

revistapodologia .com

Nº 93 - Agosto 2020



Revista Digital de Podología
Gratuita - En español



COBLENTZ MEDICAL BLADES INDUSTRY



Cabo de lâmina de Goiva/Gubia

Lâminas de Goiva/Gubia descartáveis

**AGORA NO
BRASIL**

Confiabilidade, precisão e qualidade são as características das lâminas descartáveis CZ MBI, para uso profissional por podólogos.



www.cz-brasil.com.br

Para perguntas sobre os produtos: instructor@cz-mbi.com

Para perguntas sobre formas de envio e pagamento: cz@novatradebrasil.com ou (11) 3107-9827

CZ-MBI - France - www.cz-mbi.com

revistapodologia.com

Revistapodologia.com n° 93
Agosto 2020

Director

Alberto Grillo

revista@revistapodologia.com

ÍNDICE

Pag.

- 5 - ¿Cómo recomendar calzado deportivo a pacientes que practican running?
Desde la evidencia científica a la experiencia clínica.
Manuel Mosqueira Ourens. España.
- 18 - Bioseguridad de los riesgos laborales de las infecciones respiratorias por
aerodispersores de uña.
*Simone Marques Pinto de Oliveira, Felipe De França Oliveira, Bruno Lemos Cons y
Paulo Murilo Neufeld. Brasil.*

Revistapodologia.com

Mercobeauty Importadora e Exportadora de Produtos de Beleza Ltda.

Tel: +598 99 232929 (WhatsApp) - Montevideo - Uruguay.

www.revistapodologia.com - revista@revistapodologia.com

La Editorial no asume ninguna responsabilidad por el contenido de los avisos publicitarios que integran la presente edición, no solamente por el texto o expresiones de los mismos, sino también por los resultados que se obtengan en el uso de los productos o servicios publicitados. Las ideas y/u opiniones vertidas en las colaboraciones firmadas no reflejan necesariamente la opinión de la dirección, que son exclusiva responsabilidad de los autores y que se extiende a cualquier imagen (fotos, gráficos, esquemas, tablas, radiografías, etc.) que de cualquier tipo ilustre las mismas, aún cuando se indique la fuente de origen. Se prohíbe la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, salvo mediante autorización escrita de la Editorial. Todos los derechos reservados.

Turmas especiais
aos fins de semana.



coltiva

CURSO TÉCNICO EM PODOLOGIA

A saúde
dos pés em
suas mãos

47 3037.3068

www.inainstituto.com.br

Rua Hermann Hering, 573
Bom Retiro // Blumenau // SC

INA
INSTITUTO
Educação no seu tempo

Credenciado pelo Parecer CEE/SC nº 395/05, por delegação de competência do MEC em 20/12/2005 e decreto Estadual nº 4.102 de 16/02/2006 (Parecer CEDP nº 040 em 28/04/2008)

¿Cómo Recomendar Calzado Deportivo a Pacientes que Practican Running?

Desde la Evidencia Científica a la Experiencia Clínica.

Manuel Mosqueira Ourens - *España*.

Clínica del Pie Factor Biomecánico. A Coruña, España. Grupo de Investigación ABIDOR, Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), España.

RESUMEN

Practicar deporte tiene una influencia positiva en la condición física de una persona, así como para reducir la incidencia de obesidad, enfermedades cardiovasculares y muchos otros problemas de salud crónicos. Correr es una de las formas más populares de actividad física, ya que es una actividad humana natural y accesible para casi toda la población. En los últimos 50 años la popularidad de la carrera a distancia ha aumentado debido a su gran accesibilidad y la promoción del deporte desde el ámbito de la salud. Sin embargo, correr causa altas tasas de lesiones.

La etiología es multifactorial, incluyendo factores extrínsecos como la superficie, el sobentrenamiento, el nivel del corredor o la especialidad deportiva y los factores intrínsecos, como el nivel de condición física, el historial de lesiones, la fatiga y las adaptaciones durante la carrera, la biomecánica y las zapatillas de running.

El diseño del calzado para correr ha cambiado en los últimos cincuenta años con los objetivos de prevenir lesiones relacionadas con el running y mejorar el rendimiento. Las zapatillas para correr deben seleccionarse después de una evaluación cuidadosa y exhaustiva. Este artículo de actualización evalúa las características y métodos para recomendar zapatillas a los corredores. El objetivo es proporcionar una visión amplia, clara y objetiva de estas herramientas y ayudar a los podólogos en sus clínicas a la hora de recomendar zapatillas de running.

Palabras clave: Correr, calzado deportivo, zapatillas de correr, asesoramiento, pronación, amortiguación, comodidad.

How to give advise on footwear to running patients? From scientific evidence to clinical experience

Abstract

Doing sports has a positive influence on a person's physical condition as well as for reducing the incidence of obesity, cardiovascular disease,

and many other chronic health problems. Running is one of the most popular forms of physical activity as it is a natural human activity and accessible to almost everyone. Within the last five decades the popularity of distance running has increased due to its easy accessibility and sport promotion in general. However, running causes high rates of injuries. The multifactorial etiology, including extrinsic factors such as the surface, overtraining, skill level, the level of competence and intrinsic factors such as the level of physical condition, injury medical records, disturbances during the race, running biomechanics and running shoes. Running footwear design has changed over the past fifty years in order to prevent running-related injuries and improve performance. Running shoes should be selected after a thorough and careful evaluation. This update article evaluated the characteristics and methods for giving useful advice on footwear to runners. The aim is to provide a broad, clear and objective view on this tools and help podiatric clinicians when recommending running shoes.

Keywords: Running, sports footwear, running shoes, assessment, pronation, dcushion, comfort.

INTRODUCCIÓN

Correr (i.e. running) es una de las actividades deportivas más populares, ya que es una actividad natural del ser humano(1) y accesible para casi todo el mundo. Tiene muchos beneficios positivos para la salud y puede contribuir a la prevención de numerosos problemas crónicos relacionados con la inactividad.

Sin embargo, la prevalencia de lesiones en los miembros inferiores como consecuencia de la práctica del running sigue en aumento(2), y aunque su etiología es claramente multifactorial(3), el calzado deportivo es un factor clave a tener en cuenta. Es lógico considerar que las zapatillas de running juegan un papel fundamental, ya que generalmente es la única equipación necesaria para correr. Por ello, gran parte del éxito en el

manejo de las lesiones en corredores pasa por la importancia de conocer el calzado deportivo(4).

Es evidente que las zapatillas de running actuales son el resultado de investigación e innovación, y su cambio es constante a lo largo de los años con el objetivo de mejorar el rendimiento e influir en la biomecánica, así como ayudar a prevenir lesiones. Sin embargo, y a pesar del desarrollo tecnológico aplicado al calzado deportivo, hasta el 79 % de los corredores se siguen lesionando en la actualidad(5,6).

Tal y como indica Lieberman(7), todos los corredores, incluidos los atletas profesionales, corrían descalzos o con un calzado minimalista hasta que en 1970 se inventaron las zapatillas de running modernas, que incorporaban amortiguación en el talón, soporte en el arco plantar y suelas más gruesas con el objetivo de aportar protección y atenuar el impacto(8).

Sin embargo, actualmente el calzado se diseña con suelas más finas para promover un patrón de apoyo más natural que, al mismo tiempo, su mecanismo de ejecución proteja al pie y al resto de estructuras de la superficie(8,9). La teoría del profesor Lieberman de que el cuerpo humano estaría preparado para correr descalzo, y que incluso desde una perspectiva evolutiva correr descalzo es tan natural como caminar descalzo, se ve apoyado por estas investigaciones.

Por ello, tal vez la cuestión sea que el pie está desadaptado a correr descalzo sobre las superficies actuales y también que el “corredor tipo” ha cambiado(10), puesto que cada vez se incrementa más el número de corredores aficionados, sobre todo sin preparación previa, y proporcionalmente el número de lesiones también aumenta.

Los principales objetivos de las zapatillas de running siempre han sido los mismos a lo largo de la historia: proporcionar amortiguación y mejorar el rendimiento. El rendimiento es un parámetro que, si lo analizamos en función de las marcas de carreras de larga distancia como la maratón, podemos observar que se ha producido una clara y notoria disminución de los tiempos desde los primeros juegos olímpicos modernos de la historia hasta los pasados de Río de Janeiro(11).

Aunque si buscamos una relación entre marcas y zapatillas de running, deberíamos añadir una variable importante como es el corredor/a (principalmente la raza).

Por ello es importante plantearse la pregunta:

- ¿la zapatilla hace al corredor?, o
- ¿es el corredor el que hace a la zapatilla?

Realmente estamos ante una compleja interacción multivariable que engloba el tipo de corredor, su anatomía (antropometría, biomecánica, etc.), técnica de carrera, historial de lesiones, métodos y carga de entrenamiento, superficie y, por supuesto, su calzado deportivo. Han sido varias las investigaciones que han intentado crear herramientas de asesoramiento en calzado(12-15) y se han descrito hasta un total de 15 métodos distintos para asesorar hasta 28 características(16).

Los beneficios de estos criterios para evaluar las características del calzado son evidentes, sin embargo, no está claro si hay más herramientas disponibles, cuáles se están utilizando y sobre todo si son relevantes, por ejemplo, en la consulta diaria de podología.

Dado que las zapatillas de running pueden afectar sustancialmente en la frecuencia de lesiones(17), y que es habitual que los podólogos recomienden determinadas marcas y modelos de calzado deportivo a los pacientes para prevenir y/o tratar las lesiones, además de una detallada anamnesis y un examen clínico exhaustivo, es necesario evaluar en base a qué criterios y herramientas con evidencia científica y/o clínica se deben realizar estas recomendaciones sobre el calzado de running.

El objetivo del presente artículo consiste en dar una visión sobre el calzado deportivo en el running, la evolución de sus características principales y en base a qué parámetros se debe fundamentar su recomendación.

EVALUACIÓN BIOMECÁNICA

La recomendación o prescripción de calzado deportivo se ha centrado históricamente en factores relacionados con la amortiguación, el control de la pronación, la actividad muscular y el control postural, así como el rendimiento deportivo anteriormente mencionado. Sin embargo, el parámetro más habitual es lo denominado como “biomecánica del corredor”.

Pero, ¿qué debemos evaluar en el binomio corredor-calzado desde un punto de vista biomecánico?

El objetivo principal es el de identificar factores de riesgo biomecánico y limitaciones/alteraciones funcionales que predispongan a la lesión en el corredor/a. Además de las valoraciones en camilla o en bipedestación que se llevan a cabo habitualmente en la clínica diaria, la evidencia científica pone de manifiesto la importancia de evaluar los movimientos del corredor en test lo más funcionales y dinámicos (con mayor validez

que las pruebas en descarga), tanto en condición descalza como posteriormente, realizar de nuevo los mismos test y comparar los resultados en condición calzada(4).

Probablemente es correcto indicar que faltan pautas clínicas sobre la importancia y los usos de las herramientas de evaluación del calzado en el binomio corredor-calzado, así como entender posibles diferencias en situaciones en las que el paciente realiza tareas similares en condiciones descalza y calzada. La realización de estas pruebas funcionales genera patrones de movimiento y activaciones musculares de todo el cuerpo, y principalmente del aparato locomotor, y pueden identificar déficits de movilidad o de fuerza que no son obvias en el examen previo a través de las pruebas más habituales o comunes en la valoración clínica y podológica del corredor/a.

Uno de los test que reflejan y reproducen la importancia de lo indicado en el párrafo anterior es el single leg heel raise o elevación con una sola pierna. Este test es una prueba clínica muy habitual para evaluar la función del pie, el tobillo, la fuerza del tríceps sural y tendón de Aquiles, así como la fatiga, la resistencia y el equilibrio(18,19). También se debe utilizar al evaluar al corredor/a reproduciendo este test en condición descalza y calzada. La realización de este test en clínica nos permite evaluar el efecto de posibles desgastes en el calzado (zona posterior lateral o medial) y de la compresión de la mediasuela, y puede proporcionar información sobre cómo el calzado altera la retroalimentación neuromuscular(20).

La realización de otros test, como el single leg squat(21) o el single leg hopping(22), son recomendables en corredores, son útiles para valorar posibles desequilibrios de fuerza en el miembro inferior y deben realizarse también en las dos condiciones (i. e. descalza y calzada).

Además debemos tener presente, como indican diferentes autores(23), que en cualquier deportista que entrene y compita predominantemente corriendo, cualquier evaluación biomecánica y/o podológica debe basarse en el análisis de la carrera simulando las condiciones habituales destacando, principalmente, el calzado. Probablemente sea necesario y fundamental evaluar el calzado de running del paciente en cualquier estudio biomecánico en búsqueda de patrones asimétricos que pueden ser el resultado de diferencias en la valoración funcional del paciente cuando está calzado y descalzo(14).

Otro de los aspectos a tener en cuenta en la valoración biomecánica es el tipo de contacto ini-

cial (CI) que realiza el corredor/a en el momento de impactar con la superficie.

Relacionado con el CI es importante destacar que la fatiga influye claramente en la cinemática de carrera(24) y, por tanto, en el patrón de CI, provocando una traslación de los CI de metatarso y de la parte media del pie hacia el talón a medida que avanzan los kilómetros de la competición. Aunque en clínica, al igual que en estudios en laboratorio, no siempre se puede evaluar a los corredores en presencia de fatiga, lo cual puede reducir la validez de los resultados obtenidos, sí es necesario tenerla en cuenta a la hora de analizar posibles lesiones asociadas y también en la recomendación de zapatillas de running, ya que la fatiga es un componente crucial y casi omnipresente en la carrera(25,26).

En consonancia con lo comentado anteriormente, los corredores de una maratón muestran mayoritariamente un CI de talón(27,28), y también se ha observado que a medida que se incrementa el rendimiento (i.e. mejor clasificación) los corredores presentan un menor CI de talón y más con la parte media del pie o de metatarso.

Es importante tener en cuenta la experiencia del corredor/ a, dado que aquellos pacientes que hayan comenzado a correr recientemente pueden ser más propensos a errores de entrenamiento y sobrecargas si no son monitorizadas por profesionales, como entrenadores y preparadores físicos.

En conclusión, parece que el patrón biomecánico de carrera relacionado con el pie (i.e., CI) está condicionado, entre otros factores, por la velocidad de carrera (i.e., rendimiento o nivel del atleta) y el nivel de fatiga experimentado por el atleta.

Por ello es fundamental que, para comprender plenamente los riesgos y los beneficios de correr, sobre todo durante las primeras fases de la adaptación, y para la recomendación de calzado de running, entre otros, se requiere conocer los efectos de la fatiga.

La anamnesis es fundamental en todo tipo de pacientes y en corredores también. En estos casos, además de las cuestiones relacionadas con la salud, las médicas y las clínicas, es importante añadir una serie de preguntas como las indicadas en la Tabla I sobre aspectos relacionados con el entrenamiento, al igual que mantener una relación directa con el entrenador/a del corredor/a y aportar una valoración, control y seguimiento multidisciplinar.

A continuación se analizan los parámetros más utilizados para la supuesta prevención de lesiones a través de las zapatillas de running, como la

Tabla I. Cuestiones relacionadas con el entrenamiento y fundamentales para la recomendación de calzado de running.

- Experiencia (días, meses, años, etc.)
- Cuantos días (frecuencia)
- Cuantos kilómetros (volumen)
- Ritmo
- Semana tipo entrenamiento (oposición, maratón, etc.)
- Donde (asfalto, pista, bosque o montaña, etc.)
- Antropometría y biomecánica (sexo, peso, test funcionales, etc.)
- Antecedentes lesiones
- Objetivo
- Historial de zapatillas (las mejores, las peores)
- Alguna marca o modelo asociado a lesiones previas

Tabla I. Cuestiones relacionadas con el entrenamiento y fundamentales para la recomendación de calzado de running.

amortiguación y la estabilidad. Históricamente se ha esgrimido que los materiales más blandos amortiguaban más, que la pronación era un factor de riesgo, y por lo tanto necesario el control de movimiento, y que, uniendo estos dos parámetros, se podrían prevenir lesiones en los corredores.

AMORTIGUACIÓN

A medida que las lesiones en el running se hicieron más frecuentes, las primeras teorías asociaban el riesgo de lesión al aumento de las fuerzas de impacto o de reacción del suelo.

Esto derivó en el diseño y fabricación de zapatillas de running acolchadas con media suelas gruesas(29). Sin embargo, y a pesar de que actualmente la tendencia es en la dirección opuesta y defiende que un apoyo más natural puede prevenir lesiones, las tasas de estas entre los corredores minimalistas y amortiguados son similares.

Del mismo modo, en los últimos años las investigaciones y publicaciones científicas indican que utilizar materiales más blandos no se traduce necesariamente en una mayor amortiguación, e incluso que las mediasuelas más blandas incrementan las fuerzas de reacción del suelo. Ejemplo de esto son los estudios que analizaron la amortiguación como una estrategia de prevención de lesiones, y sus resultados no mostraron una disminución significativa de la frecuencia de las lesiones al cambiar la dureza de la mediasuela(30).

Es por ello fundamental tener en cuenta que un exceso de amortiguación en la zapatilla de run-

ning podría originar lesiones(31), aumentar las fuerzas de reacción del suelo(32) y definitivamente añadir más a la zapatilla no reduce el riesgo de lesiones en corredores(30). A pesar de esto, la mayoría de los corredores creen que las zapatillas con grandes sistemas de amortiguación son eficaces a la hora de reducir el riesgo de lesiones en el running. Todo esto suponiendo que el aumento de las fuerzas de reacción del suelo sean un factor de riesgo en los corredores, dado que cada vez son más los estudios(33,34) que discrepan y ponen en duda que sean culpables en el origen de las lesiones.

Sin embargo, y desde un punto de vista neuro-mecánico, las fuerzas de impacto contra el suelo durante el running servirían como señales de entrada(35), que ayudan a producir un “ajuste muscular” al contacto del pie con el suelo (i.e. CI). Este ajuste ayuda a minimizar la vibración de los tejidos blandos y a reducir la carga de las articulaciones y los tendones. En otras palabras, aumentaría la amortiguación natural del cuerpo y reduciría el impacto del pie al contacto con el suelo. A esta teoría se la denomina “muscle tuning” y es tenida en consideración por las marcas de calzado de running en el diseño de sus zapatillas.

Cada marca deportiva tiene su sistema de amortiguación (Tabla II). Independientemente de estos, lo importante es que a medida que disminuye la capacidad de amortiguación de la zapatilla, los corredores sepan y puedan modificar sus patrones de apoyo y técnica de carrera para mantener las cargas externas constantes y controladas.

Relacionado con las estrategias de adaptación frente al desgaste del calzado, los estudios(36) indican que no son modificadas por las diferentes tecnologías de amortiguación, por lo tanto, se sugiere que los corredores deberían elegir el calzado de running por otras razones distintas a la tecnología de amortiguación.

PRONACIÓN

Para evitar lesiones relacionadas con el running, se ha prestado mucha atención, junto a las capacidades de absorción de impactos de la zapatilla, a los elementos de control de movimiento. Históricamente se ha recomendado comprar las zapatillas de running en función de parámetros como el grado de pronación(37), sin embargo, la evidencia científica actual y los ensayos controlados aleatorizados no respaldan estas recomendaciones(38,39).

A pesar de que la pronación es un movimiento activo y natural del pie para la adaptación y

absorción de impactos durante la marcha y/o la carrera y la consecuente adaptación al terreno, siempre ha sido la principal variable y la más evaluada por los podólogos, y se ha asociado con las lesiones. Como consecuencia, cuando se comenzó a recopilar y a estudiar el riesgo de lesiones en los corredores, se consideró a la pronación, con poca evidencia científica al respecto, como una variable responsable del origen de las lesiones al correr y, a la vez, como importante para el diseño y fabricación del calzado de running. Sin embargo, estudios como el de Nielsen y colaboradores(38) destacan en sus resultados y conclusiones que una posición pronada del pie entre 7° y 10°) es un factor preventivo y una ventaja con respecto a las lesiones en el running.

También es importante destacar los resultados de otro estudio(39) donde se evidenció que los corredores con pies muy pronados y que usaron zapatillas con control de pronación se lesionaron más y estuvieron más días de baja que aquellos que, con el mismo tipo de pie, utilizaron zapatillas neutras. Esto nos puede hacer pensar que aquellos pacientes corredores con pies muy pronados requieren de cierto grado de libertad de movimiento para poder adaptarse a las superficies durante el contacto del pie con el suelo, y que un pie muy pronado tendría limitada su capacidad de absorber el impacto dado que es a través de la pronación como lo realiza.

La aplicación clínica de esto sería plantearse la no utilización de calzado de running con grandes sistemas de control de pronación en aquellos pies muy pronados.

En vista de lo anterior, y de que no existe evidencia clara de que la pronación sea responsable de las lesiones en el running, la cuestión es determinar si el corredor prona de manera excesiva y si ese exceso puede ser lesivo. Para ello, las empresas y fabricantes de calzado de running han modificado sus sistemas de clasificación de las zapatillas eliminando el concepto de control de pronación por estabilidad; de esa manera se intenta transmitir la idea de que se busca mantener en un rango seguro la pronación, reduciendo la velocidad de este movimiento.

Incluso el calzado de running con sistemas de medias suelas en la zona medial más duras, a menudo se degradan más rápido en la media suela lateral que es más blanda y este incremento de la asimetría puede contribuir a lesiones por

inversión del tobillo, incrementar el estrés medial en la rodilla y las fuerzas de reacción del suelo(40-42).

Por este motivo los modelos actuales de prácticamente la totalidad de las marcas de calzado de running han incorporado elementos como las guías de control (se desarrollarán en posteriores apartados) y las mediasuelas abovedadas que abrazan al pie restándole protagonismo al incremento de la dureza de la mediasuela medial.

Todo esto nos debe hacer plantearnos que estamos orientando la prevención de lesiones en los parámetros equivocados, e incluso que estos parámetros pueden ser factores de riesgo en lugar de preventivos.

Es por ello que, en la actualidad, las marcas de calzado deportivo comienzan a plantear lo que se denomina como patrón preferido de movimiento y el filtro de confort como los verdaderos factores para la prevención de lesiones en corredores.

PATRÓN PREFERIDO DE MOVIMIENTO

Este concepto guarda similitudes con el efecto de las ortesis plantares y el concepto de realineación del pie, dado que: ¿es la congruencia articular del pie en posición neutra la óptima para la prevención de lesiones? La aplicación de la teoría de Root(43) en búsqueda de la posición neutra de la articulación subastragalina durante la fase de apoyo medio de la marcha con el objetivo de evitar compensaciones denominadas como “anormales” del pie durante dicha fase, y la realineación de la arquitectura del pie provocando cambios cinemáticos a través de las ortesis funcionales, ha sido y continúa siendo una teoría muy utilizada en el ámbito podológico. Sin embargo existen varias investigaciones mostrando que los cambios cinemáticos observados con el uso de las ortesis plantares son pequeños, débiles e inconsistentes(44,45).

En el caso de las zapatillas de running la situación es la semejante y se puede explicar a través de un nuevo concepto definido por el profesor Benno Nigg en uno de sus artículos más recientes10: “preferred movement pathway” o patrón preferido de movimiento.

La base de su teoría proviene de que la correlación entre la “alineación” del pie y la frecuencia de las lesiones es pequeña.

Su explicación se fundamenta en que sí existen

Tabla II. Actuales sistemas de amortiguación de las principales marcas de running.

Marca	Asics	Brooks	Saucony	Mizuno	Nike	Adidas	New Balance	Hoka
Sistema de amortiguación	Flytefoam	SuperDNA	Everun	Wave	ZoomX	Boost	FreshFoam	RMAT



ÓLEO ESSENCIAL DE HO WOOD:
bem estar emocional para mente e corpo.



ina
dermocosméticos



PRODUTO VEGANO

Contra a pele seca e áspera.



Hidrata as áreas mais difíceis do corpo.

ina
dermocosméticos



ina
dermocosméticos

PRODUTO VEGANO

Traga a vida de volta para a sua pele



ina
dermocosméticos



ÓLEO ESSENCIAL DE LAVANDA:
acalma a mente e as emoções.



ina
dermocosméticos

(47) 3037-3068
 inadermocosméticos.com.br f @
 Rua Hermann Hering, 573 – Bom Retiro
 Blumenau/SC

ina
dermocosméticos

cambios entre correr descalzo y calzado, pero los que se producen en la trayectoria del movimiento en el calcáneo y la tibia son pequeños y no sistemáticos(46,47), al igual que ocurre con las ortesis plantares, como se indicó anteriormente. Por ello es importante concluir que los cambios ocurren principalmente en el rango de movimiento, pero no en la trayectoria del movimiento.

Si lo citado anteriormente lo aplicamos a la correcta selección de calzado de running para nuestros pacientes, una adecuada zapatilla de correr sería aquella que permita al pie moverse en el patrón preferido de movimiento, teniendo presente la necesidad de limitar o acotar esa trayectoria de movimiento sin bloquearla. Este es el objetivo de las guías de control (guide rails) que prácticamente la totalidad de marcas de calzado de running han incorporado a sus modelos de zapatilla de running (Figura 1).

Lo que se intenta transmitir con el concepto de patrón preferido de movimiento es que no es posible controlar la cinemática del pie en gran medida y que los cambios que pueden producir las zapatillas de running están más relacionados con la activación muscular (muscle tuning) que con la realineación del esqueleto.

CONFORT

Es el parámetro más utilizado actualmente para recomendar calzado y zapatillas de running. No solo defendido por los estudios científicos(48,49), sino también por las marcas de calzado deportivo y que muestran en sus campañas de marketing y publicidad. Aunque muchos corredores pueden identificar rápidamente qué zapatillas les resultan más cómodas, lo cierto es que el confort no es un parámetro fácil de cuantificar, por lo tanto... ¿Cómo evaluamos el confort de nuestros pacientes corredores?

Si le pedimos a un paciente que califique la comodidad de una zapatilla de running, no puede dar esa respuesta a menos que compare subjetivamente las sensaciones de ese calzado con las de otros que haya usado antes, y ese, ya es un parámetro a tener en cuenta no solo desde un punto de vista de elección, sino de descarte. Es decir, si un corredor nos indica que determinada marca o modelo de zapatilla le ha resultado cómoda, nuestro objetivo será buscar aquellas con características similares y testarlas en ese paciente. Es la teoría de “si algo funciona, no lo cambies”, o al menos no en gran medida.

Otra medida o variable para evaluar el confort sería aquella que nos permitiese cuantificar la



Figura 1. Sistema de control y estabilización a través de raíles de guía (Brooks Sports, Inc.).

comodidad y determinar relaciones válidas entre esta y la estructura de las zapatillas, las características del corredor y sus variables biomecánicas(12).

Para ello podemos utilizar una escala visual analógica (VAS) (Figura 2) donde etiquetaríamos como “nada cómodo” (0 puntos de confort) a la izquierda, y en el extremo derecho “lo más cómodo” (15 puntos de confort).

Del mismo modo, y dado que hay otros aspectos que podrían influir en la comodidad, se incluirían preguntas específicas como las que figuran en la Tabla III.

En conclusión, si el calzado compromete la vía de movimiento preferida, aumentaría la carga y el aumento de la carga puede provocar lesiones(10). Al contrario, si los corredores perciben que su calzado es cómodo, la incidencia de lesiones disminuye(49,50). Además, el calzado cómodo aumenta el rendimiento(48) y reduce la variabilidad cinética durante la carrera(51).

Determinar y cuantificar el confort es difícil. Sin embargo, y en base a la evidencia científica, clínica y comercial expuesta anteriormente, es un factor muy importante y se debe tener en cuenta cuando recomendamos calzado de running a nuestros pacientes.

UTILIZACIÓN DE ORTESIS PLANTARES

La duda de qué tipo de calzado deportivo de running es el más adecuado en función de si el paciente utiliza ortesis plantares es otro de las dudas habituales en consulta. Según la evidencia científica, esta decisión se apoya en dos parámetros: dureza y comodidad. Diferentes estudios han planteado que una ortesis (estándar o a medida) menos rígida podría reducir las lesiones, y son varios los que afirman que el 50-90 % de los corredores que son tratados con ortesis plan-



Figura 2. Escala visual analógica para evaluar el confort.

Tabla III.	
Parámetro a evaluar	Pregunta al paciente
Nivel de amortiguación en general	¿Le resultan amortiguadas estas zapatillas?
Amortiguación en talón	¿Ha notado demasiado impacto en el talón?
Sujeción/adaptación en talón (cazoleta)	¿Le confiere sujeción la parte posterior?
Altura del arco longitudinal interno	¿Le recoge bien el arco del pie?
Ancho de la zapatilla	¿Considera que se adaptan bien al ancho de su pie?
Ancho del antepié	¿Le aprietan o nota hormigueo con estas zapatillas?
Longitud de la zapatilla	¿Se adaptan bien a la longitud de su pie?

tares refieren una recuperación completa o una gran mejoría de sus patologías.

También es importante destacar y tener en cuenta, como se ha indicado anteriormente, que el efecto de realineación de la ortesis plantares no está claro y continúa siendo controvertido.

Relacionado con la comodidad, Muendermann y cols.(49) incluyeron en su estudio, como único criterio de selección para las plantillas, la comodidad individual. Sus resultados mostraron que el grupo que escogió las plantillas que le resultaban más cómodas (independientemente de criterios podológicos o relacionados con la valoración clínica del paciente), tuvieron un 53 % menos de lesiones que el grupo control. Por lo tanto, parece que la comodidad de las plantillas (ortesis plantares) es un factor importante para las lesiones, aspecto que como se ha podido evidenciar en el apartado anterior se extrapola al calzado de running.

Del mismo modo, la comodidad de las plantillas u ortesis plantares se ha asociado con varios factores, como la presión plantar, la sensibilidad del pie y la ya indicada alineación del pie y la pierna(52,53). Ensayos clínicos aleatorizados encontraron que las ortesis plantares prefabricadas prescritas en función de la comodidad (en lugar del tipo de pie) reducen el dolor patelofemoral(54,55).

Desde la experiencia del autor, y compartido con otros compañeros en situaciones habituales en consulta, el factor comodidad es fundamental: los pacientes que desde un primer momento no sienten cómodas sus ortesis plantares son claros candidatos a que tengamos que modificar nuestro tratamiento.

OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA

El calzado de running desgastado induce movimientos compensatorios(36), reduce la capacidad de absorción de impactos(56 y altera la estabilidad de la extremidad inferior(57). Es importante tener en cuenta que la información a medida que se degrada la mediasuela del calzado de running los corredores pueden ver alterada la información sensorial que reciben a través del impacto y que la acumulación de entrenamiento o carga contribuyan a lesiones por sobreuso.

Es importante controlar la fatiga que pueden experimentar los materiales de la zapatilla de running (arrugas, dureza, etc.) pudiendo monitorizar este desgaste con durómetros destinados a tal objetivo. La zona del upper o tejidos de la zona superior de la zapatilla también deben de revisarse.

Normalmente, a mayor peso del corredor mayor desgaste, al igual que si la superficie por la que habitualmente practica running es más abrasiva. El tipo de contacto inicial (CI) del pie con el suelo (talón, mediopié o metatarso) y mayores momentos pronadores/supinadores también deben de revisarse regularmente.

Se debe solicitar a los corredores que acudan a la clínica podológica con todas las zapatillas de running que utilicen actualmente (en numerosas ocasiones son varios modelos), así como si conservan las utilizadas anteriormente para valorar posibles desgastes, zonas de roce o presión, etc. Es importante determinar los meses o años y el número de kilómetros que tienen las zapatillas.

Relacionado con los parámetros indicados anteriormente, si el corredor indica que determi-

nada marca o modelo le ha resultado cómodo, no se ha lesionado, y en general “le va bien”, es recomendable no variar ni cambiar mucho las características de la nueva zapatilla, y es probable que busquemos algo similar y que aporte algún detalle extraído de la exploración biomecánica. Del mismo modo, pero en sentido contrario: si algo ha ido mal (sistema de amortiguación, dispositivos de control, etc.) tenerlo en cuenta para analizar las posibles razones en la exploración y, a priori, buscar otros modelos distintos a este.

El patrón de atado o la lazada en las zapatillas de correr también es un factor importante a tener en cuenta. Se produce un acoplamiento más firme del pie en una zapatilla con cordones que cubrieron hasta el último ojal superior, conduciendo a un uso más eficaz de las características de rodamiento del calzado deportivo y, probablemente, reduciendo el riesgo de lesiones de los miembros inferiores(58).

De igual modo, y teniendo en cuenta las conclusiones de otro estudio(59), se debe controlar el uso de cordones elásticos dado que los corredores que los utilizan podrían tener un mayor pico de presión plantar en la zona lateral del antepié, así como una mayor pronación del retropié. Se debe tener en cuenta que, en general, los cordones pueden ayudar a los corredores a obtener un mejor ajuste del pie con la zapatilla, puesto que aumentan el confort percibido(60) y ayudarían a prevenir lesiones, al permitir un mejor control de los factores antes mencionados.

También se recomienda que los corredores utilicen más de un par de zapatillas deportivas(61), que varíen la distancia e incluyan otras actividades deportivas en su plan de entrenamiento(30).

Mejorar la movilidad, la estabilidad y la fuerza en los pies también ayudarían a los corredores a evitar lesiones(7).

En este contexto de confort, es fundamental escuchar al corredor. Tal y como se ha propuesto, la anamnesis y entrevista personal es una parte importantísima dentro de la valoración global al corredor. También se deben tener en cuenta la recomendación de otros profesionales como tiendas especializadas, entrenadores, etc., con el objetivo de aportar una visión lo más global y multidisciplinar posible al corredor.

CONCLUSIONES

El calzado deportivo de running ha ido evolucionando a lo largo de los años y es fundamental conocer estos avances para mejorar la recomen-

dación y asesoramiento a nuestros pacientes.

Que una zapatilla de running tenga más amortiguación no implica ni se asocia a mejorar la capacidad para dispersar las fuerzas de reacción del suelo. Incluso el aumento de amortiguación a través de materiales más blandos puede alentar a los corredores a adoptar una técnica de carrera y un CI menos eficiente y contactar con mayor impacto que las zapatillas con menos amortiguación.

La pronación es un movimiento natural y normal del pie al caminar y por supuesto también al correr. La pronación por sí sola no debería ser una razón para seleccionar una zapatilla de running; por ello el control de pronación en las zapatillas puede ser un elemento de riesgo en las lesiones por sobreuso en los corredores; cada vez está en mayor desuso y cada vez se emplea más el término estabilidad. En pies muy pronados o máximamente pronados, podría ser recomendable utilizar un calzado estable que permita pronar al pie consiguiendo una amortiguación más natural. Detener la pronación con materiales o densidades muy duras podría causar problemas y lesiones en los corredores.

Las lesiones producidas en el running son multifactoriales y están asociadas principalmente a parámetros de entrenamiento (entrenar mucho, muy rápido y sin descanso para asimilar las cargas), el sexo, la antropometría y biomecánica del corredor/a, así como las superficies y el calzado.

La valoración multidisciplinar, desde el podólogo, el entrenador y hasta la recomendación de la tienda especializada, proporcionan un mayor conocimiento y seguridad a la hora de indicar las zapatillas de running más adecuadas para los pacientes corredores. Es fundamental escuchar y tener presente las sensaciones y preferencias del corredor a la hora de recomendar zapatillas de running.

Conocer las características y los sistemas de amortiguación o de control de movimiento que haya utilizado y su experiencia con ellos (sobre todo si ha sido negativa), es fundamental para guiar el proceso de recomendación de calzado.

El confort es un factor esencial a la hora de recomendar calzado y zapatillas de running.

En base a lo indicado y referenciado anteriormente, para un paciente corredor/a es más importante cómo corra que el calzado que esté utilizando, pero también es esencial tener en cuenta que lo que lleva en sus pies, dado que puede afectar a cómo corre.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

Autor:

Manuel Mosqueira Ourens
Clínica del Pie Factor Biomecánico. A Coruña,
España. Grupo de Investigación ABIDOR,
Universidad Católica San Antonio de Murcia
(UCAM), España.
Correspondencia: Manuel Mosqueira Ourens
mjmosqueira@ucam.edu

Matéria extraída de:

Rev Esp Podol. 2020;31(1):46-54

DOI: 10.20986/revesppod.2020.1571/2020

www.revesppod.com/

Recibido: 01-04-2020 - Aceptado: 03-04-2020

0210-1238 © Los autores. 2020.

Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia
CC Reconocimiento 4.0 Internacional

(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

BIBLIOGRAFÍA

1. Bramble DM, Lieberman DE. Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*. 2004;432(7015):345-52. DOI: 10.1038/nature03052.
2. Tschopp M, Brunner F. [Diseases and overuse injuries of the lower extremities in long distance runners]. *Z Rheumatol*. 2017;76(5):443-50. DOI: 10.1007/s00393-017-0276-6.
3. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? The workload—injury aetiology model. *Br J Sports Med*. 2017;51(5):428-35. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096040.
4. Ramsey C, Lamb P, Ribeiro DC. Clinicians perceptions of footwear when assessing and managing patients with running-related injuries. *Phys Ther Sport*. 2020;42:9-15. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.12.005.
5. van der Worp MP, ten Haaf DSM, van Cingel R, de Wijer A, Nijhuis-van der Sanden MWG, Staal JB. Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *PLoS One*. 2015;10(2):e0114937. DOI: 10.1371/journal.pone.0114937.
6. Hulme A, Nielsen RO, Timpka T, Verhagen E, Finch C. Risk and Protective Factors for Middle- and Long-Distance Running-Related Injury. *Sports Med*. 2017;47(5):869-86. DOI: 10.1007/s40279-016-0636-4.
7. Lieberman D. What We Can Learn About Running from Barefoot Running: An Evolutionary Medical Perspective. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(2):63-72. DOI: 10.1097/JES.0b013e31824ab210.
8. Davis IS. The re-emergence of the minimal running shoe. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(10):775-84. DOI: 10.2519/jospt.2014.5521.
9. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, Daoud AI, D'Andrea S, Davis IS, et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*. 2010;463(7280):531-5. DOI: 10.1038/nature08723.
10. Nigg BM, Baltich J, Hoerzer S, Enders H. Running shoes and running injuries: mythbusting and a proposal for two new paradigms: «preferred movement path» and «comfort filter». *Br J Sports Med*. 2015;49(20):1290-4. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095054.
11. World Rankings | Men's Marathon (Half Marathon-25km-30km) [Internet]. [citado 19 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.worldathletics.org/world-rankings/marathon/men>
12. Mündermann A, Nigg BM, Stefanyshyn DJ, Humble RN. Development of a reliable method to assess footwear comfort during running. *Gait Posture*. 2002;16(1):38-45. DOI: 0.1016/s0966-6362(01)00197-7.
13. Esculier JF, Dubois B, Dionne CE, Leblond J, Roy JS. A consensus definition and rating scale for minimalist shoes. *J Foot Ankle Res*. 2015;8:42. DOI: 10.1186/s13047-015-0094-5.
14. Ramsey CA, Ribeiro DC, Lamb P, Sole CC, Sole G. Reliability of the footwear total asymmetry score tool. *Footwear Sci*;10(2):119-28. DOI: 10.1080/19424280.2018.1478888.
15. Barton CJ, Bonanno D, Menz HB. Development and evaluation of a tool for the assessment of footwear characteristics. *J Foot Ankle Res*. 2009;2:10. DOI: 10.1186/1757-1146-2-10.
16. Ramsey CA, Lamb P, Kaur M, Baxter GD, Ribeiro DC. How are running shoes assessed? A systematic review of characteristics and measurement tools used to describe running footwear. *J Sports Sci*. 2019;37(14):1617-29. DOI: 10.1080/02640414.2019.1578449.
17. Ryan M, Elashi M, Newsham-West R, Taunton J. Examining injury risk and pain perception in runners using minimalist footwear. *Br J Sports Med*. 2014;48(16):1257-62. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092061.
18. Hébert-Losier K, Newsham-West RJ, Schneiders AG, Sullivan SJ. Raising the standards of the calf-raise test: a systematic review. *J Sci Med Sport*. 2009;12(6):594-602. DOI: 10.1016/j.jsams.2008.12.628.

19. Möller M, Lind K, Styf J, Karlsson J. The reliability of isokinetic testing of the ankle joint and a heel-raise test for endurance. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13(1):60-71. DOI: 10.1007/s00167-003-0441-0.
20. Sole CC, Milosavljevic S, Sole G, Sullivan SJ. Exploring a model of asymmetric shoe wear on lower limb performance. *Phys Ther Sport.* 2010;11(2):60-5. DOI: 10.1016/j.pts.2010.02.002.
21. Weeks BK, Carty CP, Horan SA. Kinematic predictors of single-leg squat performance: a comparison of experienced physiotherapists and student physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:207. DOI: 10.1186/1471-2474-13-207.
22. Newton RU, Gerber A, Nimphius S, Shim JK, Doan BK, Robertson M, et al. Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):971-7. DOI: 10.1519/R-5050501x.1.
23. Shanthikumar S, Low Z, Falvey E, McCrory P, Franklyn-Miller A. The effect of gait velocity on calcaneal balance at heel strike; Implications for orthotic prescription in injury prevention. *Gait Posture.* 2010;31(1):9-12. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2009.08.003.
24. Hunter I, Smith GA. Preferred and optimal stride frequency, stiffness and economy: changes with fatigue during a 1-h high-intensity run. *Eur J Appl Physiol.* 2007;100(6):653-61. DOI: 10.1007/s00421-007-0456-1.
25. Hayes P, Caplan N. Foot strike patterns and ground contact times during high-calibre middle-distance races. *J Sports Sci.* 2012;30(12):1275-83. DOI: 10.1080/02640414.2012.707326.
26. Tam N, Wilson JLA, Noakes TD, Tucker R. Barefoot running: an evaluation of current hypothesis, future research and clinical applications. *Br J Sports Med.* 2014;48(5):349-55. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092404.
27. Kasmer ME, Liu XC, Roberts KG, Valadao JM. Foot-strike pattern and performance in a marathon. *Int J Sports Physiol Perform.* 2013;8(3):286-92. DOI: 10.1123/ijsspp.8.3.286.
28. Hasegawa H, Yamauchi T, Kraemer WJ. Foot strike patterns of runners at the 15-km point during an elite-level half marathon. *J Strength Cond Res.* 2007;21(3):888-93. DOI: 10.1519/R-22096.1.
29. Nigg BM, Segesser B. Biomechanical and orthopedic concepts in sport shoe construction. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24(5):595-602.
30. Theisen D, Malisoux L, Genin J, Delattre N, Seil R, Urhausen A. Influence of midsole hardness of standard cushioned shoes on running-related injury risk. *Br J Sports Med.* 2014;48(5):371-6. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092613.
31. Pollard CD, Ter Har JA, Hannigan JJ, Norcross MF. Influence of Maximal Running Shoes on Biomechanics Before and After a 5K Run. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(6):2325967118775720. DOI: 10.1177/2325967118775720.
32. Baltich J, Maurer C, Nigg BM. Increased vertical impact forces and altered running mechanics with softer midsole shoes. *PLoS One.* 2015;10(4):e0125196. DOI: 10.1371/journal.pone.0125196.
33. Miller RH. Joint Loading in Runners Does Not Initiate Knee Osteoarthritis. *Exerc Sport Sci Rev.* 2017;45(2):87-95. DOI: 10.1249/JES.000000000000105.
34. Kulmala JP, Kosonen J, Nurminen J, Avela J. Running in highly cushioned shoes increases leg stiffness and amplifies impact loading. *Sci Rep.* 2018;8(1):17496. DOI: 10.1038/s41598-018-35980-6.
35. Nigg BM. The role of impact forces and foot pronation: a new paradigm. *Clin J Sport Med.* 2001; DOI: 10.1097/00042752-200101000-00002.
36. Kong PW, Candelaria NG, Smith DR. Running in new and worn shoes: a comparison of three types of cushioning footwear. *Br J Sports Med.* 2009;43(10):745-9. DOI: 10.1136/bjism.2008.047761.
37. Richards CE, Magin PJ, Callister R. Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *Br J Sports Med.* 2009;43(3):159-62. DOI: 10.1136/bjism.2008.046680.
38. Nielsen RO, Buist I, Parner ET, Nohr EA, Sørensen H, Lind M, et al. Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1-year prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2014;48(6):440-7. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092202.
39. Ryan MB, Valiant GA, McDonald K, Taunton JE. The effect of three different levels of footwear stability on pain outcomes in women runners: a randomised control trial. *Br J Sports Med.* 2011;45(9):715-21. DOI: 10.1136/bjism.2009.069849.
40. Sole CC, Milosavljevic S, Sole G, Sullivan SJ. Patterns of mediolateral asymmetry in worn footwear. *Footwear Sci.* 20014;6(3):177-92. DOI: 10.1080/19424280.2014.913694.
41. Radzimski AO, Mündermann A, Sole G. Effect of footwear on the external knee adduction moment - A systematic review. *Knee.* 2012;19(3):163-75. DOI: 10.1016/j.knee.2011.05.013.
42. Kerrigan DC, Franz JR, Keenan GS, Dicharry J, Della Croce U, Wilder RP. The effect of running shoes on lower extremity joint torques. *PM R.* 2009;1(12):1058-63. DOI:

10.1016/j.pmrj.2009.09.011.

43. Leveau B. Normal and Abnormal Function of the Foot: Clinical Biomechanics, vol 2. Phys Ther. 1979;59(3):352-2.

44. Uceta MEF, Huerta JP, Perdiguero JH, Ignacio NA. Efecto de las Ortesis Funcionales Sobre la Posición Frontal en Estática de Calcáneo y Tibia. Podol Clínica. 2010;11(1):18-25.

45. Eng JJ, Pierrynowski MR. The effect of soft foot orthotics on three-dimensional lower-limb kinematics during walking and running. Phys Ther. 1994;74(9):836-44. DOI: 10.1093/ptj/74.9.836.

46. Stacoff A, Nigg BM, Reinschmidt C, van den Bogert AJ, Lundberg A. Tibiocalcaneal kinematics of barefoot versus shod running. J Biomech. 2000;33(11):1387-95. DOI: 10.1016/s0021-9290(00)00116-0.

47. Nawoczenski DA, Cook TM, Saltzman CL. The effect of foot orthotics on three-dimensional kinematics of the leg and rearfoot during running. J Orthop Sports Phys Ther. 1995;21(6):317-27. DOI: 10.2519/jospt.1995.21.6.317.

48. Luo G, Stergiou P, Worobets J, Nigg B, Stefanyshyn D. Improved footwear comfort reduces oxygen consumption during running. Footwear Sci. 2009;1(1):25-9. DOI: 10.1080/19424280902993001.

49. Mündermann A, Stefanyshyn D, Nigg B. Relationship between footwear comfort of shoe inserts and anthropometric and sensory factors. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(11):1939-45. DOI: 10.1097/00005768-200111000-00021.

50. Basford JR, Smith MA. Shoe insoles in the workplace. Orthopedics. 1988;11(2):285-8.

51. Mohr M, Meyer C, Nigg S, Nigg B. The relationship between footwear comfort and variability of running kinematics. Footwear Sci. 2017;9(sup1):S45-7. DOI: 10.1080/19424280.2017.1314329.

52. Che H, Nigg BM, de Koning J. Relationship between plantar pressure distribution under the foot and insole comfort. Clin Biomech (Bristol, Avon). 1994;9(6):335-41. DOI: 10.1016/0268-0033(94)90062-0.

53. Nigg BM, Nurse MA, Stefanyshyn DJ. Shoe inserts and orthotics for sport and physical activities. Med Sci Sports Exerc. 1999;31(7 Suppl): S421-8. DOI: 10.1097/00005768-199907001-00003.

54. Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial. BMJ. 2008;337:a1735. DOI: 10.1136/bmj.a1735.

55. Collins NJ, Hinman RS, Menz HB, Crossley KM. Immediate effects of foot orthoses on pain during functional tasks in people with patellofemoral osteoarthritis: A cross-over, proof-of-concept study. Knee. 2017;24(1):76-81. DOI: 10.1016/j.knee.2016.09.016.

56. House CM, Waterworth C, Allsopp AJ, Dixon SJ. The influence of simulated wear upon the ability of insoles to reduce peak pressures during running when wearing military boots. Gait Posture. 2002;16(3):297-303. DOI: 10.1016/s0966-6362(02)00021-8.

57. Saito S, Muraki S, Tochiwara Y. Effects of worn-out soles on lower limb stability, shock absorption and energy cost during prolonged walking. J Physiol Anthropol. 2007;26(5):521-6. DOI: 10.2114/jpa2.26.521.

58. Hagen M, Hennig EM. Effects of different shoe-lacing patterns on the biomechanics of running shoes. J Sports Sci. 2009;27(3):267-75. DOI: 10.1080/02640410802482425.

59. Hong Y, Wang L, Li JX, Zhou JH. Changes in running mechanics using conventional shoelace versus elastic shoe cover. J Sports Sci. 2011;29(4):373-9. DOI: 10.1080/02640414.2010.534805.

60. Hagen M, Hömme AK, Umlauf T, Hennig EM. Effects of different shoe-lacing patterns on dorsal pressure distribution during running and perceived comfort. Res Sports Med. 2010;18(3):176-87. DOI: 10.1080/15438627.2010.490180.

61. Malisoux L, Ramesh J, Mann R, Seil R, Urhausen A, Theisen D. Can parallel use of different running shoes decrease running-related injury risk? Scand J Med Sci Sports. 2015;25(1):110-5. DOI: 10.1111/sms.12154.

www.revistapodologia.com

>>> 1995 >>> 2020 = 25 años >>>

ÓLEO ESSENCIAL DE PETTIGRAIN:
alívio para as emoções e equilíbrio para a sua mente.



ina
dermocosméticos

ÓLEO ESSENCIAL PETTIGRAIN
Cinnus Aurantium
Origem: Portugal
10ml

ina
dermocosméticos

PRODUTO DERMATOLOGICAMENTE TESTADO

PRODUTO **VEGANO**

Coadjuvante nos procedimentos podológicos de calos e verrugas na região plantar.

A solução para os seus pés.



ina
COMPOSTO PODOLÓGICO
10ml

ÓLEO ESSENCIAL CÂNFORA BRANCA:
relaxamento muscular e limpeza energética.



ina
dermocosméticos

ÓLEO ESSENCIAL CÂNFORA BRANCA
Cinnamomum Camphora
Origem: China
10ml

Suas mãos merecem o melhor.

Ativos: Colágeno, Uréia e Vitamina E

PRODUTO **VEGANO**



ina
dermocosméticos

Bio Hands
Creme Hidratante para Mãos

TOQUE SECO
Uréia, Colágeno e Vitamina E
60g

(47) 3037-3068

inadermocosméticos.com.br f @

Rua Hermann Hering, 573 – Bom Retiro
Blumenau/SC

ina
dermocosméticos

Bioseguridad de los Riesgos laborales de las Infecciones Respiratorias por Aerodispersores de Uña.

Simone Marques Pinto de Oliveira (1), Felipe De França Oliveira (1), Bruno Lemos Cons(2) y Paulo Murilo Neufeld (3) - *Brasil*.

(1) Graduandos do curso Bacharelado de Biomedicina da Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” (Unigranrio).

(2) Doutor em Farmacologia e Química Medicinal na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Adjunto da Escola de Ciências da Saúde da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO).

(3) Doutor em Ciências pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Professor da Escola de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Resumen

El polvo de las uñas contiene queratina, desechos microbianos y diferentes tipos de hongos que pueden afectar la salud del trabajador.

La presente investigación tiene como objetivo general revisar la literatura nacional e internacional sobre la bioseguridad de los riesgos laborales de los profesionales expuestos al riesgo biológico: bacterias, hongos, virus, clamidias, rickettsias, microplasma, priones, parásitos, linajes celulares y otros organismos etiológicos de infecciones respiratorias, así como normas existentes relacionadas con el tema.

Como metodología, se realizó una revisión de la literatura narrativa, con recopilación de datos en artículos, sitios web, tesis, disertaciones y libros impresos que abordan el tema. Los resultados mostraron que gran parte del polvo de las uñas permanece en el aire durante unas 10 hs, las partículas (<2.5 μ m) muestran una vida media más larga en la atmósfera, siendo así indispensable el uso de EPIs y EPCs adecuados para este tipo de exposición.

Las partículas que no son eliminadas por las células de defensa causan estrés celular, porque a largo plazo, pueden causar fibrosis o neoplasias pulmonares.

Palabras clave: Infecciones respiratorias; Bioseguridad; Riesgo laboral; Aerodispersores de uñas.

Abstract

Nail dust contains keratin, microbial debris and different types of fungi that can affect the health of the exposed worker. The present research has the general objective of reviewing the national and international literature on the biosafety of occupational risks of professionals exposed biological risk as an etiological agent of respiratory infections, as well as the existing norms related

to the theme. As a methodology, a narrative literature review was carried out, with data collection in articles, websites, theses, dissertations and printed books that address the theme. The results that a large part of the nail dust remains in the air for about 10 hours, the fine particles (<2.5 μ m) show a longer lifetime in the atmosphere, making it essential to use PPE and EPCs suitable for this type of exposure, as well as other aerodispersoid elements. The particles that are not eliminated by the defense cells the macrophages cause cellular stresses resulting in the malformation of the cells. In the long run, causing pulmonary fibrosis and lung cancer.

Keywords: Respiratory infections; Biosafety; Occupational risk; Nail aerodispersoides.

1. Introducción

La bioseguridad se considera un conjunto de procedimientos, en acciones dirigidas a la prevención, minimización o eliminación de riesgos inherentes a todas las actividades de investigación, producción, enseñanza, desarrollo tecnológico y también de prestación de servicios, con preocupación por la salud del hombre, los animales, la preservación del medio ambiente o la calidad de las obras desarrolladas (TEIXEIRA, et al., 1996).

Para Carvalho (2013), la cuestión de los riesgos laborales merece atención, teniendo en cuenta que es necesario reconocer que un profesional insertado en un entorno de trabajo sin duda estará expuesto a varios peligros simultáneamente.

A las Comisiones Internas de Prevención de Accidentes (CIPA) se les asigna la responsabilidad de la preparación de mapas de riesgos ambientales. Así, el trabajador tiene la manera de garantizar un cierto control social, y participar en las definiciones y procesos de condiciones de trabajo (MIRANDA, 2004).

Según Kenny et al. (1999), la exposición a microorganismos transportados por el aire u otros bioaerosoles puede provocar sensibilización respiratoria (asma o alveolitis) y efectos toxicológicos en el pulmón, como fiebre por inhalación o síndrome del polvo orgánico tóxico. Esto puede contribuir a un progresivo debilitamiento de la salud.

Los profesionales suelen pasar por alto los aerodispersores de las uñas como un riesgo importante para la salud. Asimismo, la literatura sobre el tema y la construcción de protocolos de prevención y atención es aún escasa y no incluye estudios poblacionales específicos, por lo que es necesario ampliar esta discusión en el ámbito académico e indicar posibilidades de profundización en el tema (CARVALHO, 2013).

El principal efecto de una calidad inadecuada del aire interior y exterior está en el sistema respiratorio humano. Así, las enfermedades del aparato respiratorio son las más importantes en el estudio de la calidad del aire interior (QUADROS, 2008).

La evaluación de peligrosidad en el entorno laboral es un paso importante en la protección de los profesionales, la propiedad, así como en el cumplimiento de la legislación vigente. La mayoría de las veces, medidas simples son capaces de controlar los peligros identificados (CARVALHO, 2009).

Entre los riesgos existentes, se encuentra la exposición al polvo de las uñas. El polvo de las uñas contiene queratina, restos microbianos y diferentes tipos de hongos que pueden afectar la salud del trabajador expuesto. (BARRETO, 2003).

En este contexto, surge la pregunta: ¿Cuáles son las normas y procedimientos existentes en cuanto a la seguridad del profesional expuesto a aerodispersores de uñas para protegerlo?

La presente investigación tiene como objetivo general investigar los riesgos laborales existentes en relación a la exposición a aerodispersores de uñas como agente etiológico de infecciones respiratorias, así como a las normas existentes relacionadas con el tema.

Los objetivos específicos son proponer medidas más eficientes para disminuir la población microbiana y de aerodispersores, clasificar los diferentes tipos de aerodispersores, detallar sobre los peligros de inhalación de aerodispersores de uñas por determinados profesionales, establecer las medidas de bioseguridad, con el uso de equipos de protección individual. (EPI) y Equipo de Protección Colectiva (EPC)

2 Materiales y Métodos

Búsqueda activa de artículos publicados en bases de datos como Scielo, Pubmed, CAPES Portal, Nature, Call Press que cubran riesgos laborales por exposición a aerodispersores e inhalación de polvo de uñas provocando infección del sistema respiratorio.

En el caso de esta investigación, en cuanto a los propósitos, se clasifica como explicativa, porque se preocupa de esclarecer los factores que conducen a la ocurrencia de un determinado fenómeno, buscando revelar y justificar las razones para obtener mejores resultados positivos o negativos (VERGARRA, 1998).

En cuanto a los medios, la investigación será bibliográfica, cuyo resultado se presenta en forma de informe identificando los puntos según los objetivos de esta investigación. Para llegar a los objetos propuestos, la investigación en pantalla se puede clasificar, según (Gil, 2010), además de explicativa y bibliográfica, en descriptiva, exploratoria y cualitativa. Descriptivo, según el citado autor, con el objetivo primordial de presentar las características de una determinada población. De naturaleza exploratoria, debido al escaso conocimiento del área.

Según Lakatos y Marconi (2010), existen varios procedimientos para realizar la recolección de datos, que varían según las circunstancias o el tipo de investigación. La investigación se llevó a cabo a partir de datos recopilados relacionados con el tema.

3. Bioseguridad

La definición de bioseguridad comenzó a construirse a principios de la década de 1970, luego del surgimiento de la ingeniería genética en la sociedad (ALBUQUERQUE, 2001).

En 1973, se produjo el primer experimento utilizando la técnica de biología molecular, que fue la transferencia de expresión del gen de la insulina a la bacteria *Escherichia coli*, provocando una fuerte reacción de la comunidad científica mundial, que dio lugar a la Conferencia Asilomar (ALBUQUERQUE, 2001).

De manera preventiva, surgió una prioridad para los riesgos biológicos, para el control del medio ambiente y el método de trabajo de los laboratorios de salud pública, planificado por la Organización Mundial de la Salud, la bioseguridad (HOKERBERG, 2006)

Sin embargo, la bioseguridad en Brasil solo se estructuró como un área específica en las décadas de 1970 y 1980 (SHATZMAYR, 2001). En la década de 1980, tanto en Brasil como en el

mundo, la bioseguridad se conceptualizó como prácticas de prevención para el trabajo de laboratorio con patógenos, y, además, los riesgos laborales se clasificaron en biológicos, químicos, físicos, radiactivos y ergonómicos (COSTA, 2002).

Según Costa (2002), fue en la década siguiente que se observó la inclusión de temas como la ética de la investigación, el medio ambiente, los animales y los procesos que involucran tecnología de ADN recombinante en los programas de bioseguridad.

La consolidación de la legislación brasileña sobre bioseguridad se produjo con la promulgación de la Ley 8974/1995. Solo en 2000, la clonación y el uso de células madre se convirtieron en tema de debate.

El desarrollo del Consejo Nacional de Bioseguridad (CNBS), el funcionamiento de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio) y la definición de la Política Nacional Brasileña (PNB) para regular las actividades de construcción, consumo, transporte, almacenamiento, comercialización, liberación, y eliminación relacionada con OMG (organismos modificados genéticamente) en todo Brasil, se determinaron a partir de la Ley N° 11.105 de 24 de marzo de 2005, que derogó la Ley N° 8.974 / 95 (ALBUQUERQUE, 2001). Por tanto, la Comisión de Bioseguridad de la Fundación Oswaldo Cruz define la bioseguridad como un conjunto de acciones de manera preventiva (Texeira et al. 1996).

Según ARAÚJO et al. (2003) la bioseguridad como un problema en cuestión se ha visto a nivel mundial, siendo tratado de manera irrelevante en la rutina diaria. La adopción de medidas de bioseguridad es necesaria para mantener la calidad

de las prácticas tanto del profesional como del paciente, debido a la complejidad de factores que involucran riesgos laborales como se muestra en la figura 1.

Para el autor, el uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPI) y Equipos de Protección Colectiva (EPC) y de suma importancia.

Según Carvalho (2013), el tema de los riesgos laborales merece atención, considerando que es necesario reconocer que un profesional insertado en un ambiente laboral, seguramente estará expuesto a varios peligros al mismo tiempo.

3.2 Riesgos laborales

En el anexo 4 del Portaria nº25, de fecha 25/12/1994 del Ministerio de Trabajo y Empleo, los riesgos laborales y/o profesionales se dividen en cinco grandes grupos, según los colores, según la NR 9. En la figura 1 se presenta un esquema en el que se resumen los riesgos existentes.

- Los riesgos biológicos incluyen el contacto con agentes biológicos, como bacterias, hongos, virus, clamidias, rickettsias, microplasma, priones, parásitos, líneas celulares y otros organismos (SANTOS, 2001).

- Los riesgos químicos son aquellos que afectan el tracto respiratorio, en forma de polvo, humos, gases, nieblas o vapores, o por la naturaleza de la actividad de exposición, y que pueden tener contacto o ser absorbidos por el organismo, a través de la piel o por ingestión (SANTOS, 2001).

- Los riesgos físicos son la exposición a ruido, frío, calor, humedad, vibraciones, presión hiper-

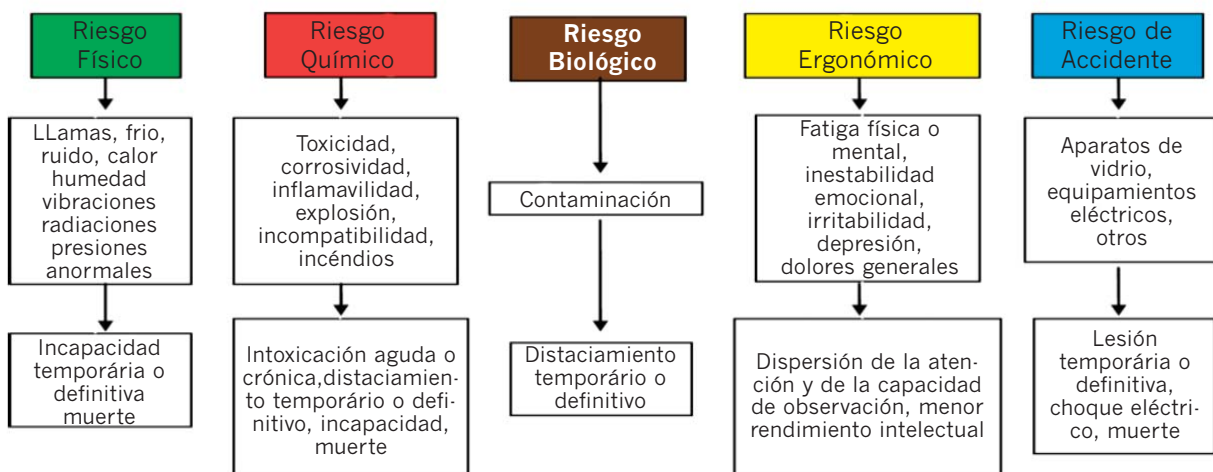


Figura 1- Representación esquemática de los tipos de riesgos y ejemplos
Fuente: FAMAZ (2010).

bárica, presión hipobárica, radiación ionizante, radiación no ionizante (SANTOS, 2001).

- Los riesgos ergonómicos están asociados con el levantamiento de pesas, ritmo de trabajo excesivo, monotonía, repetición, postura de trabajo inadecuada (QUADROS, 2008).

- Los riesgos accidentales están relacionados con maquinaria y equipo desprotegidos, probabilidad de incendio y explosión, disposición física inadecuada, almacenamiento inadecuado (QUADROS, 2008).

Sin embargo, ante varios accidentes, surge la necesidad de un mapeo territorial, y en beneficio de los trabajadores (PELLETIER, 2007).

El mapa de riesgos es una metodología descriptiva y cualitativa para la investigación de riesgos territoriales, publicada en Brasil a principios de la década de 1980, para el estudio de las condiciones de trabajo, apoyada en el Modelo Operativo Italiano (MIRANDA, 2004).

La propuesta italiana clasificó los riesgos en cuatro grupos:

1. Factores presentes en el trabajo y en los lugares de habitación (luz, temperatura, ventilación y humedad);
2. Factores característicos de los ambientes de trabajo (polvo, gases, vapores y humo);
3. Factores que provocan el agotamiento físico y mental;
4. Condiciones laborales generadoras de estrés y organización del trabajo.

Según VALADARES (2008), el uso de Equipos de Protección Colectiva (EPC) como cabinas de seguridad biológica, campanas de flujo laminar, ducha de emergencia, lavaojos, extintores (secos, agua, polvo y espuma) y Protección Individual (EPI), que incluye bata de laboratorio, guantes, anteojos transparentes con protección lateral, mascarillas, protectores auditivos y gorro son de uso obligatorio según las Normas Regulatorias (NR).

Las Normas Regulatorias (NR) del Ministerio de Trabajo y Empleo, tales como NR 06, NR 07, NR 09, NR 15, NR 17, NR 32, recomiendan acciones legales en temas relacionados con la bioseguridad (VALADARES, 2008).

• NR 06 – Los EPI (Equipo de Protección Personal) son considerados productos de uso individual con el fin de proteger contra riesgos relacionados con la actividad interna en el ambiente de trabajo para promover la seguridad,

con protectores de cabeza, anteojos, mascarillas y guantes (Ordenanza SIT / DSST, 2010).

• NR 07 - Establece la obligación por parte de todos los empleadores e instituciones que admiten trabajadores como empleados de implementar el Programa de Control Médico de Salud Ocupacional - PCMSO, con el objetivo de promover la preservación de la salud de todos sus trabajadores (MINISTERIO DO TRABALHO et al., 1977).

• NR 09 - Programa de Prevención de Accidentes Ambientales (PPRA), se establece para identificar y orientar a todas las personas, sobre la ocurrencia de riesgos ambientales existentes o que puedan existir en el ambiente de trabajo que puedan estar expuestos a agentes químicos, físicos y biológicos, artículo 168 y 169 de la CLT - Ley N ° 7.855 / 89 y 6.514 / 77 (MINISTERIO DO TRABALHO y otros 1977).

• NR 15 - Establecer un límite de tolerancia para el trabajo no saludable, definir el salario adicional en base al salario mínimo regional según los riesgos: mínimo 10%, promedio 20% y máximo 40% sin un derecho adquirido, si el empleado cambia De función no se caracterizará la actividad nociva, la adicional dejará de existir, según los artículos 189 y 192 de la CLT - Decreto Ley 6.514 / 77 (MORAES et al., 2008).

• NR 17 - Impulsar medidas que permitan adecuar las condiciones laborales, en el aspecto psicofisiológico de los empleados, con el fin de proponer seguridad, comodidad y desempeño eficiente (MINISTERIO DO TRABALHO et al. 1977).

• NR 32 - Tiene como finalidad determinar y establecer los lineamientos básicos para la implementación de las medidas de protección de la seguridad y salud de los trabajadores de los servicios de salud, así como de quienes realizan actividades de promoción y asistencia a la salud en general, así como verificar la cartelera preventiva, rotulación y tipología de EPC y EPI (MINISTERIO DO TRABALHO et al. 1977).

3.3 Aerodispersores

Las partículas se consideran aerodispersores cuando no se ven a simple vista, por lo que son nocivas para la salud, dejando a los trabajadores expuestos a estos agentes en condiciones insalubres (WHO, 2004).

Según (NETTER, 2000) el tracto respiratorio es el encargado de realizar el intercambio de gases ligados al proceso de respiración celular, estando constituido por las vías respiratorias superiores e

**ÓLEO ESSENCIAL
DE ORÉGANO:**
poderosas propriedades
anti-inflamatórias
e anti-infecciosas.



ina
dermocosméticos

Não deixe a diabetes
afetar sua pele.

*Pés, cotovelos e joelhos
mais hidratados.*

Proporciona hidratação
específica aos pés, cotovelos e
joelhos dos portadores de
diabetes.



ina
dermocosméticos

ina
dermocosméticos



*Mudando a sua vida
com o poder da natureza.*

**ÓLEO ESSENCIAL
DE PALMAROSA:**
acalma a mente
e as emoções.



ina
dermocosméticos

☎ (47) 3037-3068

inadermocosméticos.com.br f @

Rua Hermann Hering, 573 – Bom Retiro
Blumenau/SC

ina
dermocosméticos

inferiores. Sin embargo, la nariz externa, la cavidad nasal, la faringe, la laringe y la parte superior de la tráquea son órganos ubicados fuera de la caja torácica que forman el tracto respiratorio superior y en la parte inferior del tracto respiratorio formado por la tráquea, bronquios, bronquiolos, alvéolos y pulmones.

Un grupo de respuestas complejas son capaces de brindar una defensa oportuna para proteger los pulmones de las agresiones ambientales e infecciosas, a través de las vías respiratorias.

Las enfermedades pulmonares ocupacionales son cambios morfológicos y/o funcionales en las vías respiratorias de curso agudo o crónico, reversibles o no, provocados por la inhalación de polvo orgánico o inorgánico en el ambiente de trabajo (ZOCHIO, 2009).

Según Quadros et al. (2009), los bioaerosoles están presentes en ambientes externos e internos, sin embargo, la contaminación en ambientes cerrados es más crítica debido a una insuficiente e insatisfactoria renovación de aire.

Cada nivel de bioseguridad establece un conjunto de procedimientos, equipos de protección individual (EPIs) y colectivos (EPCs) y controles de ingeniería. Los EPC se componen de cabinas de seguridad biológica (BSC) y campanas de extracción de productos químicos. La correcta aplicación de procedimientos y PPE y EPC constituyen las principales barreras de contención, y generalmente se las denomina barreras primarias (SEWELL et al., 2006).

Se considera que los aerodispersores están suspendidos en el aire como partículas como líquidos y sólidos, nieblas, neblinas, fibras, humos

y polvo (SST, 2014). La figura 2 muestra los principales tipos existentes.

La literatura sugiere que los aerodispersores pueden ser sensibilizadores respiratorios, definidos como sustancias que, al ser inhaladas, pueden desencadenar una reacción alérgica irreversible en el sistema respiratorio (MCLARNON et al. 2005).

Una vez que el individuo está sensibilizado, incluso en pequeñas concentraciones, las sustancias pueden desencadenar asma, rinitis o conjuntivitis, que pueden presentar los siguientes síntomas: tos, sibilancias, presión en el pecho, secreción nasal u oclusión nasal acuosa o estornudos (MCLARNON et al., 2005).

3.3.1 Clasificación de aerodispersores

Las partículas sólidas o líquidas que están entre 0,5 y 200 micrones se consideran aerodispersores por debajo de esta medida, sin embargo, las partículas entre 0,5 y 0,001 micrones se consideran aerosol. La figura 3 muestra la clasificación de aerodispersores en el tracto respiratorio (ZOCHIO, 2009).

Según Purkiss (1997), una gran cantidad de aerodispersores de uña permanecen en el aire durante aproximadamente 10 horas.

Los estándares de la industria para la salud y seguridad ocupacional consideran el uso de equipos individuales (EPI), como máscaras y guantes, como requisitos indispensables (HEUS-VAN PM, 1995).

Los estudios de Purkiss et al. (1997) revelaron que ningún sistema de extracción de polvo elimina todas las partículas de aerodispersores del aire.

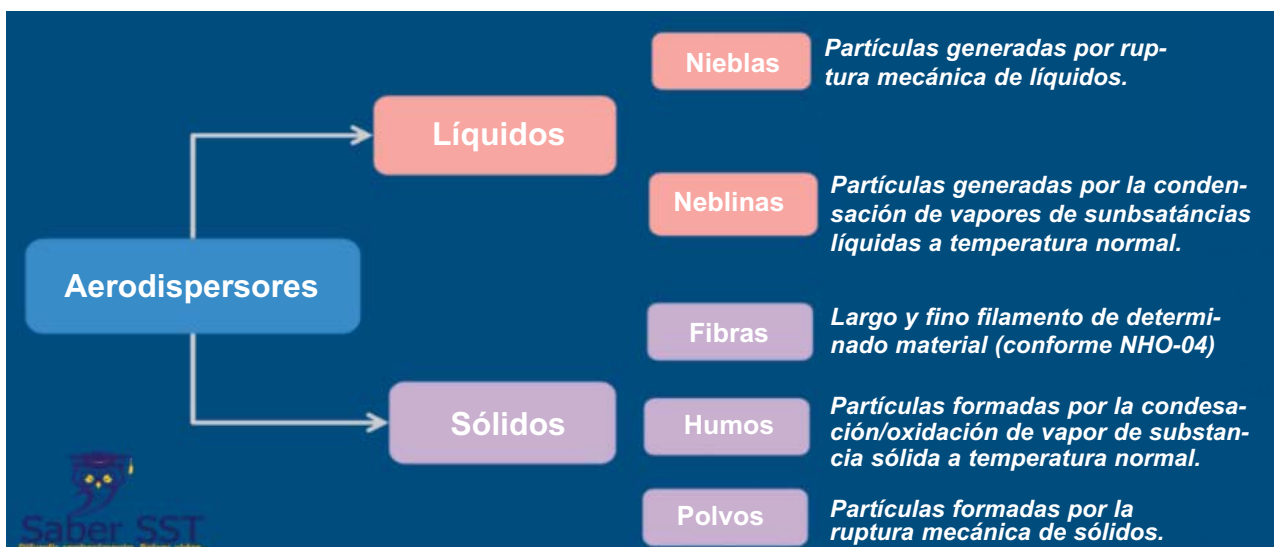


Figura 2 - Tipos de aerodispersores

Fuente: www.saudesegurancanotrabalho.org/classificacao.agentes.quimico

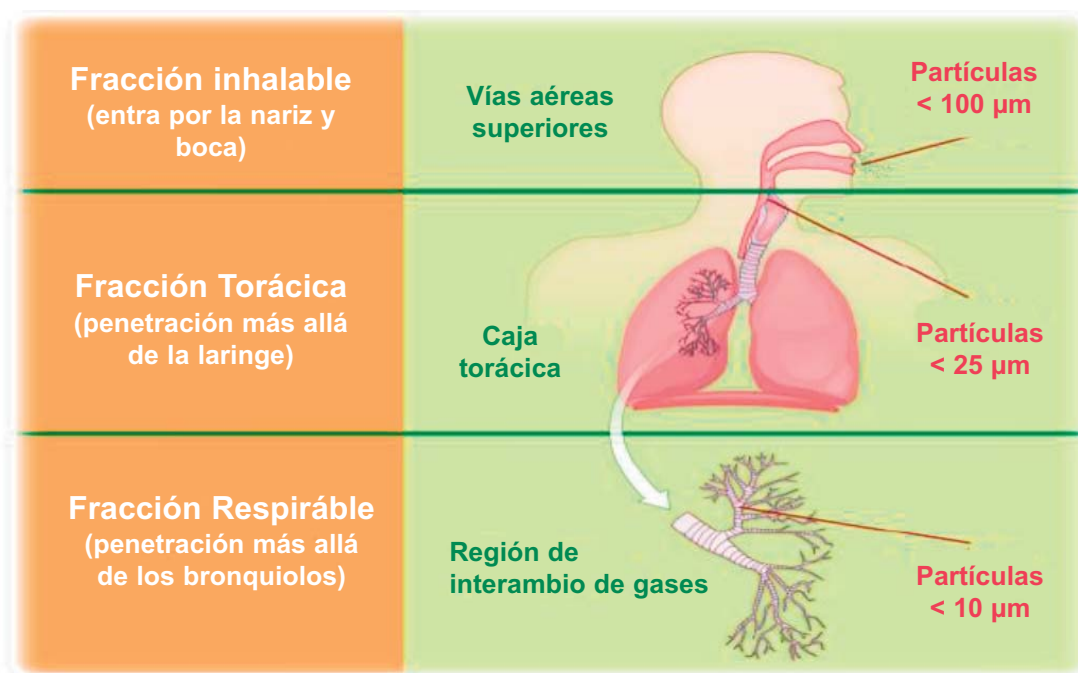


Figura 3 - Efecto de los aerodispersores sobre el tracto respiratorio
 Fuente: www.bernadesst.com.br/aerodispersoides/133//.

Purkiss (1997) también observó que muchas de las mascarillas utilizadas no son capaces de promover la protección contra las partículas de polvo que son menores de 0.5 micrones (5 μm) y aquellas menores de 0.8 micrones, ni siquiera llegan al 30% de protección.

Según la WHO (2000), las partículas finas (<math>< 2,5 \mu\text{m}</math>) suelen mostrar una vida media más larga (días a semanas) en la atmósfera que las más gruesas y tienden a distribuirse de manera más uniforme en una región geográfica. Las partículas más grandes se sedimentan más rápidamente y, como resultado, su inhalación es menos uniforme que las finas.

Además del tamaño aerodinámico, también es importante la relación longitud-diámetro, como se muestra en la presentación del mecanismo de acción en la figura 4, ya que las partículas pueden depositarse en las regiones respiratorias de los alvéolos y bronquiolos (WHO, 2000).

3.3.2. Mecanismo Molecular de Acción

La longitud de la fibra suspendida es decisiva, aunque el mecanismo de respuesta del cuerpo es similar, las fibras cortas pueden ser fagocitadas más fácilmente por los macrófagos alveolares (MA) y removidas, mientras que las fibras más largas causarían serios problemas tanto a los macrófagos como a las células epiteliales, determinante de fibrosis (amianto) y neoplasias pulmonares (ASTDR, 2003).

3.4 Efectos de los aerodispersores en el trabajo del podólogo

Los estudios han demostrado que el 31% de los podólogos profesionales tienen un alto nivel de inmunoglobulina E (IgE) en comparación con el grupo de control de podólogos estudiantes (DAVIES, 1984).

Según DAVIES (1983), un cuestionario realizado entre podólogos registrados legalmente, el 49% refirió problemas nasales, irritación ocular o problemas respiratorios, en el mismo estudio, un porcentaje de estos podólogos mostró anticuerpos precipitantes al hongo *Trichophyton rubrum*.

ABRAMSON y col. (1985), encontraron que el polvo de uñas consiste en queratina, elementos fúngicos, con hifas y artrosporas y otros desechos microbianos.

Según DONALDSON et al. (2002), la investigación ha demostrado la presencia de partículas contaminadas con endotoxinas de la pared celular bacteriana que pueden provocar una respuesta inflamatoria en el polvo de las uñas. La forma, el tamaño, el contenido de endotoxinas y su capacidad para provocar una respuesta inflamatoria de los componentes de este material en polvo se han evaluado basándose en el estudio de los residuos de uñas en fresas de podólogos. El siguiente diagrama muestra cómo se realizó el análisis con respecto al tamaño y morfología de las partículas.

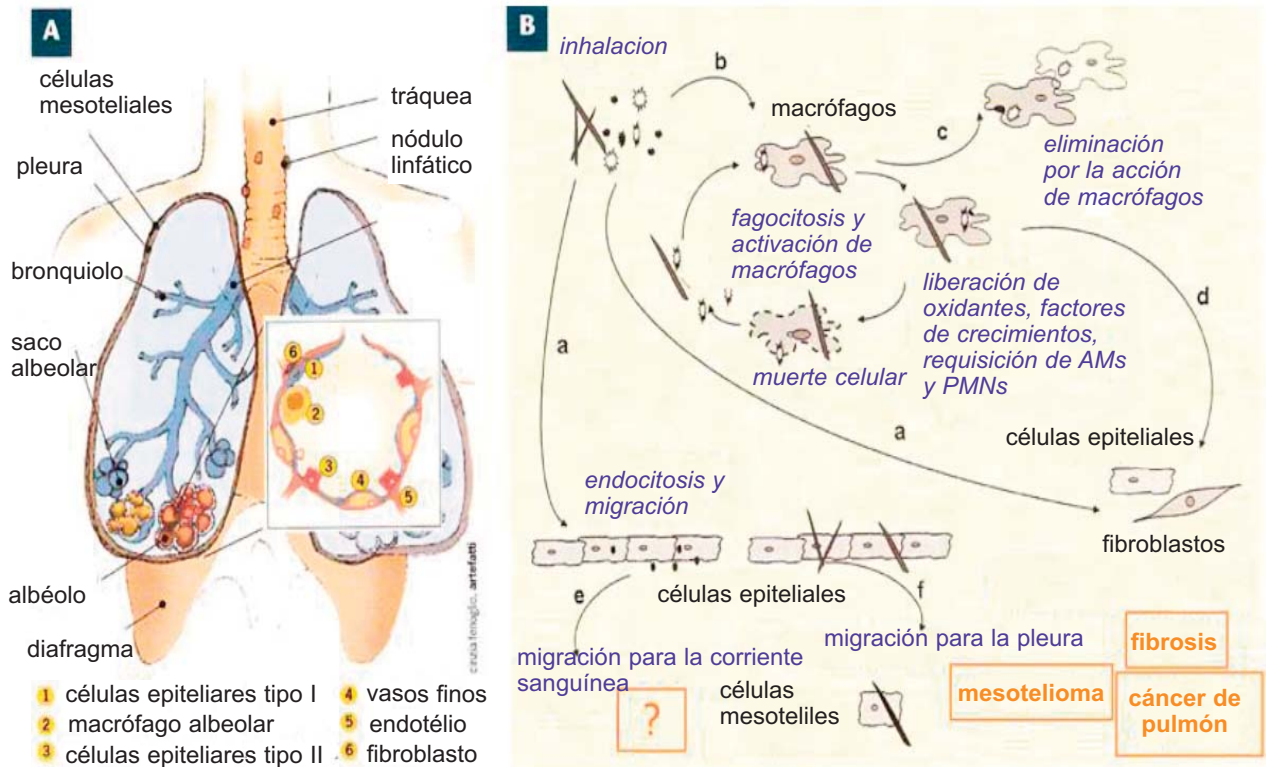
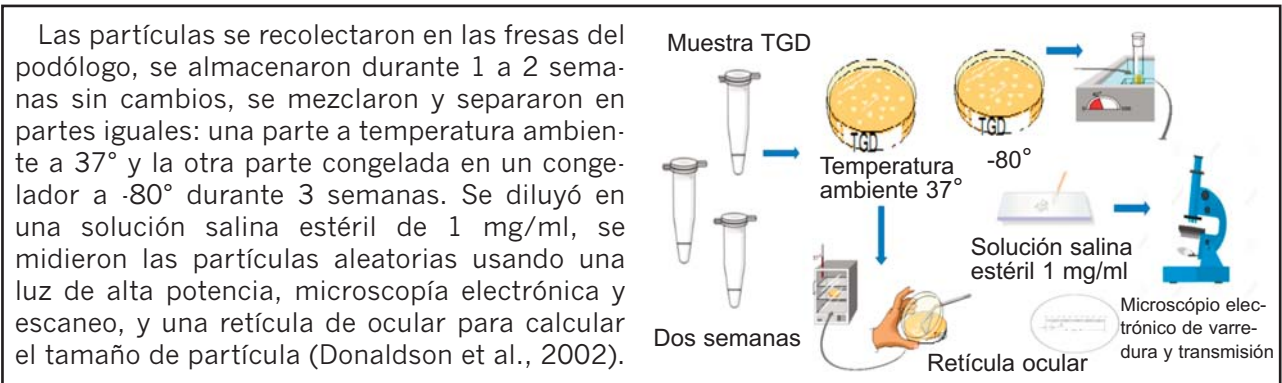


Figura 4 - Mecanismo de acción molecular de aerodispersores
 Fuente: Rocas y Minerales Industriales - CETEM / 2008, 2da Edición



La Figura 5 muestra el registro de microscopía electrónica de barrido de las partículas, en tamaño aumentado en 4.000X, revelando partículas de varios tamaños, las más pequeñas en forma de placas y escamas.

La imagen de la figura 5. indica que existe un número importante de diminutas partículas aerodispersores, que pueden ser inhaladas por profesionales y llegar a los pulmones. Para validar esta hipótesis, los autores compararon el número de partículas de tamaño inhalable y no inhalable. (DONALDSON et al., 2002). La Figura 6 presenta el gráfico construido por los autores, que muestra una comparación entre los tamaños de las partículas encontradas.



Figura 5 - Partículas de aerodispersoras analizadas
 Fuente: Donaldson et al. (2002)

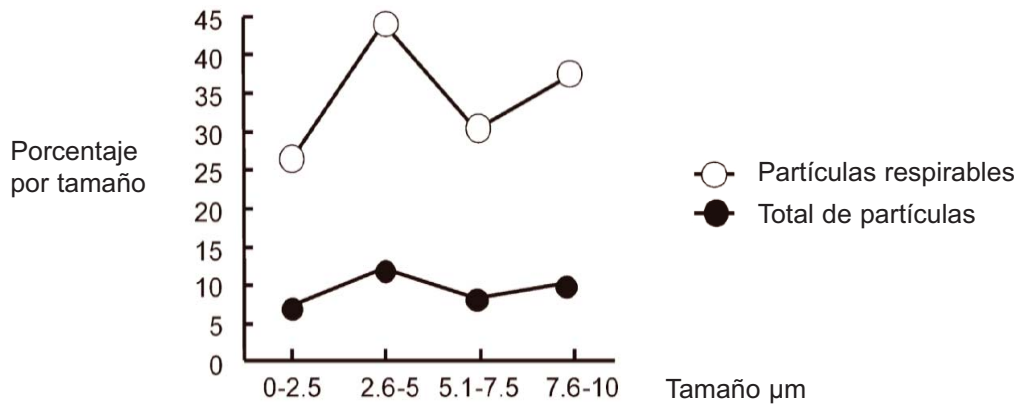


Figura 6 - Comparación de partículas por tamaño. Fuente: Donaldson et al. (2002).

La comparación indica un número más expresivo de partículas respirables, lo que representa un alto riesgo de contaminación para los profesionales. Caracterizar los riesgos a los que están expuestos los profesionales (DONALDSON et al. 2002). Los datos se adaptaron en la Tabla 1.

	Nasofaringe	Vías aéreas	Alvéolos
Riesgos	Fiebre del heno	Asma y bronquitis	Efisema
Tamaño			
100 μm	Si	No	No
10 μm	Si	Si	No
1 μm	Si	Si	Si

Tabla 1 - Riesgo de enfermedades por tamaño de las partículas. Fuente: (Donaldson et al. 2002).

La mayoría de las partículas tienen un tamaño inferior a 10 μm , por lo que ofrecen un alto riesgo de desarrollo, asma y bronquitis. El riesgo fue menor de enfisema pulmonar DONALDSON et al. (2002).

Corroborando estos resultados, Tinley et al. (2014) analizaron los principales tipos de hongos encontrados en la cavidad nasal de podólogos del Reino Unido, en comparación con un grupo de profesionales de otras áreas. Los resultados se resumen en el gráfico que se muestra en la figura 7. Los autores encontraron una mayor prevalencia de hongos en las muestras de profesionales de la podología. Las diferencias fueron significativas en comparación con el grupo de control.

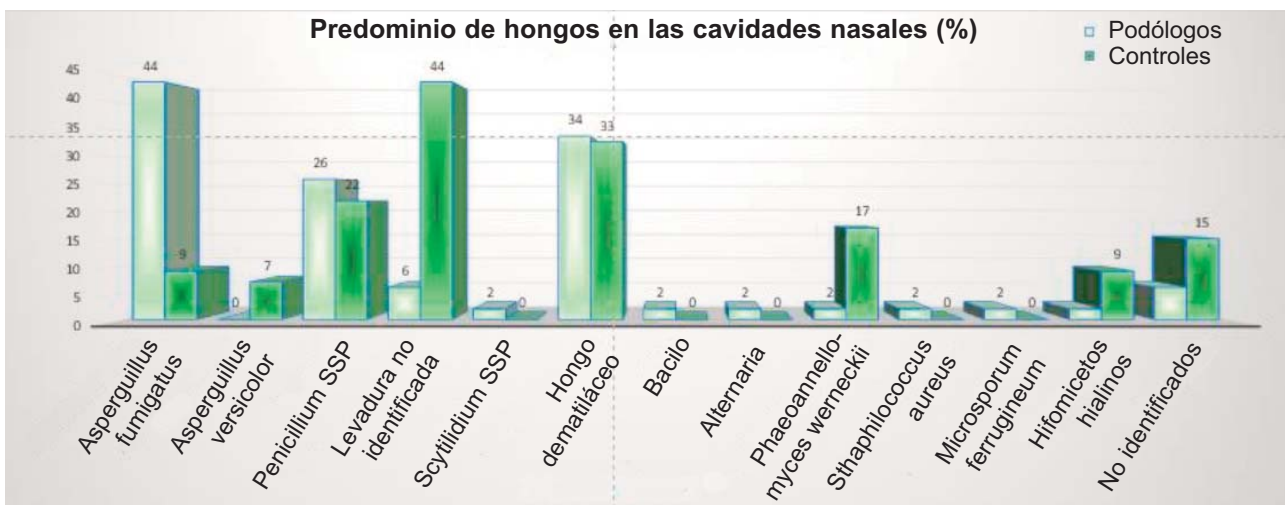


Figura 7 - Comparación de la prevalencia de hongos en las fosas nasales y podólogos y otros profesionales. Fuente: Tinley et al., 2014

Entre los hongos más prevalentes, *Aspergillus fumigatus* y las levaduras fueron los microorganismos con mayor incidencia. Según Donaldson et al. (2002), *Aspergillus fumigatus* se encuentra en ambientes hospitalarios y en plantaciones, siendo responsable de enfermedades pulmonares como aspergilosis y aspergiloma. También pueden ser responsables del desarrollo de otras enfermedades respiratorias, como asma y bronquitis.

Las levaduras y los hongos dismórficos pueden conducir al desarrollo de criptococosis, histoplasmosis y blastomycosis. Por tanto, el control de infecciones es un tema fundamental en la podología. (EHPU, 2007). Según REES et al. (2000), la importancia de una desinfección eficaz es la principal forma de controlar la infección en la práctica podológica.

También se ha descubierto que varios patógenos bacterianos son contaminantes en el polvo (OTTER et al. 2010). Los microorganismos como el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina pueden sobrevivir en el medio ambiente, siendo transportados en una escala de piel (TANG et al. 2009).

Los materiales particulados generados durante la manipulación de la placa ungueal son procedimientos rutinarios en las actividades de la podología, siendo una forma de contaminar el aire interno en el que opera (BURROW et al. 2006).

Tinley y col. (2014) y Donaldson et al. (2002) destacan la necesidad del uso de mascarillas y el establecimiento de políticas de salud capaces de monitorear de manera efectiva el uso de equipos de protección respiratoria en ambientes de tratamiento de uñas, ya que los problemas respiratorios aún son subestimados en podología.

En cuanto a las máscaras, el modelo N95 es el más adecuado para la protección contra aerodispersores, con el fin de presentar hasta un 95% de protección contra partículas mayores a $10\mu\text{m}$. La Figura 8 muestra un modelo de máscara N95.



Figura 8 - Modelo de máscara N95
Fuente: Brasil, 2005.

4. Programa de protección respiratoria como estrategia de prevención

El Programa de Protección Respiratoria (PPR) tiene como objetivo ofrecer condiciones para el control de enfermedades ocupacionales resultantes de la inhalación de polvo, humos, nieblas, humos, gases y vapores (MIRANDA, 2004).

Se trata de una sistematización de medidas prácticas y administrativas que debe llevar a cabo una empresa para que la mascarilla sea utilizada correctamente, siendo de obligado cumplimiento desde la década de 1990 (MIRANDA, 2004).

Es sumamente necesario hacer recomendaciones para la elaboración, implementación y administración de un programa que oriente cómo seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección respiratoria, dados los grandes riesgos que genera la exposición a agentes químicos para la salud del trabajador (BRASIL, 2005).

La Ordenanza No. 01 de 11 de abril de 1994, y emitida por el Ministerio de Trabajo, establece un reglamento técnico sobre el uso de equipos de protección respiratoria, determinando que todo empleador debe adoptar un conjunto de medidas para adecuar el uso de equipos respiratorios. protección respiratoria - EPR. Para la composición del PPR, es necesario indicar el Gerente del Programa, la descripción de los procedimientos operativos y la selección, limitaciones y uso de respiradores (ZOCHIO, 2009).

La elección del respirador depende de la capacitación del usuario, las pruebas de sellado (FIT TEST), el mantenimiento, la inspección y el almacenamiento del equipo y el cuestionario de evaluación médica (BRASIL, 2007).

5. Conclusión

La preocupación con los profesionales que están expuestos a aerodispersores de polvo de uñas nos motivó a estudiar e investigar teóricamente formas de prevenir las infecciones del tracto respiratorio. De acuerdo con los artículos analizados, hemos llegado a la conclusión de que una de las mejores formas de evitar los riesgos laborales por exposición al polvo de las uñas (aerodispersores) es la orientación y educación continua sobre las Leyes y Normas Regulatorias, así como sobre el uso de Equipos de Protección Individual (EPis) y colectiva (EPcs) adecuados para cada tipo de actividad y procedimiento.

En este contexto, la bioseguridad representa una herramienta práctica fundamental para los profesionales que realizan sus actividades en

ambientes interiores con mayor seguridad. Combinado con conocimientos teóricos sobre la legislación, técnicas operativas según el sistema de protección.

Se observó que la mayoría de los artículos científicos estudiados enfatizaban las discusiones sobre seguridad biológica y la necesidad de adoptar medidas orientadas a la educación y la salud profesional.

La protección frente a la inhalación de estos agentes se obtiene mediante la selección y uso del equipo de protección respiratoria adecuado, siguiendo las pautas contenidas en la publicación Programa de Protección Respiratoria.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramson C, Wilton J. Inhalation of nail dust from onychomycotic toenails. Part 1: Characterisation of particles. *Journal of American Podiatric Medical Association* 1985;75:563-7
- ARAÚJO, T. M.; GRAÇA, C. C.; ARAÚJO, E.; Estresse ocupacional e saúde: contribuições do modelo Demanda-Controle. Núcleo de Epidemiologia Departamento de Saúde – Universidade Estadual de Feira de Santana – BA - Ciência e Saúde Coletiva, 2003.
- Albuquerque, M.B.M. (2001). Biossegurança, uma visão da história da ciência. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, 3 (18) 42-45.
- ASTDR – AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. *Asbestos Toxicity*, 2003. Atlanta, GA. 40 p.
- Barreto, P.L.M.; Pires, A.T.N.; Soldi, V. (2003). Thermal degradation of edible films based on milk proteins and gelatin in inert atmosphere. *Polymer Degradation and Stability*, 79: 147-152.
- Brasil. (1995). Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. NR - 5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. In: *SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO*. 29. ed. São Paulo: Atlas. (Manuais de legislação, 16). Disponível em <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html>. Acesso em 03/11/2019.
- Brasil. (2005) Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Revoga a Lei 8.974 de 5 de janeiro de 1995 sobre Biossegurança. Presidência da República da Casa Civil – Subchefia para assuntos jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004/2006/.../lei/111105.htm> Acesso em 02/11/2019.
- Brasil. (2005). NR 32. Norma Regulamentadora 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Portaria GM n.º 485, de 11 de novembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Brasil. (2005a). Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. NR 6 – Equipamento De Proteção Individual - EPI. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Brasília: Editora do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Brasil. Ministério do Trabalho (BR) (1977). Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977. Dispõe sobre a alteração do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília (DF): Ministério do Trabalho.
- Burrow JG, McLarnon NA. Burrow JG, et al. World at work: Evidence based risk management of nail dust in chiropodists and podiatrists. *Occup Environ Med*. 2006 Oct;63(10):713-6. doi: 10.1136/oem.2006.
- Carvalho, C.M.R.S. et al (2009). Aspectos de biossegurança relacionados ao uso do jaleco pelos profissionais de saúde: uma revisão da literatura. *Texto contexto - enferm.* vol.18 no.2. Florianópolis.
- Carvalho, Paulo Roberto De (2013). *Boas Práticas Químicas Em Biossegurança*. 2ª ed. Rio De Janeiro: Itc.
- Davies RR, Ganderton MA, Savage MA. (1983) Unhas humanas poeira e anticorpos precipitantes contra *Trichophyton rubrum* em quiropodistas.
- Davies RR. (1984) Poeira de unhas humanas na prática quiropodial: irritante, alérgeno e fonte de anticorpos para *Trichophyton rubrum* . Donaldson et al. The pulmonary toxicology of ultrafine particles. *J. Aerosol. Med*. 2002, n. 15, p. 213-220.
- EHPU: Diretrizes para controle de infecções por podologia e podologia. Reino Unido: Essex Health Unidade de Proteção, HPA; 2007.
- Eames I, Tang JW, Li Y, Wilson P: Transmissão aérea de doenças em hospitais. *J Royal Soc Interface* 2009. Fonte: <http://www.saudeseguranca-notrabalho.org/classificacao.agentes.quimico-2014>.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- HOKERBERG, Y.H.M. et al. O processo de construção de mapas de risco em um hospital público. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.11, n.2, p.503-513, 2006.
- Kenny, L. C. et al. (1999). Field testing of a personal size-selective bioaerosol sampler. *Annals of Occupational Hygiene*, Oxford, v. 43, n. 6, p. 393-404.
- Miranda, CR; Dias CR. PPRÁ-PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. *Cad. Saúde Pública* 2004; Acesso em 11/10/2019.
- Moraes, G. A. (2008). *Legislação de*

Segurança e Saúde Ocupacional. 2ª edição. Rio de Janeiro, 808-856.

- McLarnon NA, Burrow JG, MacLaren W, et al. The use of an air filtration system in podiatry clinics. *Int J Environ Health Res* 2002;13:215–21.

- Netter, Frank H..Atlas anatomia Humana.2ed.Porto;ARTEMD,2000.

- Otter JA, Yezli S, GL francês: O papel desempenhado por superfícies contaminadas na transmissão de patógenos nosocomiais. *Controle de Infecção HospEpidemiol* 2011.

- Purkiss, R. An assessment of the airborne dust in podiatric treatment areas, and its relevance to the use of respiratory protective equipment.. *J Brit Pod Med* 1997, 52:129–136. .

- Pelletier, P. Um Japão sem riscos? In: VEYRET, Y. (Org.) Os Riscos: o Homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p. 201-220.

- Quadros, M. E. (2008). Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos. 2008. 134 f. Dissertação (mestrado em engenharia ambiental) -Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis.

- Rees SM, Harper B, Glenn H, Fullerton CJ: Níveis de contaminação bacteriana afetando o equipamento podológico. *Foot* 2000.

- Santos, A. M. A. &Cançado, R. Z. L. (2001) Poeiras no ambiente. *Artigo Proteção Respiratória*.

- Santos, A. M. A. (2001). O Tamanho das Partículas de Poeira Suspensas no Ar dos Ambientes de Trabalho. Dissertação de Mestrado apresentado ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais.

- Sewell, D. L. (2006). Laboratory Acquired Infections: Are Microbiologists at Risk? *Clinical Microbiology Newsletter*, Vol.28 (1).

- SHATZMAYR, H.G. Biossegurança nas infecções de origem viral. *Revista Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento*, v.3, n.18, p.12-15, 2001.

- Teixeira, P; Valle, S. (1996). Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz.

- Tinley, P.D. et al. Contaminants in human nail dust: an occupational hazard in podiatry? *J Foot Ankle Res* 7, 15 (2014). <https://doi.org/10.1186/1757-1146-7-15>

- VALADARES, A. C. Parecer 1337, de 2005 – Projeto de Lei nº 19/2003. Secretaria especial de editoração e publicação do Senado Federal – DF – OS: 15037/2005 – Diário do Senado Federal de 02/08/2005.

- VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 2a ed. São Paulo: Atlas, 1998.

- WHO. (2004). *Laboratory Biosafety Manual*. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2004.

- Zochio, L. B (2009). *Biossegurança em laboratório de análise clínicas*. Academia de Ciência e Tecnologia. São José do Rio Preto.

www.revistapodologia.com

>>> 1995 >>> 2020 = 25 años >>>

revistapodologia
.com

>>> 2005 >>> 2020 = 15 años >>>