio representó la investigación clínica más grande hasta la fecha de los resultados del tratamiento para estas incapacitantes y costosas causas del dolor lumbar crónico.

Los resultados después de cuatro años de seguimiento mostraron que, en general, las personas por lo demás sanas que se someten a cirugía por una de estas tres afecciones tienen más probabilidad de obtener mejores resultados que las que no se someten a cirugía. Sin embargo, los resultados también indican que las personas que se resisten a una cirugía también pueden recuperarse con tratamientos no quirúrgicos si su problema no está progresando, su dolor es tolerable y si –y esto es importante– demorar o evitar la cirugía no causaría daño adicional en la mayoría de los casos. Los investigadores continuarán haciendo seguimiento a los cohortes de pacientes del estudio SPORT durante nueve años para evaluar los resultados del tratamiento a largo plazo y la rentabilidad de las opciones de tratamiento. En su esfuerzo por mejorar las técnicas quirúrgicas, los NIH también están financiando la investigación sobre los factores que contribuyen al éxito o fracaso de la cirugía de reemplazo con disco artificial, que incluye estudios para comparar las diferencias significativas que hay en el desgaste con el tiempo de

los diferentes discos que hay en el mercado. Con frecuencia se usan las inyecciones epidurales de esteroides para tratar la ciática, a pesar de la evidencia limitada de su eficacia. Además, estos tratamientos se basan en la suposición de que la reducción de la inflamación local en la columna vertebral aliviará el dolor, pero no se ha demostrado claramente la asociación entre las anomalías estructurales, la inflamación y los síntomas de la ciática. Los investigadores financiados por el NINDS están usando una nueva técnica de imagen que puede detectar la inflamación para comprender mejor las causas de dolor de la ciática crónico y proporcionar evidencia para informar la selección del tratamiento.

Otros estudios financiados por los NIH están investigando la fisioterapia y los enfoques quiroprácticos. Por ejemplo, los investigadores están estudiando si los programas de terapia que enfatizan ciertos tipos de ejercicios, tales como ejercicios de estabilización del tronco, proporcionan beneficios a las personas que tienen dolor lumbar recurrente.

El creciente uso de la manipulación y movilización vertebral, a pesar de que ahora solo hay evidencia de que logran un beneficio pequeño o moderado, ha llevado a los investigadores financiados por los NIH a estudiar los mecanismos de estas dos técnicas y llevar a cabo un ensayo controlado aleatorio para evaluar y comparar su eficacia para el tratamiento del dolor lumbar crónico.

Por último, los investigadores financiados por los NIH están estudiando varias terapias complementarias y alternativas para el dolor lumbar incluyendo las enfocadas en reducir el estrés y las emociones negativas que se cree que agravan la experiencia del dolor. Por ejemplo, los programas de realidad virtual están siendo estudiados por su capacidad para ayudar a las personas a lidiar con el dolor persistente. □

Efectos de la deshidratación voluntaria en el desempeño cognitivo para el trabajo.

Una revisión documental.

Por: Jenny Lizeth Camacho Orejuela / Aspirante a especialista de Ergonomía de la Escuela Colombiana de Rehabilitación / Fisioterapeuta Universidad del Rosario.

Resumen

El primer objetivo fue comprobar cómo el equilibrio hídrico cambia a lo largo del día en las actividades que desarrollan diariamente los trabajadores en sus diferentes actividades laborales cotidianas, determinando así que existe una deshidratación leve en sus actividades con consecuencias e impactos cognitivos en el proceso, a través de las investigaciones reportadas en los artículos científicos de la última década. Un segundo objetivo es descubrir en qué condiciones de leve deshidratación los trabajadores aumentan los recursos cognitivos necesarios para realizar una tarea, lo que resulta en una mayor percepción de fatiga y exigencia. El tercero fue analizar la deshidratación voluntaria como un problema en el trabajo, ya que genera un deterioro significativo de las funciones mentales y el rendimiento cognitivo generando un aumento en las cifras de accidentalidad laboral (Burke and Edmund 2000), disminución en el desempeño y la efectividad en sus funciones. Es así como finalmente se muestra una influencia leve pero significativa en los niveles de deshidratación así: 1% hay una disminución en la función de la coordinación; nivel de deshidratación de 2 y 3% una reducción significativa en el rendimiento cognitivo para diversas capacidades, como ejemplo de ellos está la de toma de decisiones ya que puede generarse un aumento en el riesgo de sufrir lesiones laborales. (Burke and Edmund 2000).



Introducción

La deshidratación y la deficiencia cognitiva en el área laboral son fenómenos generalizados en el mundo, pero su desarrollo ha sido de difícil verificación y estudio teniendo en cuenta que sus afectaciones no solo competen al trabajador sino de igual manera al entorno en el que se realizan las actividades cotidianas laborales. Estos fenómenos afectan determinadamente la toma de decisiones, concentración, productividad, tiempo de reacción, reducción de la memoria a corto plazo, de la eficiencia aritmética, así como de la velocidad motriz y la atención en el trabajador entre otros (Gopinathan et al. 1988).

Cuando nos referimos a la cognición como factor de afectación dentro de las consecuencias de la deshidratación, es preciso indicar que hacemos referencia a los procesos mentales que nos permite percibir, recordar, pensar y sentir (de Jager et al. 2014; Feist and Rosenberg 2009; Neisser 1967), por eso, su afectación trae consecuencias directas en el estado de ánimo y en el rendimiento cognitivo, ya que el agua contribuye al mantenimiento de las funciones cerebrales normales (EFSA) y precisión para realizar una tarea, el tiempo de reacción y mayor esfuerzo neuronal.

De acuerdo con lo anterior, es de vital importancia recordar que el cerebro está compuesto por un 83% de agua, por lo que es posible asegurar que ante una situación de deshidratación leve puede llegar a generarse cambios en el estado de ánimo o impactar las funciones cognitivas, es decir, que se evidencia una relación directa entre la ingesta de agua y el funcionamiento cerebral de un ser humano, ya que este líquido es responsable de proporcionar la energía eléctrica para todas sus funciones, incluyendo los pensamientos y procesos de memoria. Por esto, la hidratación es fundamental para mantener en perfectas condiciones el organismo, incluyendo el cerebro, ocasionando que este se hidrate y la mente este despierta.

Cuando existe deshidratación, se ha evidenciado en varias de las investigaciones realizadas una reducción del volumen de las estructuras cerebrales de acuerdo con un estudio reciente publicado en PlosOne, por investigadores del Instituto Max Plank de Ciencias Humanas y Cognitivas; es decir, en concreto la materia gris formada por los cuerpos de las neuronas, disminuye, en especial el núcleo caudado y en el cerebelo.

Esta última estructura controla la coordinación de los movimientos, entre otras funciones, lo que podría explicar las repercusiones de la falta de agua en la coordinación motora. A medida que estas estructuras retroceden por la pérdida del agua del interior de las células, los ventrículos del cerebro (cavidades rellenas de líquido cefalorraquídeo) se expanden, cabe decir, que de acuerdo con otras investigaciones como las alemanas, liderados por Daniello-Paolo Streitbürger, estos cambios estructurales podrían deberse a la pérdida del volumen sanguíneo (hipovolemia), que podría contribuir a reducir el volumen cerebral, ya que la pérdida de agua hace que aumente la concentración de sales en la sangre lo que favorece que salga agua del interior de las células que se encogen ocasionando en especial, se vean afectados los astrocitos, un tipo de células del cerebro implicados en el transporte de agua y también en la comunicación entre las neuronas.

Otro estudio de la Universidad de Ohio relaciona la deshidratación con un peor funcionamiento de la memoria de trabajo y de las funciones ejecutivas (las que nos permiten planificar nuestras actividades diarias) empeorando el procesamiento visoespacial. Estas funciones residen en el lóbulo frontal del cerebro, que al parecer, es muy sensible a la deshidratación. De ahí, que cuando no tenemos un aporte de agua adecuado, uno de los primeros síntomas sea la fatiga mental, ya que la deshidratación obliga al cerebro a aumentar la actividad neuronal para lograr el mismo rendimiento.

Para algunos investigadores la deshidratación además incluyen una variable menor y mayor a la pérdida de masa corporal de 2 %, está investigación se realizó inicialmente con soldados y atletas en condiciones extremas (Grandjean 2007; Lieberman 2007; Masento et al. 2014), en la mayoría de los casos estudiados se menciona que las condiciones de leve deshidratación en los trabajadores aumentan los recursos cognitivos necesarios para realizar una tarea, lo que resulta en una mayor percepción de fatiga y exigencia, es decir, que una deshidratación leve (inferior al 2% de pérdida de masa corporal) es inducida por el mismo trabajador al restringir la ingesta de líquidos por diferentes factores externos e internos del colaborador (Grandjean 2007; Masento et al. 2014) por el contrario, los efectos son negativos cuando superan el 2% ocasionando afectación de la memoria a corto plazo, dificultad en el procesamiento de información, duda en la ejecución de funciones ejecutivas y de coordinación, disminución en la ve-

locidad motriz, alteración sensitiva y fatiga (Baker et al. 2007; Cian et al. 2000; Epstein et al. 1980; Sharma et al. 1986; Ely et al. 2013), efectos que no se dan en todos los casos y que deben interpretarse con mesura (Ely et al. 2013; Grego et al. 2005; Tomporowski et al. 2007).

Esta disparidad se debe a la amplia variedad de métodos empleados para la verificación de cada caso, lo que sí es seguro, es que los efectos se deben a la cantidad de agua corporal normal (euhidratación), deficiencias (hipohidratación) o excesos (hiperhidratación), en el contenido de agua corporal para evidenciar un nivel normal de electrolitos predisponente de cada trabajador.

Cuando hablamos de hipohidratación en el rendimiento laboral de los trabajadores, estamos refiriéndonos a un impacto leve pero peligroso en las condiciones de trabajo de los colaboradores según la labor que desarrollan.

Algunos estudios recientes indican que existen dos diseños experimentales, el primero, una combinación de restricción de líquidos y pérdida de sudor inducida por la labor desarrollada y segundo, por la privación de agua. En cualquiera de los casos, se evidencia una pérdida constante de agua corporal que aunque leve, trae consecuencias tempranas en la cognición del trabajador.

En la deshidratación voluntaria fisiológicamente ocurre que la mayoría de la sangre va a la superficie externa del cuerpo y el restante va hacia los músculos activos, el cerebro y otros órganos internos, generando que el volumen de sangre se reduzca causando un aumento compensatorio de la frecuencia cardiaca, la fuerza disminuya, y la fatiga se produzca de forma más acelerada. En este caso, nos referiremos a la fatiga central que es la disminución del funcionamiento del sistema nervioso central experimentado como el cansancio mental o el agotamiento y en casos especiales con la fatiga física y mental de manera simultánea, generando un aumento en la percepción del trabajador por el esfuerzo que este requiere para completar una tarea.

No siempre confluye la fatiga central con la fatiga física, es decir, particularmente en las ocupaciones que son mentalmente exigentes solo se percibe la fatiga mental laboral (Burke and Edmund 2000), ya que la capacidad mental y de alerta

también pueden verse afectadas, y más, en aquellos trabajos de precisión donde la concentración es de vital importancia. (Bates and Schneider, 2008).

Las investigaciones indican que la deshidratación voluntaria genera un deterioro significativo de las funciones mentales (capacidad aritmética, rastreo viso motor y memoria a corto plazo), lo cual sucede a un nivel de menos del 2% de deshidratación (Urkin and Bar 2015), llegando a la conclusión de que los grados leves de deshidratación causan fatiga, pérdida de apetito, somnolencia y negativas a participar en tareas complejas.

Una hidratación adecuada debe incluir una anticipación por parte del trabajador de condiciones que aumenten la necesidad de agua, es decir, beber cada quince a veinte minutos sorbos de agua evitando el alcohol, el café, el té, o la soda. (Anderson 2009), sumando a esto, la rehidratación completa que requiere no sólo la restauración del volumen de líquido perdido, sino también la restauración de los electrolitos perdidos (Burke and Edmund 2000).

En este sentido, si bien se reconoce que el no consumo frecuente de agua ocasiona deshidratación leve, se evidencia también un deterioro cognitivo que puede ocasionar lesiones laborales de gravedad, por tanto, se evidencia la necesidad de realizar comparaciones rigurosas para obtener una medida fiable y ajustada a las características de este fenómeno.

En Latinoamérica, los estudios son casi nulos, en Colombia no existe mayor información sobre este tipo de casos, Estados Unidos y Países Bajos aportan la mayor información y son fuente de estudio para esta investigación.

En este sentido, si bien se evidencian avances significativos en el tema, se requiere la inclusión y análisis de más casos en Latinoamérica para efectuar una comparación más compleja con nuestra realidad con métodos de medición confiable y ajustada a las características del fenómeno actualmente.

Finalmente, se evidencia en la verificación de los casos, que la deshidratación leve trae consecuencias directas al rendimiento laboral y pueden ser un motivo de riesgo que genere accidentes, tal es el caso la investigación de Wasterlund y Chaseling quienes verificaron con ingenieros forestales que esta situación generaba un 12% menos de productividad en la

tarea encomendada (Wasterlund DS, Chaseling J, Burstrom L: el efecto del consumo de fluidos en la estrategia de rendimiento de los trabajadores forestales. *Appl Ergon* 35: 29-36, 2004), en tanto que el estudio por parte de Gopinthan notó que a niveles de deshidratación de 2%, la memoria a corto plazo, la toma de decisiones y el rendimiento cognitivo se veían afectados, es decir, que en profesiones de alta concentración o riesgo podrían llegar a tener grandes imprecisiones durante el desarrollo de su labor, como por ejemplo, los médicos cirujanos, enfermeras, personas que trabajen en situaciones de altura, conductores, etc., pero no solo se afectaría por el ambiente como un factor externo, la ropa de dotación también puede generar una pérdida considerable de agua, de acuerdo con la investigación indicada por Bishop, Pieroni y Smith (Bishop PA, Pieroni RE, Smith JF, Constable SH: limitaciones al trabajo pesado a 21 °C del personal que usa el conjunto de defensa química militar de los EE. UU. *Aviat Space Environ Med* 62: 216-220, 1991) la ropa protectora completamente encapsulada aumentaba la tasa de sudoración de hasta 2.25 litros por hora, y por último, según Van Loan esta situación puede estar vinculada directamente a accidentes relacionados con el trabajo al generar intolerancia ortostática (Van Loan M: edad, sexo y balance de fluidos. En Buskirk ER y Puhl, SM. (eds): balance de fluidos corporales: ejercicio y deporte. Boca Raton: CRC Press, pp. 215-230, 1996).

Para el presente estudio se establecieron tres objetivos:

1. Analizar y comprobar cómo el equilibrio hídrico cambia a lo largo del día en el desarrollo de las actividades cotidianas de los trabajadores, mediante la comprobación de casos en la última década.
2. Descubrir cuándo las condiciones de leve deshidratación en los trabajadores aumentan los recursos cognitivos para realizar una tarea determinada.
3. Analizar la deshidratación voluntaria como un problema en el trabajo, ya que este fenómeno genera un deterioro significativo de las funciones mentales y el rendimiento cognitivo ocasionando un aumento en las cifras de accidentalidad laboral.

La hipótesis infiere que aunque sea leve la deshidratación, esta causa un deterioro cognitivo importante, una disminución en las actividades laborales diarias y un aumento en la tasa de accidentes laborales.

Método

Participantes

La muestra tomada está conformada por 50 artículos de las zonas geográficamente más representativas como Estados Unidos y Países Bajos bajo los parámetros de búsqueda de tipo de artículo, autor, título, datos bibliográficos, localización del artículo, palabras clave, descriptores de cada artículo y un resumen que detalla el objetivo del estudio que se realizó en cada uno.

Instrumentos

Para realizar su búsqueda se referenciaron las bases de datos de EBSCO, OVID, PROQUEST, PUDMED, DOAJ (Directory of Open Acces Journals) Libre acceso, que tuvieran las palabras clave y descriptores (Dehydration, mild dehydration, voluntary dehydration, cognitive ergonomics, cognitive effects, cognitive performance, cognitive cost, workers, work.), artículos científicos, en inglés, con un rango de tiempo entre 2002 y 2015 en los que se evidenció la mayor producción científica acerca del tema, incluyendo dos artículos fuera del rango de fechas por su importancia, ya que son los más referenciados por otros autores en la búsqueda.

Durante el análisis también se tuvieron en cuenta los artículos que estuvieran relacionados con los efectos a nivel cognitivo de la deshidratación voluntaria en el trabajo y como criterios de exclusión para el artículo se determinaron: los efectos adversos por golpe de calor, la deshidratación por temperaturas mayores a 30 °.

Cada uno de los artículos revisados inicialmente fueron revisados a partir de las palabras clave, el abstract del artículo y de la matriz de verificación establecida, donde se analizaron todas las especificaciones de búsqueda, generando como resultado una integración de los hallazgos obtenidos de la búsqueda para poder dar solución a los cuestionamientos planteados.

Para establecer los porcentajes indicados se tuvo en cuenta las referencias que hacen alusión los autores de acuerdo con la experiencia tenida en la población evaluada.

Procedimiento

La investigación estuvo basada en verificar casos ya existentes y realizar una comparación y análisis de los mismos,

excluyendo la deshidratación por efecto del calor en las actividades de los trabajadores diariamente, por el contrario, lo que se quería evidenciar es que el colaborador pierde agua durante la ejecución de su labor por la omisión propia de no hidratarse constantemente, ocasionó varios efectos adversos en la gestión de su propio cuerpo durante el día, pudiendo ocasionar riesgos para sí mismo o para terceros, es por esto que se utilizaron autores que han venido dando desarrollo a este tema y han verificado por medio de sus investigaciones las implicaciones físicas, mentales y/o cognitivas que se van presentando de acuerdo con los diferentes tipos de deshidratación estudiados de 1%, 2%, 3% o 4% de pérdida de agua en el cuerpo por efecto de la deshidratación voluntaria.

Para identificar las causas bajo las cuales se aumenta las condiciones de deshidratación leve, se identificaron los textos que tenían directamente relación con los conceptos de deshidratación leve, deshidratación voluntaria, ergonomía cognitiva, efectos cognitivos, desempeño cognitivo, coste cognitivo y trabajadores ocasionando que la búsqueda fuera totalmente incluyente a casos que brindaran información y variables que permitieran identificar este tipo de situaciones bajo los parámetros establecidos.

Aunque poco o casi nada se habla sobre casos específicos de accidentes laborales a causa de este fenómeno, si existen casos aislados que proporcionan datos o información que dejan ver una implicación leve pero cierta de la ocurrencia de estas situaciones a causa de la deshidratación, pudiendo ser un factor correlacional con aquellos que generan riesgo directo al trabajador durante el desarrollo de su labor y en más alto nivel en profesiones o actividades que demandan mayor atención o concentración.

Análisis de datos

Se verificaron, estudiaron y analizaron artículos que tuvieran total contenido que cumplieran con los parámetros establecidos y que además generarán información y/o datos de medición, a partir de estudios o investigaciones relacionadas por el autor.

Resultados

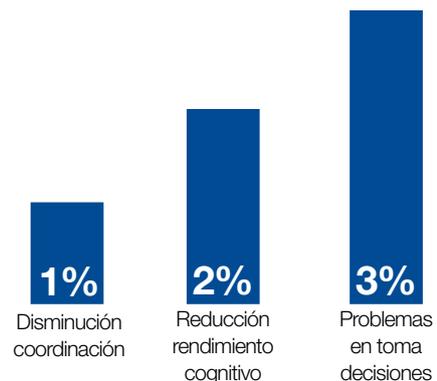
Validación

La validación de cada uno de los objetivos trazados nos llevó

a identificar que la influencia de la deshidratación sobre el desempeño mental, se ve reflejado con una pérdida menor de 2% de los fluidos corporales, lo que afecta de manera negativa la frecuencia cardíaca, el tiempo de respuesta y el volumen sistólico (Burke, M., y Edmund, R. (2000).) y en cuanto a las capacidades mentales los autores Gopinathan y P, Pichan G, exponen que una pérdida del 2% de los líquidos corporales genera una reducción progresiva en el rendimiento, la capacidad aritmética, memoria a corto plazo y la función viso motora, es decir, que a mayor grado de deshidratación, mayor las afectaciones que se generan durante el desarrollo de las actividades cotidianas del trabajador.

Por lo tanto, los efectos de la deshidratación pueden ocurrir en varios niveles afectando las funciones mentales de acuerdo con el porcentaje de agua perdida por el trabajador: generando un aumento en el riesgo de sufrir lesiones laborales (Burke, M., y Edmund, R. (2000). Los efectos de la deshidratación pueden ocurrir en varios niveles, afectando las funciones mentales de acuerdo con el porcentaje de agua perdida por el trabajador: Generando un aumento en el riesgo de sufrir lesiones laborales (Burke, M., y Edmund, R. (2000).

Figura 1: Pérdida de agua %.



Fuente: Autor, (2017)

El cuerpo humano es casi 60% de agua, por peso significa que una persona de 180 libras consistiría en 108 libras en el peso del agua y solamente perder una pequeña cantidad puede tener efectos devastadores. Un promedio de 2,5 litros de agua se pierde cada día a través de procesos normales del cuerpo (Por lo general, el agua se pierde a través de la orina, la respiración y la sudoración) (Mc, Cartney., (2008). Lo que se evidencia con el estudio de los autores Urkin, J., y Bar Y. (2015), en el que concluyen que cuando una persona ya está

sintiendo sed se encuentra deshidratado, siendo este el principal indicador del primer nivel de deshidratación generando un impacto físico y mental. Estudios han demostrado que la capacidad de enfoque disminuye, la memorización se vuelve más difícil y la coordinación mano-ojo disminuye. (7. Baker, B., y LaDue, J. (2010).) Esto crea dos problemas:

El primero, es la pérdida de sangre a los órganos, los músculos y el cerebro y el segundo problema es la deshidratación, para este caso cuando el cerebro, los músculos y los órganos principales reciben la mitad de la sangre que reciben normalmente, el corazón debe trabajar mucho más para tratar de entregar el mismo volumen de sangre a esos órganos para mantenerlos alimentados, como ejemplo de esta situación cabe mencionar un estudio de rendimiento realizado por la NASA utilizando operadores clave del telégrafo donde mostró que en temperaturas de 80° F (26.6°C), el operador hará cinco errores por hora y 19 errores después de tres horas. A 90°F (3.2°C), los operadores cometieron nueve errores por hora y 27 después de tres horas. A 95°F (35°C), los errores fueron 60 en una hora y 138 en tres horas.

Otro estudio realizado por Gopinthan y Cols, se centró en el rendimiento mental y los efectos de la deshidratación en el proceso de toma de decisiones y podría estar relacionado con un aumento de los accidentes relacionados con el trabajo (Ganio, M., y Armstrong, L. (2011)). A nivel cognitivo, el rendimiento disminuido puede ser el primer indicio de deshidratación, por lo tanto, la constante hidratación es vital para mantener una fuerza de trabajo productiva, los datos sustanciales sugieren que incluso los casos leves de deshidratación pueden tener un impacto significativo en la capacidad cognitiva y física. Se cree que una pérdida de 2 a 3 por ciento del agua corporal total puede resultar en una disminución de hasta un 20 por ciento en los niveles de energía (European Food Safety Authority-Scientific opinion on dietary reference values for water).

También se ha demostrado que la deshidratación puede correlacionarse directamente con una disminución de la capacidad de concentración, estado de alerta, la atención y el tiempo de reacción en la productividad del trabajador, siendo la concentración primordial en el lugar de trabajo, especialmente en trabajos con ambientes peligrosos como los bomberos, los trabajadores de la construcción, los mi-

neros, los trabajadores de calderas, los trabajadores de las fábricas de acero, en el personal de salud, como también, trabajos con herramientas potencialmente peligrosas y trabajadores de oficina.(Masento, NA., Golightly, M., Field DT., Butler LT., y Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. Uk. (2014)) (Edmonds et al. 2013a; Rogers et al. 2002) (Ganio, M. S., Armstrong, L. E., Casa, D. J., McDermott, B. P., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., et al. (2011)).

En varios estudios se ha demostrado que los cambios en la temperatura en grados centígrados puede afectar el funcionamiento mental en varias tareas complejas como: mecanografía, vigilancia, conducción, tiempo de reacción, reconocimiento de una la señal y la memoria (Marchetti, E., Capone P., Freda D. (2015)). Se ha estimado que aproximadamente un aumento de 7% en la productividad está presente en un lugar de trabajo mantenido a la temperatura neutra media de la población entre 20-24°C. También se ha estimado que la productividad se ve afectada después de aproximadamente una hora de trabajo físico moderado en temperaturas de 30°C (Masento, NA., Golightly, M., Field DT., Butler LT., y Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. Uk. (2014)).

Otro efecto perjudicial de la deshidratación es que el esfuerzo que el trabajador percibe o considera como necesario para realizar una tarea determinada se ve aumentado, indicándonos esto que si se situaran dos trabajadores a realizar las mismas tareas, el que está deshidratado percibirá que el trabajo es mucho más arduo que la persona que está bien hidratada, lo que podría inducir a un sobre esfuerzo de las capacidades mentales y físicas en tareas que no requieren de una alta capacidad, generando una posible enfermedad laboral.

Los factores relacionados con el trabajo, tales como los ciclos de trabajo y descanso, el acceso al agua para una adecuada hidratación también influyen en la deshidratación leve como los factores individuales: edad, peso, actividad física, adaptación, metabolismo (Saptawati, B., y Ermita, I. (2014)), todos estos elementos conducen a una mayor probabilidad de exposición a sufrir accidentes laborales. (Saptawati, B., y Ermita, I., 2014) (19. Westenhoefer, J., Bellisle, F., Blundell, JE. De Vries, J., Edwards, D., Kallus, W., Tuorila, H. (2004).

La deshidratación voluntaria y su efecto en la productividad en diferentes continentes.

El análisis de varios estudios indica que en Asia Suroriental se puede perder entre un 15 y un 20% de las horas de trabajo anuales en trabajos expuestos a la leve deshidratación, lo que podría duplicarse en los siguientes años (26. Grandjean, AC., 2007). En un estudio realizado por Kjellström et al., 2009, en términos de cambio en la productividad del trabajo para el 2080, se prevén las pérdidas más importantes (11,4% a 26,9%) en Asia sudoriental, Andina y Centroamérica, En África Suroriental y el Caribe.

En comparación con Europa Oriental y Occidental y América del Sur que tendrán las menores pérdidas (0,1% a 0,2%); los efectos combinados de un menor calentamiento y una mayor riqueza (las personas trabajan en empleos menos intensos en trabajo) resultan en un impacto considerablemente menor que en todas las regiones (la mayor pérdida es del 16% en América Central) (Masento, NA., Golightly, M., Field DT., Butler LT., y Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. Uk. (2014)) (Ganio, M., y Armstrong, L., 2011).

Discusión

El primer objetivo buscó evidenciar que la deshidratación voluntaria cambia durante la ejecución de las labores durante el día levemente y de manera sistemática cuando no se generan hábitos de hidratación continua como parte del autocuidado del propio trabajador en la ejecución de sus funciones.

El segundo objetivo buscó identificar las condiciones bajo las cuales al aumentar la deshidratación, se ve disminuida la cognición teniendo en cuenta que los efectos secundarios pueden ser la disminución en la capacidad de concentración, estado de alerta, la atención y el tiempo de reacción en la productividad del trabajador siendo factores de revisión entre otros la edad, peso, actividad física, adaptación y metabolismo.

La deshidratación tiene un efecto nocivo en la cognición. Incluso por debajo de un 2% de pérdida de masa corporal aparece la fatiga, se alteran el estado de ánimo, y se pueden ver afectadas diversas funciones cognitivas (memoria, atención, etc.). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), una buena hidratación garantiza un rendimiento cog-

nitivo y físico óptimo. En adultos, la EFSA considera que 2,0 L de agua al día es una ingesta adecuada.

El tercer objetivo evidencia que aunque leve, la deshidratación en bajos porcentajes no solo trae consecuencias para sí mismo, sino que también genera una pérdida económica para las empresas debido a la reducción de la productividad del trabajo, generación de accidentes laborales y desmejoramiento de las aptitudes laborales de los trabajadores.

Se estima que el 80% de la ingesta total de agua procede de líquidos y un 20% de alimentos (EFSA 2010), así mismo, la ingesta adecuada de agua, equivale a beber 1,6 L de agua al día para mujeres adultas, 2,0 L al día para hombres adultos, demostrando que el agua contribuye a mantener un rendimiento físico y cognitivo normal siempre y cuando se generen hábitos de consumo durante la realización de las tareas laborales correspondientes.

Conclusiones

Debe generarse una cultura de hidratación continua por parte de las compañías para generar hábitos saludables a sus colaboradores, en los que podemos evidenciar puntos de hidratación que permitan fomentar la ingesta de líquidos durante el día de trabajo, partiendo de una estrategia de tres componentes educación, evaluación e implementación de mejores prácticas de consumo.

Las empresas deben generar estrategias educacionales y pedagógicas que generen conciencia para el adecuado consumo de agua durante la ejecución de las labores, disminuyendo la ingesta de bebidas que sean diuréticas generando más deshidratación en el cuerpo.

Es por esto, que fomentar la hidratación de los empleados puede tener un impacto significativo en el rendimiento general y el historial de seguridad de una empresa, así como en el bienestar general y la salud del personal de una compañía, por lo que se requiere un compromiso firme por parte de la gerencia, un compromiso total de los empleados a quienes se les pedirá que modifiquen sus hábitos personales y el refuerzo continuo de todos los involucrados.

Por lo tanto, y como se ha venido reiterando, las pérdidas

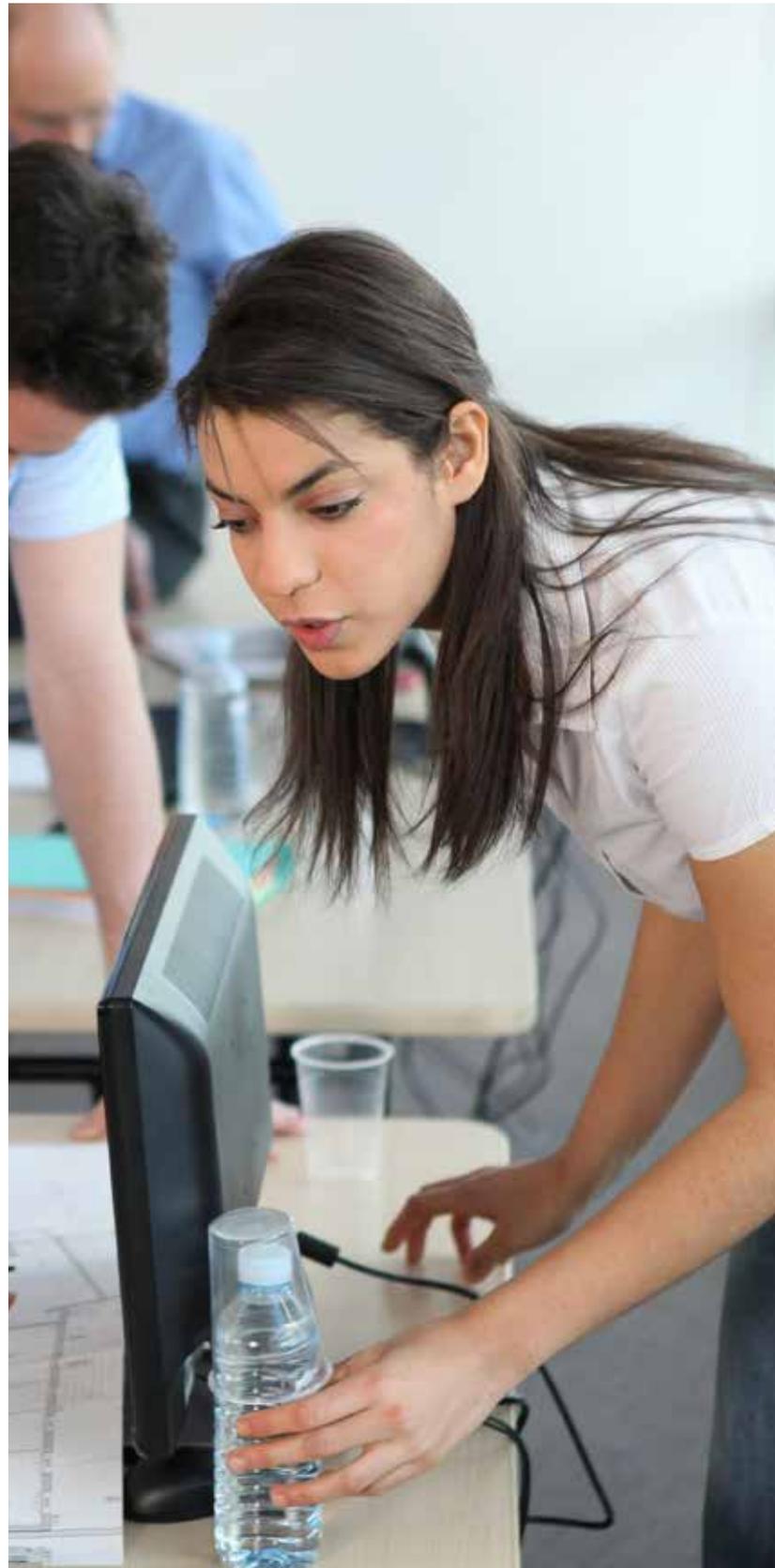
de agua no compensadas pueden generar una disminución de la función cognitiva, pero por el contrario cuando existe ingesta de agua en un estado de estimulación, este mejora la percepción del vigor, así como el rendimiento en las tareas que exigen atención y estado de alerta.

Según algunos autores, es cultural el fenómeno de tomar agua durante el desarrollo de las actividades laborales como medida de prevención, para la (EFSA), una buena hidratación garantiza un rendimiento cognitivo y físico óptimo; Miller Bates, menciona en su estudio, conciencia de hidratación, la necesidad de crear un cambio en los comportamientos habituales en relación a los hábitos de ingesta de líquidos.

De igual forma, el trabajador al iniciar su turno debe estar bien hidratado y mantener una apropiada ingesta de líquidos durante toda la jornada y después de culminada, al dirigirse a su hogar. (Miller, Bates. Hydration, hydration, hydration. Am Occup Hig. 2010; 54(2):134-6.) Y por último, Kenefick y Sawka 8, en su actualización sobre la hidratación en el lugar de trabajo, explican de la influencia de la baja ingesta de líquidos a nivel cardiovascular y cognitivo, y cómo hay fatiga y disminución de la productividad en el trabajador. Resaltan también la problemática de un aumento de accidentes laborales, de ahí la importancia de establecer programas preventivos de hidratación en el trabajo. (Kenefick RW, Sawka MN. Hydration at the work site. J Am. Coll. Nutr. 2007; 26 (55):5955-6035.).

Todo lo anterior, debe generar una conciencia sobre lo importante que es entender el impacto que genera la deshidratación sobre el funcionamiento cerebral, ya que las células cerebrales necesitan el doble de la energía que requiere cualquier otra célula corporal y el agua ayuda a proporcionar esta energía, además de generar neurotransmisores.

Es por eso, que cuando el cerebro cuenta con toda la reserva de agua, es posible pensar más rápido, por el contrario, cuando ocurre lo opuesto, este se ve afectado, ya que este no puede almacenar agua, de hecho, varios estudios han determinado que la deshidratación contribuye a que las células cerebrales se reduzcan en tamaño y peso, así las cosas, las estructuras cerebrales pueden verse afectadas por la falta de hidratación, ocasionando problemas que controlan los movimientos y la comunicación entre el cerebro y las neuronas, así



como aquellas que controlan la capacidad de coordinación y de concentración mental.

Es entonces evidente indicar que aunque el nivel de hidratación varía en función del sexo, estado fisiológico, actividad física, condiciones ambientales y de salud de cada persona, el ser humano debe hacer todo lo posible para hidratarse adecuadamente en el día, sin importar que se haga un desgaste físico considerable o no.

Agradecimientos

Agradecimientos especiales a mi familia y profesores. Igualmente, a la facultad de terapia ocupacional de la Escuela Colombiana de Rehabilitación, que apoyó la recogida de datos.

Referencias Bibliográficas

1. Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ, Lee EC, McDermott BP, Klau JF, Jimenez L, Le Bellego L, Chevillotte E, Lieberman HR. (2012) Mild dehydration affects mood in healthy young women. *J.Nutr.* 142:382-388
2. Anderson, L. (2009). *Lead Your Employees To Water and Urge Them To Drink.* *EHS Today*, 10 (45).
3. Adam Hampshire, Fernando O. Zelaya, Ruth L. O'Gorman, Terry McMorris, Adrian M. Owen. *Hidratación y cognición: una revisión crítica y recomendaciones para futuras investigaciones.*
4. Adán A. *Cognitive performance and dehydration.* *J Am Coll Nutr.* 2012; 31(2):718.
5. Alex Hutchinson (2016). *Dehydration and Cognitive Function. Does getting thirsty make you dumber?* <http://www.runnersworld.com/sweat-science/dehydration-and-cognitive-function>
6. Aranceta J, Serra L. *La hidratación en el trabajo.* Madrid: Coca Cola; 2012.
7. Baker, B., y LaDue, J. (2010). *How heat stress affects performance.* *EHS Today*, 3.6 (45).
8. Baker LB, Conroy DE, Kenney WL. (2007) Dehydration impairs vigilance-related attention in male basketball players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39:976-983
9. Bar-David Y, Urkin J, Kozminsky E. (2005) The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. *Acta Paediatr.* 94:1667-1673
10. Bates, G., y Schneider, J. (2008). *Hydration status and physiological workload of UAE construction workers: A prospective longitudinal observational study.* *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 21(3).
11. Benton, D. (2011). *Dehydration influences mood and cognition: a plausible hypothesis?* *Nutrients*3, 555-573. doi: 10.3390/nu3050555
12. Burke, M., y Edmund, R. (2000). *Healthy hydration.* *Occupational Health & Safety*, 69, 5; *ABI/INFORM Global.* pg. 52.
13. Clapp, A., Phillip, A., Mansfield, J., y Edward, R. (2000). *Effects of carbohydrate-electrolyte content of beverages on voluntary.* *AIHAJ*; 61, 5; *ABI/INFORM Global.* pg. 692.
14. Cheuvron, S., y Kenefick, R. (2014). *Dehydration: Physiology, Assessment, and Performance Effects.* *Comprehensive Physiology*, 4.
15. Cian C, Koulmann N, Barraud PA, Raphel C, Jimenez C, Melin B. (2000) Influences of variations in body hydration on cognitive function: Effect of hyperhydration, heat stress, and exercise-induced dehydration. *Journal of Psychophysiology* 14:29
16. European Food Safety Authority-Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal*, 2010; 8(3):1459.
17. Edmonds, C. J., Crombie, R., Ballieux, H., Gardner, M. R., and Dawkins, L. (2013). *Water consumption, not expectancies about water consumption, affects cognitive performance in adults.* *Appetite*60, 148-153. doi: 10.1016/j.appet.2012.10.016
18. Edmonds CJ, Crombie R, Gardner MR. (2013b) Subjective thirst moderates changes in speed of responding associated with water consumption. *Front Hum. Neurosci.* 7:363
19. EFSA. (2011) *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to water and maintenance of normal physical and cognitive functions, maintenance of normal thermoregulation and «basic requirement of all living things».* <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2075.htm>. Accessed 2016.
20. Ely BR, Sollanek KJ, Cheuvront SN, Lieberman HR, Kenefick RW. (2013) Hypohydration and acute thermal stress affect mood state but not cognition or dynamic postural balance. *Eur.J.Appl.Physiol* 113:1027-1034
21. Epstein Y, Keren G, Moisseiev J, Gasko O, Yachin S. (1980) Psychomotor deterioration during exposure to heat. *Aviat. Space Environ.Med.* 51:607-610
22. Grandjean, AC., (2007). *Dehydration and cognitive performance.* *J.Am.Coll.Nutr.* 26:549S-554S
23. Ganio, MS., Armstrong, LE., Casa, DJ., McDermott, BP., Lee, EC., Yamamoto, LM.,...Lieberman, HR. (2011). *Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men.* *Br.J.Nutr.* 106, 1535-1543.

24. Ganio, M., y Armstrong, L. (2011). Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Uk. British Journal of Nutrition*, 106, 1535–1543.
25. Ganio, M. S., Armstrong, L. E., Casa, D. J., McDermott, B. P., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., et al. (2011). Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br. J. Nutr.* 106, 1535–1543. doi: 10.1017/S0007114511002005
26. Grandjean 2007; Masento et al. (2014).
27. Hydration for Health, H4H (2016). Healthy hydration for cognition and mood state. <http://www.h4hinitiative.com/hydration-health/healthy-hydration-cognition-and-mood-state>
28. Kenefick, RW., y Sawka, MN. (2007). Hydration at Work. *J Am Coll Nutr*, 26:597S-603S.
29. Kleiner SM. Water and essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc.* 1999;99(2):200-9.
30. Lieberman, H. Methods for assessing the effects of dehydration on cognitive function, *Nutrition Reviews.* 70, S143–S146.
31. Lieberman, HR., (2007). Hydration and cognition: a critical review and recommendations for future research, *J Am. Coll. Nutr.* 26:555S-561S
32. Lieberman HR, Kanarek RB, Prasad C. (2005). *Nutritional neuroscience.* CRC Press.
33. Masento, NA., Golightly, M., Field DT., Butler LT., y Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *Uk. (2014) British Journal of Nutrition.* 111(10), 1841-52. doi: 10.1017/S0007114513004455.
34. Mc, Cartney., (2008). Case of water on the brain. *Financial Times*, 8
35. Marchetti, E., Capone P., Freda D. (2015). Climate change impact on microclimate of work environment related to occupational health and productivity. *Ann Ist Super Sanità*, 52 (3), 338-342.
36. Matthew J. Kempton, Ulrich Ettinger, Anne Schmechtig, Edward M. Winter, Luke Smith, Terry McMorris, Iain D. Wilkinson, Steven CR Williams, Marcus S. Smith, Efectos de la deshidratación aguda en la morfología cerebral en humanos sanos.
37. Matthew J. Kempton, Ulrich Ettinger, Russell Foster, Steven CR Williams, Gemma A. Calvert. La deshidratación afecta la estructura y la función del cerebro en adolescentes sanos.
38. Merlin Hearn (2016). *Water and Brain Function. How to Improve Memory and Focus.* <http://www.waterbenefitshealth.com/water-and-brain.html>
39. Miller, Bates. Hydration, hydration, hydration. *Am Occup Hig.* 2010;54(2):134-6.
40. Neave N, Scholey AB, Emmett JR, Moss M, Kennedy DO, Wesnes KA. (2001) Water ingestion improves subjective alertness, but has no effect on cognitive performance in dehydrated healthy young volunteers. *Appetite* 37:255-256
41. Paul, D., Glenda, L., Petros, T., Caspers, J. (2013). Effects of Hydration on Cognitive Function of Pilots. *Military Medicine*, 178 (7), 792-798
42. Pross, N., Demazieres, A., Girard, N., Barnouin, R., Santoro, F., Chevillotte, E.,... Le, BL. (2013) Influence of progressive fluid restriction on mood and physiological markers of dehydration in women. *Br.J.Nutr*, 109, 313-321.
43. Petri, NM., Dropulic, N., y Kardum, G., (2006) Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance. *Croat. Med. J.* 47, 855-861.
44. Riebl, S., y Davy, B. (2013). Update on Water Balance and Cognitive Performance. *American College of Sports Medicine.* 17 (6).
45. Shirreffs, M., Merson, S., Fraser, SM., y Archer, DT. (2004). The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Uk. British Journal of Nutrition*, 91, 951–958.
46. Suhr, JA., Patterson, SM., Austin, AW., y Hefner, KL. (2010) The relation of hydration status to declarative memory and working memory in older adults. *J.Nutr. Health Aging*, 14:840-843.
47. Suhr JA, Hall J, Patterson SM, Niinisto RT. (2004) The relation of hydration status to cognitive performance in healthy older adults. *Int.J.Psychophysiol.* 53:121-125
48. Szinnai, G., Schachinger, H., Arnaud, MJ., Linder, L., Keller, U. (2005) Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women. *Am.J.PhysiolRegul.Integr. CompPhysiol*, 289, R275-R280.
49. Shirreffs, SM., Merson, SJ., Fraser, SM., Archer, DT. (2004) The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br.J.Nutr.* 91,951-958
50. Tomporowski, PD., Beasman, K., Ganio, MS., y Cureton, K. (2007) Effects of dehydration and fluid ingestion on cognition. *Int.J.SportsMed*, 28:891-896.
51. Tomporowski PD, Ellis NR. (1986) Effects of exercise on cognitive processes: A review. *Psychological bulletin* 99:338
52. Urkin, J., y Bar Y. (2015). Voluntary, nonintentional dehydration and health. *American Journal of Public Health*, 105(11).
53. Westenhoefer, J., Bellisle, F., Blundell, JE, De Vries, J., Edwards, D., Kallus, W... Tuorila, H. (2004) Mental state and performance. *European journal of nutrition* 43: 11/85-11/117.
54. Wilson, MM., y Morley, JE. (2003). Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *Eur.J.Clin.Nutr*, 57Suppl 2:S24-S2. □

Guía para el manejo de emergencias toxicológicas

Acetaminofén

Por: Jaime Fernando La Rota Hernández / Médico Especialista en Toxicología Clínica Universidad de Antioquia / Médico Toxicólogo Clínica Hospital Santa Clara ESE, Bogotá / Docente programa de posgrado Toxicología Clínica Universidad del Rosario, Bogotá / Guía para el Manejo de Emergencias Toxicológicas / Ministerio de Salud y Protección Social / Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud / 2017

Introducción

Para mejorar la atención de las urgencias y emergencias médicas toxicológicas, el Ministerio de Salud y de la Protección Social de la República de Colombia y la Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS, a través del Convenio 344 de 2016, realizaron la actualización y segunda versión de las Guías para el manejo de Urgencias Toxicológicas, material que continuará siendo de ayuda y especial interés para el personal de salud que labora en los servicios de urgencias de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del país. Cada tema de la guía ha sido desarrollada por un experto en la materia dentro de los que se destacan tres de los médicos toxicólogos que actualmente forman parte de la Línea Nacional de Toxicología del Convenio Consejo Colombiano de Seguridad - CISPROQUIM® y el Ministerio de Salud y Protección Social.



Estas guías tienen como objeto general reunir una serie de recomendaciones de manejo clínico, basadas en la mejor evidencia científica posible, así como minimizar la variación en los patrones del ejercicio profesional y maximizar la calidad de atención para lograr resultados óptimos en la atención del paciente intoxicado y a la vez aprovechar de la mejor manera los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos disponibles.

En cada edición de esta revista publicaremos una sustancia, medicamento o elemento que genera las intoxicaciones más comunes.

Acetaminofén

Generalidades

El paracetamol o acetaminofén fue descubierto en el año de 1890 a partir de compuestos analgésicos como la fenacetina y la acetanilida, los cuales dejaron de usarse por su gran frecuencia de reacciones adversas como la metahemoglobinemia¹, sin embargo, el acetaminofén no empezó a ser utilizado ampliamente hasta la década de los años 60 en la que también empezó a conocerse sobre su toxicidad hepática.²

El acetaminofén es el medicamento más ampliamente usado en el mundo como analgésico y antipirético, es de venta libre y está disponible ampliamente en el mercado con múltiples presentaciones solo o combinado con otros medicamentos como por ejemplo opioides, descongestionantes, bromuro de hioscina y relajantes musculares.

Su mecanismo de acción no está del todo dilucidado, pero al parecer está principalmente relacionado con la inhibición de ciclooxigenasa a nivel central, aunque estudios sugieren que puede tener efectos en vías serotoninérgicas, opioides y endocannabinoides, sin embargo, no es claro el papel de estas vías en el efecto analgésico y antipirético del acetaminofén.

En cuanto a la epidemiología, en Colombia, en el año 2015, se atendieron 196 casos de intoxicación por acetaminofén en la Línea de Asesoría Toxicológica del Ministerio de Salud-CISPROQUIM, siendo este medicamento el de mayor número de casos de consulta; en Estados Unidos, en el año 2013, se reportaron 298.633 intoxicaciones en las que estuvo involucrado un analgésico para un 11,5%³ siendo el acetaminofén el más

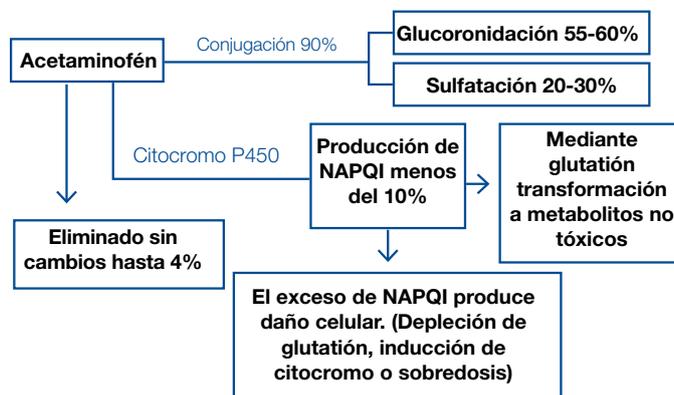
frecuentemente consumido; en Norteamérica y el Reino Unido es la primera causa de falla hepática y trasplante hepático⁴⁻⁵.

Toxicocinética

El acetaminofén se absorbe bien por vía oral con una amplia biodisponibilidad y un pico de absorción entre 30 y 60 minutos en dosis terapéuticas y alrededor de las 4 horas en dosis tóxicas (lo cual no aplica para presentaciones de liberación modificada). Su unión a proteínas es baja, alrededor del 25%⁶, el volumen de distribución es aproximadamente 0,9 L/Kg y su vida media de eliminación es de 2 a 2,5 horas.

El metabolismo del acetaminofén se realiza principalmente por reacciones de fase II en hígado (reacciones de conjugación), las cuales tienen como resultado final productos inactivos y no tóxicos, en un pequeño porcentaje se metaboliza por reacciones de fase I mediadas por enzimas del citocromo P450 (2E1 principalmente, también 3A4, 1A2 y 2B6), de estas reacciones de oxidorreducción por citocromos resulta el metabolito tóxico llamado N-acetil parabenzoquinoneimina (NAPQI) altamente reactivo y que explica la toxicidad hepática y renal del acetaminofén, este NAPQI es a su vez conjugado con el glutatión en el hígado siendo degradado a productos no tóxicos derivados de mercaptato y purina que son eliminados por vía renal.

Figura 1. Metabolismo del Acetaminofén,⁷



Toxicodinamia

En situaciones de sobredosis, el exceso de NAPQI sobrepasa la capacidad del glutatión para detoxificarlo y se empieza a desencadenar una serie de eventos que llevan a la produc-

Toxicología

ción de radicales libres de oxígeno y de nitrógeno con el consiguiente daño de las membranas y organelas celulares que resulta en la muerte por necrosis celular o en la inducción de mecanismos apoptóticos⁸. Estos efectos se producen principalmente en la zona centrilobulillar o zona 3 del acino funcional hepático por su mayor concentración de citocromo y menores reservas de glutatión.

Los siguientes son factores que pueden aumentar el riesgo de toxicidad hepática con acetaminofén:

- Desnutrición crónica (por depleción de glutatión)
- Estados de ayuno (depleción de glutatión)
- Consumo frecuente de etanol (por inducción de citocromo P450 2E1 y depleción de glutatión)
- Consumo de isoniazida (inducción de 2E1)
- Consumo de carbamazepina, fenobarbital, fenitoina, hierba de San Juan, efavirenz, nevirapina (inducción de 3A4).

La dosis tóxica aguda de acetaminofén es 150 mg/Kg ingerida en un periodo menor de cuatro horas, también hay riesgo de toxicidad en ingestiones superiores a 75 mg/kg/día por dos o más días¹⁰.

Manifestaciones clínicas

Habitualmente, el paciente intoxicado con acetaminofén persiste estable hemodinámicamente hasta que se instaure el daño hepático extenso y es cuando puede haber compromiso renal y multiorgánico, y acidosis metabólica severa.

El cuadro clínico de la intoxicación con acetaminofén es inespecífico, no hay un síndrome tóxico característico, se pueden presentar síntomas gastrointestinales durante las primeras horas luego de la ingesta, posteriormente hay un período asintomático, es importante tener en cuenta que este periodo puede corresponder a una fase intermedia en la que ya está iniciando el daño hepático, es un error dar salida a estos pacientes durante la fase asintomática con la falsa creencia de que se han recuperado.

Se han descrito cuatro fases en la evolución clínica de la intoxicación con acetaminofén que se describen en la tabla 1, sin embargo, hay que tener presente que no todos los pacientes cursan con las cuatro fases en estricto orden ya que no todos hacen hepatotoxicidad y, en intoxicaciones

graves la fase 1, puede continuar con la fase 3 sin período asintomático, los tiempos de presentación también son variables¹³.

Tabla 2. Fases de la intoxicación con acetaminofén¹³

Fase	Tiempo	Características
1	30 minutos a 24 horas	Anorexia, náusea, vómito, malestar general, el examen físico puede ser normal.
2	24 a 72 horas	Resolución de los síntomas gastrointestinales, fase relativamente asintomática. Puede haber elevación de transaminasas, bilirrubinas y tiempos de coagulación.
3	72 a 96 horas	Compromiso hepático marcado, deterioro con ictericia, alteraciones en la coagulación, compromiso renal, acidosis metabólica, encefalopatía, puede ocurrir la muerte por falla multiorgánica.
4	4 a 14 días	Si el paciente sobrevive ocurre la recuperación hepática completa sin evidencia de fibrosis.

Otras manifestaciones de la intoxicación con acetaminofén

La hepatotoxicidad es la principal manifestación de la toxicidad del acetaminofén, sin embargo, también se pueden presentar otras manifestaciones clínicas en pacientes con compromiso hepático importante.

En cuanto a la nefrotoxicidad que puede ocurrir en el contexto de falla multisistémica y síndrome hepatorenal en pacientes con compromiso hepático severo, también se ha descrito la toxicidad directa del metabolito tóxico NAPQI en el riñón. Wilkinson, en una serie de 160 pacientes, encontró que hasta un 10% de pacientes con hepatotoxicidad manifiesta pueden



presentar compromiso renal, y en casos de falla hepática fulminante por acetaminofén hasta un 53% de los pacientes pueden cursar con falla renal⁹.

Se pueden observar otras manifestaciones de la intoxicación con acetaminofén como acidosis metabólica, compromiso miocárdico, pancreatitis, trombocitopenia y alteraciones pulmonares¹¹.

Diagnóstico

La intoxicación con acetaminofén se puede producir en varios escenarios diferentes, es importante realizar una historia clínica completa para identificar todos los pacientes en riesgo ya que no siempre se trata de sobredosis en intentos de suicidio, a continuación, se mencionan estos escenarios:

- Sobredosis en intento de suicidio
- Automedicación por dolor superando las dosis recomendadas
- Ingesta de múltiples presentaciones de analgésicos con acetaminofén
- Ingestiones accidentales en niños por descuido de los cuidadores
- Errores en dosificación
- Confusión de diferentes presentaciones pediátricas de acetaminofén que vienen desde 150 hasta 500 mg en 5 ml.

En pacientes con compromiso hepático establecido es importante determinar si hay encefalopatía, ya que la encefalopatía grado III y IV es de mal pronóstico y constituye un criterio de trasplante hepático; la somnolencia marcada, la confusión y habla incoherente son características de la encefalopatía grado III y el estado de coma de encefalopatía grado IV¹. Otros factores de mal pronóstico son acidosis metabólica (pH menor de 7,3 luego de hidratación apropiada), compromiso renal (creatinina sérica mayor de 3,3), INR mayor de 2 a las

24 horas, 4 a las 48 horas o 6 a las 72 horas¹³.

Diagnóstico diferencial

Se debe hacer diagnóstico diferencial con otras sustancias hepatotóxicas como cocaína, anfetaminas, hierro, paraquat, ácido valpróico y otros medicamentos; de igual manera, patologías infecciosas, falla cardíaca y estados de hipoperfusión severa pueden producir también compromiso de la función hepática; el diagnóstico se orienta mediante una cuidadosa y completa historia clínica.

Protocolo intravenoso (ver figura 3)

El protocolo intravenoso más utilizado es el de 21 horas así: un bolo inicial de 150 mg/kg en 200 cc de DAD 5% para infusión en una hora, luego 50 mg/kg para infusión durante las siguientes 4 horas (12.5 mg/kg/h) en 500 cc de DAD 5% y 100 mg/kg para pasar en las siguientes 16 horas (6,25 mg/kg/h) en 1000 cc de DAD 5%. Al terminar ésta última infusión, si hay indicación de continuar el antídoto debe continuarse a 6,25 mg/kg/h. La principal complicación del uso intravenoso de NAC es la aparición de reacciones alérgicas, sin embargo, su incidencia es baja, y suelen ser de leve intensidad, además son menos frecuentes en pacientes con niveles altos de acetaminofén¹⁵; en caso de presentarse sarpullido debe detenerse la infusión y administrar antihistamínicos y luego continuarse a una velocidad menor. En caso de reacciones alérgicas más severas debe cambiarse a la vía oral.

En pacientes embarazadas deben seguirse las mismas recomendaciones en caso de intoxicación, sin embargo, es preciso vigilar el bienestar fetal ya que puede haber hepatotoxicidad en los fetos y muerte fetal; es cuestionable la efectividad del NAC en el hígado fetal ya que al parecer no atraviesa la placenta adecuadamente.

Figura 3. Recomendaciones uso de N-acetilcisteína intravenosa

Protocolo NAC intravenoso		
Dosis	Volumen DAD 5% adultos	Volumen DAD 5% niños
150 mg/kg infusión en 1h	200 ml	3 ml/kg
50 mg/kg infusión en las siguientes 4h	500 ml	7 ml/kg
100 mg/kg infusión en las siguientes 16 horas	1000 ml	14 ml/kg
Repetir este último goteo de 100 mg/kg para infundir en 16 horas si el paciente requiere continuar con el antídoto	1000 ml	14 ml/kg

El acetaminofén es una molécula dializable por sus características químicas, sin embargo, la alta efectividad del antídoto n-acetilcisteína hace que no sean utilizadas otras técnicas como la hemodiálisis; el grupo EXTRIP ha realizado una revisión sistemática de la literatura y concluye que en intoxicaciones con acetaminofén que cursen con acidosis metabólica severa, cuando hay compromiso neurológico rápido previo al compromiso hepático y cuando los niveles de acetaminofén son mayores a 1000 mcg/ml, podría considerarse el uso de la hemodiálisis intermitente adicional a la terapia con NAC16.

Valoración por Toxicología Clínica para continuar manejo especializado y consideración de otras medidas terapéuticas útiles en situación clínica grave.

En caso de intento de suicidio siempre se debe realizar evaluación y manejo por los especialistas de Psiquiatría.

Fuente: Delaney K. Hepatic Principles. En: Flomenbaum N, Golfrank L, Hoffman R, Howland M, Lewin N, Nelson L. Golfrank's Toxicologic Emergencies. 8ed. Editorial McGraw-Hill. New York. 2006.

Referencias bibliográficas

1. Perry HE, Wax P. Acetaminophen. En: Brent J, Wallace K et al (eds). *Critical Care Toxicology*. Philadelphia. 2005. P. 597-609
2. Davidson DGD, Eastham WN: *Acute liver necrosis following*

overdose of paracetamol. British Medical Journal. 1966; 2: 498.

3. Mowry JB, Spyker DA, Cantinella LR, McMillan R, Ford M. 2013 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 31st Annual Report. *Clinical Toxicology*. 2014; 52: 1032-1283.
4. Mas A, Rodes J. Fulminant hepatic failure. *Lancet*. 1997; 349: 1081-1085.
5. Shiodt FV, Atillasoy E, Shakil AO, et al: Etiology and outcome for 285 patients with acute liver failure in the United States. *Liver Transplant Surgery*. 1999; 5: 29-34.
6. Grosser T, Smyth E, FitzGerald A. Anti-Inflammatory, Antipyretic, and Analgesic Agents; Pharmacotherapy of Gout. En: Brunton M, Chabner B Knollman B (eds). *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 12 ed. McGraw Hill. 2011. 959-1004.
7. Hodgman MJ, Garrard AR. A review of Acetaminophen Poisoning. *Critical Care Clinics*. 2012; 28: 499-516
8. Jones DP, Lemasters JJ, Han D, et al. Mechanism of pathogenesis in drug hepatotoxicity putting the stress on mitochondria. *Molecular Interventions*. 2010; 10(2): 98-111.
9. Wilkinson SP; Moodie H; Arroyo VA; Williams RSO. Frequency of renal impairment in paracetamol overdose compared with other causes of acute liver damage. *Journal of Clinical Pathology*. 1977; 30(2): 141-143.
10. Rumack BH, Matthew H. Acetaminophen poisoning and drug toxicity. *Pediatrics*. 1975; 55: 871-876.
11. Hendrickson RG. Acetaminophen. En: Nelson LS, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Goldfrank LR, Flomenbaum NE. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*. 9 ed. McGraw Hill. 2011; 483-499.
12. Rumack BH. Acetaminophen hepatotoxicity: the first 35 years. *Journal of Clinic Toxicology*. 2002; 40: 3-20.
13. Salhanick SD, Shannon MW. Acetaminophen. En: Snannon Borron Burns eds. *Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose*. Philadelphia. 2007; 825-834.
14. Heard KJ. Acetylcysteine for Acetaminophen Poisoning. *New England Journal of Medicine*. 2008; 359(3): 285-292.
15. Coulson J, Thompson JP. Paracetamol (acetaminophen) attenuates in vitro mast cell and peripheral blood mononuclear cell histamine release induced by N-acetylcysteine. *Clinical Toxicology*. 2010; 48: 111-114.
16. Gosselin S, Juurlink DN, Kielstein JT, Ghannoum M, Lavergne V, Nolin TD, Hoffman. Extracorporeal treatment for acetaminophen poisoning: Recommendations from the EXTRIP workgroup. *Clinical Toxicology*. 2014; 52: 856-8 □



 **CCS** | CISPROQUIM®

**Su aliado en
la gestión de
emergencias
y desastres**

 **CCS**
Consejo Colombiano
de Seguridad

Informes

PBX: (57-1) 288 6355 ext. 109 y 142

www.ccs.org.co/cispro

cisproquim@ccs.org.co

Contribuya con la **MEJORA CONTINUA** de su empresa

Señalice cumpliendo con la normatividad vigente

Decreto 1072 Artículo 4. Controles administrativos

**CUMPLA CON EL ESTÁNDAR
MÍNIMO ISO 3864**



**ESTÉ A LA VANGUARDIA
CON ANSI Z535**



Reduzca la **VULNERABILIDAD** de su empresa con una adecuada señalización de seguridad y emergencias

Contáctenos para ofrecerle
UN DIAGNÓSTICO Y UN ACOMPAÑAMIENTO PERSONALIZADO

SEÑALIZACIÓN



CCS, unidos por la prevención de riesgos en Colombia

 **CCS** | Productos de Seguridad

Contáctenos:

Bogotá PBX (57-1) 288 6355 ext. 188-234-3240 Cel: 311 502 5593 - 311 502 5749
german.gomez@ccs.org.co - orlando.bautista@ccs.org.co - lady.celis@ccs.org.co
Zona Centro Oriente PBX (57-1) 288 6355 ext. 111, 3260. Cel. (57-320) 840 2207
Barranquilla Tel. (57-5) 378 4051, 377 5507 ccsbarranquilla@ccs.org.co
Cali Tel. (57-2) 691 4247, 691 4249 ccscali@ccs.org.co
Medellín Tel. (57-4) 232 3547, 232 3675 ccsmedellin@ccs.org.co

www.ccs.org.co