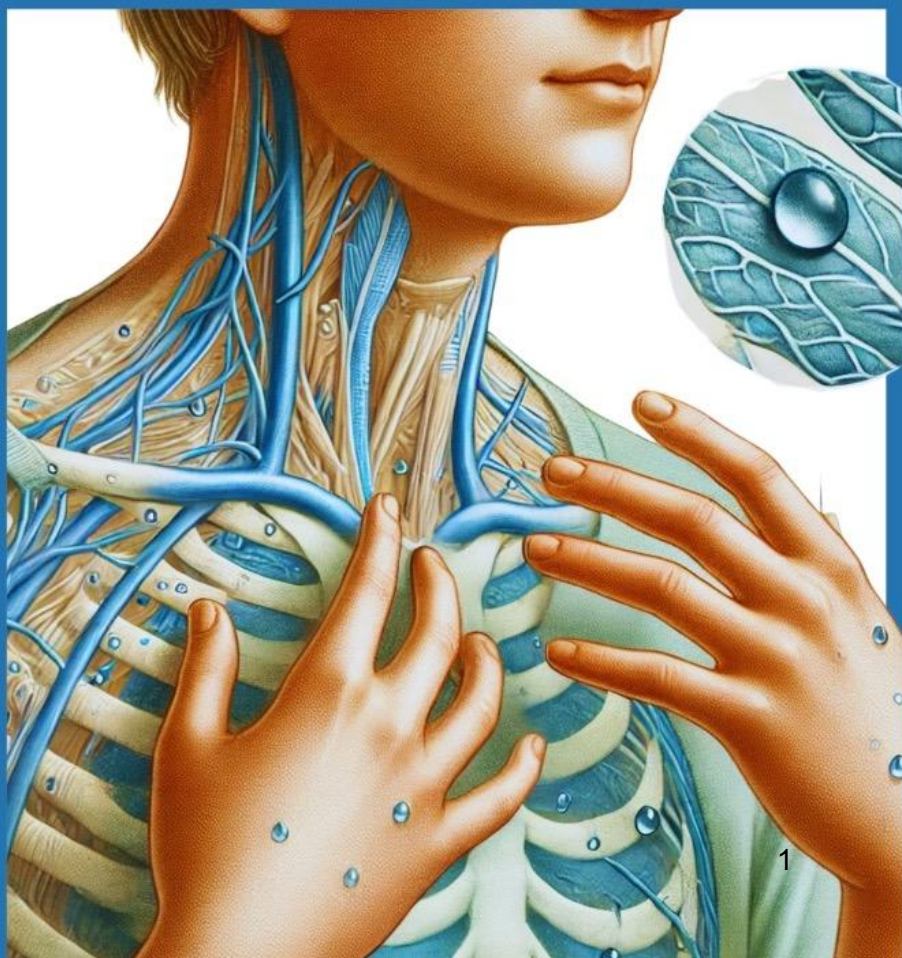


CUEVAS
EDITORES

Mas Allá del Sudor:

Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Yerovi Sviercovich, Esteban Alejandro



Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Dr. Esteban Alejandro Yerovi Sviercovich

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-680-37-2

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-680-37-2>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Octubre 2024

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis	7
Dr. Esteban Alejandro Yerovi Sviercovich	

Prólogo

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Más Allá del Sudor: Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Dr. Esteban Alejandro Yerovi Sviercovich

Introducción:

Hace 1.8 a 1.5 millones de años, el ser humano era conocido como Homo habilis, este realizó un cambio de su hábitat del bosque tropical africano a la sabana, un cambio brusco que coincide con el inicio del pleistoceno, un periodo climático caracterizado por la aridez estacional. El homo Habilis se caracterizaba por su destreza en la fabricación y uso de herramientas las cuales constituían como una prolongación de sus extremidades, esta rudimentaria tecnología se convertiría en los primeros armamentos utilizados para la caza. La cacería es una actividad que cambió el curso del ser humano, pues la cacería enriqueció su dieta, lo cual le permitió aumentar su masa muscular, sin embargo, la cacería también conllevaba una mayor actividad física, a correr largas distancias y bajo temperaturas elevadas. Este cambio en el estilo de vida del ser humano hizo que se ponga en marcha uno de los mayores mecanismos evolutivos del ser humano: La pérdida de pelo y la aparición en la piel de lo que hoy conocemos como glándulas sudoríparas. Este nuevo mecanismo de

termorregulación es lo que nos separó del resto de mamíferos, pues de todos, tan solo el caballo lo hace. Cuando las fuertes temperaturas y la actividad física elevaban la temperatura corporal del ser humano, como respuesta se produce el sudor; el agua del sudor absorbe el exceso de calor producido por el cuerpo y se evapora, enfriando en el proceso.

Si bien el sudor permitía al ser humano cazar a altas temperaturas del día y bajo el sol, este tenía un precio, la deshidratación. La necesidad constante de agua llevó al ser humano a explorar y estudiar el territorio en donde habitaba, con esto, su capacidad intelectual también aumentó, dando paso a lo que hoy somos, Homo Sapiens.

El sudor también cambió la vida social del ser humano, las glándulas apocrinas secretan un líquido lechoso, el cual es inodoro e incoloro, pero esto cambia una vez que el líquido se pone en contacto con las bacterias presentes en la piel.

La flora bacteriana de la piel del ser humano varía entre cada individuo, la distribución de estas bacterias varía de acuerdo al sitio anatómico: Áreas como el tronco, las piernas, el antebrazo, se consideran zonas secas y consta de una densidad de bacterias de 10^2 bacterias/cm², mientras que en zonas como el espacio interdigital de los pies, las axilas, pliegues del codo parte posterior de la rodilla, ingle, y la nariz son consideradas zonas húmedas y la densidad de bacterias en dichas áreas es de 10^7 bacterias/cm² ³⁻⁴.

Bacterias como *Corynebacterium* spp, *C. Striatum*, *C. Jeikeium* *Staphylococcus* spp. *S. Epidermidis*, *S. Haemolyticus* y *Micrococcus* spp. Metabolizan el sudor producido y los transforman en compuestos volátiles, específicamente ácido 3-metil-hexenoico (3M2H), 3-hidroxi-3 methylhexanoic acid (HMHA) y sulfuros, los cuales son los compuestos que dan el mal olor al sudor.

Es prudente entonces mencionar que mientras más propenso es el ser humano para producir sudor, más

propenso es a tener mal olor. Las personas que producen una cantidad excesiva de sudor a lo esperado para las necesidades termorreguladoras y temperatura ambiental, padecen de una condición dermatológica llamada hiperhidrosis (HH). La HH puede llegar a afectar de gran manera la calidad de vida de la persona que lo padece, ya que crea un estrés tanto físico como psicológico.

Antes de sumergirnos a más detalle sobre la HH, es importante repasar las bases del sistema de sudoración en el ser humano en situaciones fisiológicas normales.

Morfología de la glándula sudorípara.

La glándula sudorípara ecrina es uno de los anexos cutáneos más importantes, está compuesta por una porción secretora ubicada en la dermis profunda y un conducto a través del cual el producto de la glándula emerge hacia la superficie del cuerpo; Su función principal es la termorregulación durante la exposición a altas temperaturas ambientales o durante el ejercicio. Estas glándulas cumplen una función tanto excretora como excretora. El sudor es básicamente una solución de

electrolitos diluida que contiene cloruro de sodio (NaCl), potasio (K) y bicarbonato (HCO_3). También contiene productos inorgánicos como amonio, lactato y urea.

La glándula sudorípara está formada por un epitelio simple tubular, su extremidad inferior tiene forma de espiral, formando así un glomérulo u ovillo secretor, por donde se secreta el sudor. Entre 1.6 a 4 millones de glándulas se encuentran distribuidas sobre la superficie corporal, incluyendo el glande del pene el prepucio, el canal auditivo externo, el clítoris y los labios menores. La densidad promedio de las glándulas varía dependiendo del sitio anatómico y del individuo, sin embargo, la mayor cantidad de glándulas sudoríparas se encuentran distribuidas en las palmas de las manos y las plantas de los pies¹.

Existe otro tipo de glándula sudorípara llamada glándula apocrina sudorípara, estas se desarrollan a partir de las glándulas ecrinas entre las edades de los 8 a los 14 años y componen hasta un 45% de todas las glándulas ubicadas en la axila en los 16 a 18 años, son intermedias

en tamaño y como su nombre lo sugiere, tiene propiedades apocrinas y ecrinas, y solo se encuentran en la región axilar. Se parecen a las glándulas ecrinas en que su ducto conectado directamente con la superficie de la piel y secreta sudor en esta, adicional a esto también produce grandes cantidades de agua y sodio, se desconoce la función exacta de esta glándula ya que al estar ubicados en las axilas esta agua no se evapora fácilmente, lo cual no lo hace efectivo para la termorregulación.

Desde el punto de vista embriológico, las glándulas sudoríparas se comienzan a desarrollar a los 3 meses como un cable de células epiteliales que crecen desde la cresta epidérmica en las palmas y plantas y en el resto del cuerpo aproximadamente a los 5 meses. Para el octavo mes de desarrollo fetal, las glándulas se asemejan a las glándulas sudoríparas de un adulto. El ducto distal es relativamente recto y conecta el espiral con la epidermis, este ducto nuevamente forma un espiral en la epidermis y el estrato córneo formando así la unidad ductal sudorípara intra epidérmica la cual se abre

directamente en la superficie de la piel. El tamaño de la glándula sudorípara varía hasta cinco veces en tamaño entre las personas, lo cual se correlaciona con la tasa de sudoración del individuo, esta tasa es la cantidad de fluido que se pierde través del sudor durante cada hora de ejercicio y en función a las condiciones climatológicas. La tasa máxima de sudoración tiene un rango de entre 2 a 20 nl/min/glándula) ² Las dimensiones de la parte secretora son de 60 a 80 μm de diámetro y de 2 a 5 mm de longitud. A nivel microscópico, existen tres tipos de células en la porción secretora de la glándula y son: oscuras, claras o secretoras y las células mioepiteliales. Las células claras contienen una abundante cantidad de glucógeno, retículo endoplasmático liso y mitocondrias, y se le atribuye su función a la producción del sudor. Las células mioepiteliales se encuentran localizadas en la periferia del túbulo excretor, son fusiformes y se contraen en respuesta a estímulos colinérgicos más sin embargo no adrenérgicos.

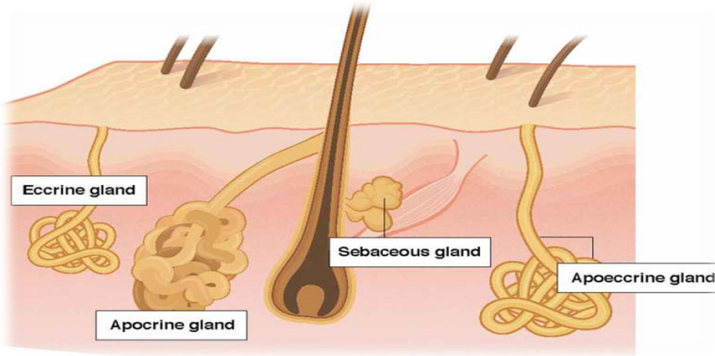


Fig. 1. Tipos de Glándulas en orden de izquierda a derecha: Ecrina, Apocrina, Sebacea, Apoeocrina.

Mientras tanto la porción ductal está compuesta por epitelio cúbico estratificado y solo dos capas de células una profunda llamada basal o periférica compuesta por células ductales basales, y la luminal o apical compuesta por células lumbinales. Las células basales poseen un núcleo elipsoideo con un núcleo prominente, y una gran cantidad de mitocondrias y ribosomas. Mientras tanto las células lumbinales poseen un núcleo pequeño y la presencia característica de una estructura de apariencia vítrea o hialinizada en su citoplasma que representan tonofilamentos agregados.

Control nervioso y no nervioso de la glándula sudorípara ecrina.

Control Central del sudor.

La regulación de la temperatura es una de las funciones más fundamentales del cuerpo humano. Conforme la temperatura central del cuerpo aumenta progresivamente, la sudoración ocurre una vez que se sobrepasa el punto de ajuste de temperatura lo que sugiere la presencia de un centro de regulación del sudor que monitorea continuamente las fluctuaciones en la temperatura. En un estudio ⁵. Se identificaron áreas de termorregulación en la zona preóptica del hipotálamo anterior, estas zonas contienen una gran cantidad de neuronas termosensibles que monitorean cambios en la temperatura e inician las acciones necesarias para mantener la temperatura interna del cuerpo. Sin embargo, estas zonas no solo miden el calor si no también el frío, por ello, las neuronas termosensibles se dividen en dos grupos, sensibles al calor y al frío. La tasa de disparo de las neuronas sensibles al calor se

incrementa no solo con el incremento de temperatura a nivel local (preóptico) pero sino también con los impulsos aferentes provenientes de los termo receptores en la piel y la espina dorsal causados por un aumento en la temperatura de la piel.

En otro estudio ⁶. Se observó que el proceso de sudoración es controlado por una suma de la mezcla entre la temperatura central y la periférica (piel). Sin embargo, también se observó que un aumento grado por grado en la temperatura central es aproximadamente nueve veces más eficiente en estimular la sudoración y por ende la tasa de sudoración, que un aumento de temperatura únicamente a nivel de la piel. Es por esto que podemos concluir que un aumento en la temperatura central es un determinante importante en el punto de ajuste de temperatura mientras que el aumento periférico de la temperatura cumple un papel mínimo en la activación del sistema de sudoración.

Inervación de la glándula sudorípara

Los nervios que rodean a las glándulas sudoríparas son fibras pregangliónicas simpáticas, que están compuestas de fibras nerviosas de clase C amielínicas ¹.

En este tipo de inervación el principal neurotransmisor es la acetilcolina. La vía sudomotora eferente central consiste en: (1) Corteza cerebral el hipotálamo (2) Hipotálamo a la médula (3) De la médula a través de la vía cruzada al cuerno lateral de la médula espinal, (4). Del cuerno lateral de la médula espinal a los ganglios simpáticos (5). De los ganglios simpáticos hacia las glándulas sudoríparas como las fibras postganglionares de clase C. La inervación de las diferentes zonas corporales proviene de diferentes ganglios simpáticos. La cara y los párpados son inervados por ramas que proceden de T1-T4, por otro lado, la piel de las extremidades superiores es inervada por ramas que proceden de T2 a T8, esto es de importancia a la hora del tratamiento de trastornos como la hiperhidrosis en donde uno de los tratamientos es la simpatectomía torácica

endoscópica, y uno de sus efectos adversos es el síndrome de Horner, esto se puede explicar por la resección de T2.

El tronco se encuentra innervado por ramas de T4-T12 y los miembros inferiores por T10-L2.

Vale la pena mencionar que hay una importancia sobre que nivel se produce la denervación y sus efectos sobre la sudoración. Si la denervación ocurre en fibras postganglionares la sudoración desaparece en un transcurso de varias semanas. Esto se puede evaluar utilizando inyecciones de acetilcolina o nicotina, en situaciones normales, este estímulo aumenta la producción del sudor, sin embargo, tras una denervación sus efectos son paradójicos, causando el cese de la sudoración. Por otra parte, si la denervación sucede a nivel preganglionar como se observan en las lesiones medulares, la capacidad del organismo para producir sudor persiste por meses o incluso años, lo que nos lleva a la conclusión de la desigual importancia entre las fibras post y preganglionares y la producción del sudor.

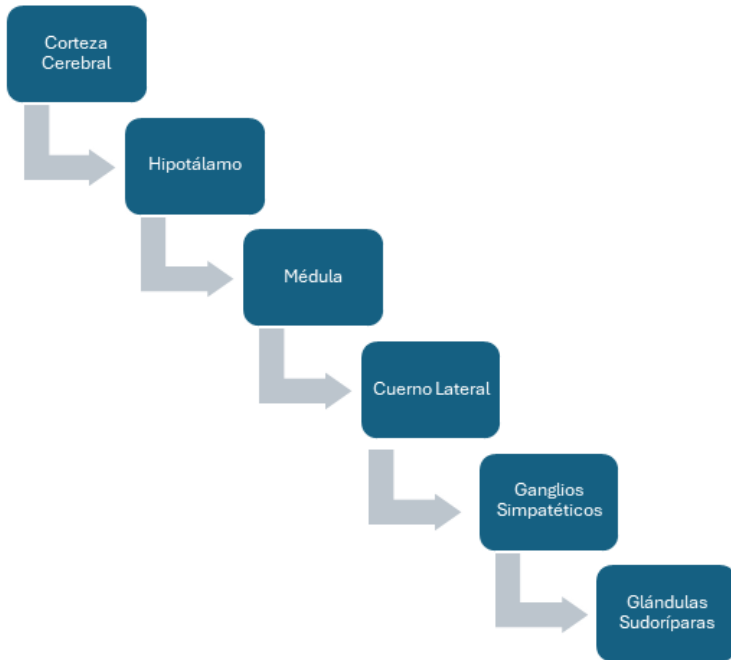


Fig 2. Diagrama jerárquico sobre el control central de la sudoración

Mecanismo de secreción y reabsorción del sudor.

Se había mencionado anteriormente la importancia de la acetilcolina en la producción del sudor, según el modelo de cotransportador de Na-K-2Cl: primero la acetilcolina

se adhiere a los receptores muscarínicos ubicados en la membrana basolateral de la célula clara, esto causa que las reservas de calcio intracelular se liberen, y que haya un flujo de calcio extracelular al citoplasma. Posterior a esto hay un eflujo de cloruro de potasio (KCl) a través de los canales de cloro (Cl) en la membrana apical y canales de potasio (K) en la membrana basolateral. Este flujo de solutos causa que la célula se reduzca en tamaño, al reducir su tamaño esto activa el flujo intracelular de sodio (Na), K y Cl a través del cotransportador de Na-K-2Cl en la membrana basolateral y subsecuentemente el eflujo de Na y K a través de la bomba Na-K-ATPasa y canales de K en la membrana basolateral así como un eflujo de Cl a través de los canales de Cl ubicados en la membrana apical. La concentración elevada de Cl en el lumen crea un gradiente electroquímico que facilita el paso de Na a través de la unión celular. A su vez, el eflujo neto de KCl de la célula crea un gradiente osmótico que permite el paso del agua hacia el lumen a través de los canales de acuaporina-5.

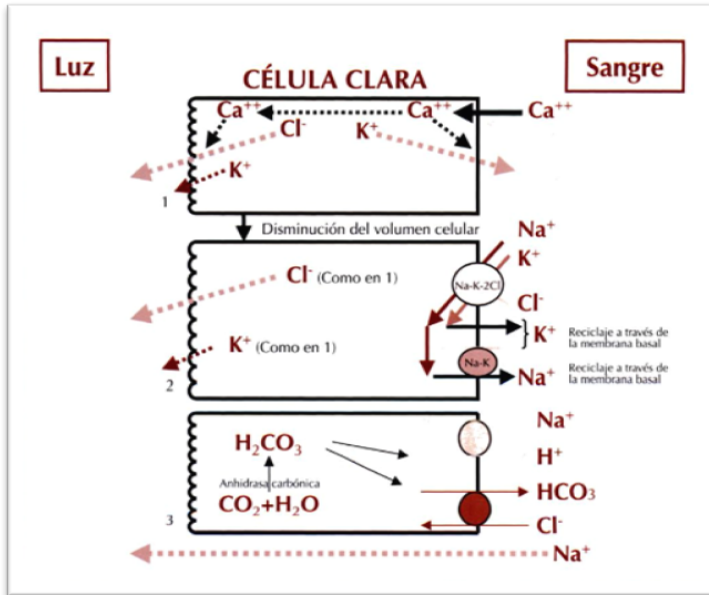


Fig.2 Mecanismo de secreción glandular. 1) Célula clara en fase inicial de activación 2) Célula Clara: Fase de Funcionamiento del cotransportador Na-K-2Cl 3) Célula clara: Intercambiadores paralelos.

Imagen tomada de Grimalt R (2004). Hiperhidrosis Diagnóstico y Tratamientos actuales, ilustración del mecanismo de secreción, recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=r0KIh6ZRKvUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Reabsorción de Iones

La absorción pasiva de iones se da principalmente en la membrana apical de las células luminales, en donde un influjo de Na se da a través de los canales de Na de las células epiteliales sensibles a amilorida. Por otra parte, el transporte activo de Na a través de la membrana basolateral de las células basales ocurre vía bomba Na-K-ATPasa, lo cual es acompañado del flujo pasivo de K a través de los canales de K ubicados en la membrana basolateral. El movimiento de Cl es en gran medida pasivo y se da a través de los canales transmembrana reguladores de la fibrosis quística (CFTR) ubicados tanto la membrana apical como en la basolateral. La porción ductal de la glándula sudorípara también reabsorbe bicarbonato de manera directa o a través de la secreción de hidrógeno ⁷.

La reabsorción de bicarbonato en el ducto es inversamente proporcional a la tasa de sudoración, esto se explica ya que, a menor tasa de sudoración, el sudor que queda en el lumen es expuesto al ducto por más

tiempo, permitiendo la reabsorción de bicarbonato, esto se puede medir ya que este sudor puede llegar a tener un pH de 4-5 mientras que a tasa elevadas de sudoración el pH puede permanecer con un pH de 6.9. Esta absorción de bicarbonato es de suma importancia ya que ayuda al mantenimiento del equilibrio ácido-base de la sangre.

La actividad de la bomba de Na-K-ATPasa es controlada por la actividad de la hormona aldosterona. En general la tasa de reabsorción de bicarbonato, Na, Cl es dependiente también del flujo del sudor, tal que mientras más cantidades de sudor se produzcan la reabsorción de dichos elementos es menor.

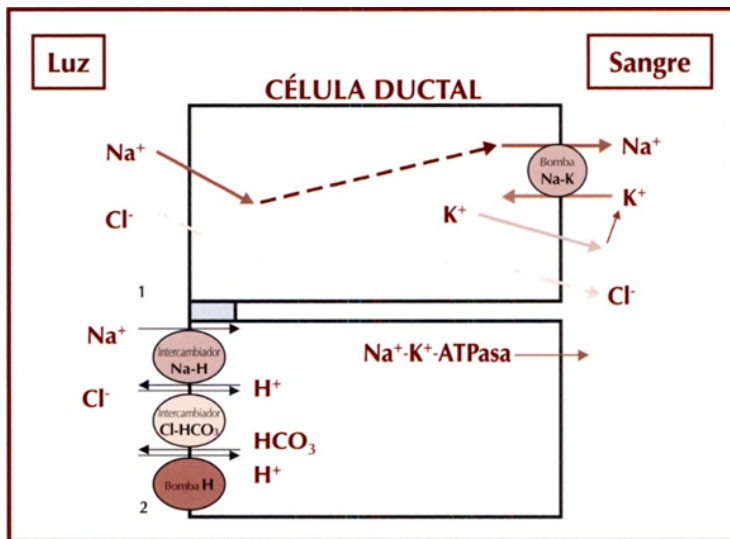


Fig. 3. Mecanismo de reabsorción ductal de iones. 1) Célula Ductal: detalle de los sistemas de intercambio paralelos

Imagen tomada de Grimalt R (2004). Hiperhidrosis Diagnóstico y Tratamientos actuales, ilustración del mecanismo de reabsorción ductal, 1.^a ed., pp. 19 recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=r0KIh6ZRKvUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Metabolismo de la glándula sudorípara

Tanto el transporte de Na a través de la membrana celular, la secreción del sudor por parte de la célula clara, como la reabsorción de Na en el ducto, requieren de ATP. Esta generación de energía se da principalmente

mediante fosforilación oxidativa de la glucosa plasmática. Esto quiere decir que la glándula sudorípara depende casi exclusivamente de sustratos exógenos, especialmente de la glucosa. Adicional a la glucosa, las glándulas sudoríparas requieren de oxígeno para su correcta función y reabsorción de electrolitos.

Modificadores del sudor en la glándula sudorípara ecrina

Existen algunos modificadores intra e interindividuales involucrados en el control de la sudoración, como, por ejemplo, el inicio de actividad física, aclimatación a temperaturas elevadas aumentan la tasa de sudoración, mientras que factores como la deshidratación, disminuyen la sudoración, esto se debe a que durante la deshidratación se crea un estado hiperosmolar, este estado aumenta el umbral o el punto de inicio de la sudoración.

Existen otros factores que influyen en la cantidad de sudor que una persona produce, como lo son la edad. A medida que pasan los años, la producción de sudor va

disminuyendo gradualmente, sin embargo, esto puede deberse a que con la edad disminuye la aptitud aeróbica, así como una mejor aclimatación al calor ⁸.

También influyen factores físicos como tamaño del cuerpo, superficie corporal, aclimatación al calor, capacidad aeróbica, intensidad del ejercicio, condiciones ambientales tales como la altitud, cantidad de oxígeno disponible, ciclo circadiano, en mujeres incluso el ciclo menstrual, todos estos ejemplos modifican el inicio de la respuesta sudomotora del cuerpo.

Sudor y la salud dermatológica

Se cree que la glándula sudorípara ecrina tiene un papel fundamental en la salud de la piel, específicamente en la homeostasis de la barrera epidérmica. Esto lo hace depositando agua, humectantes naturales, y péptidos antimicrobianos en la superficie de la piel. Algunos ejemplos de los humectantes naturales de la piel incluyen: aminoácidos, lactato, urea, sodio y potasio. Estos componentes actúan como humectantes de la capa más externa de la piel, el estrato córneo ⁹.

Ya que el sudor actúa como un humectante natural del estrato córneo, se ha propuesto la preservación del sudor como estrategia terapéutica en la dermatitis atópica y otras condiciones en donde la piel sufre de sequedad ⁹.

Así mismo el sudor producido por la glándula sudorípara ecrina en las superficies de las palmas de las manos agudiza el tacto y mejora el agarre como un aspecto de supervivencia de la respuesta huida o pelea del ser humano.

Se mencionó anteriormente también que las glándulas sudoríparas ecrinas secretan péptidos antimicrobianos tales como la dermicidina, catelicidina y lactoferrina ¹⁰⁻¹¹. Esto es de suma importancia ya que el sudor también actúa como un mecanismo de defensa físico contra las infecciones cutáneas.

Condiciones y medicamentos que alteran la función sudomotora

Algunos medicamentos y patologías pueden impactar la producción de sudor y su composición.

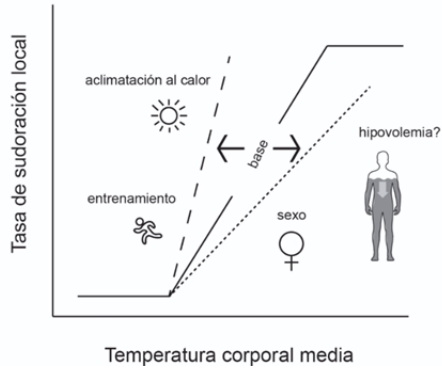
En la tabla 2. Se resumen las condiciones y sus efectos. La diabetes mellitus, la esclerosis múltiple, lesión de la médula espinal, displasia ectodérmica anhidrótica están asociadas a una marcada e importante reducción en la producción del sudor. Al tener una producción disminuida de sudoración, las personas con dichas patologías no tienen la capacidad de disipar el calor durante momentos de altas temperaturas como lo son el ejercicio y las altas temperaturas ambientales, lo que los pone en riesgo de sufrir un golpe de calor.

La importancia de las glándulas sudoríparas en conservar los niveles de sodio en el cuerpo se hace evidente en patologías en donde esta función se encuentra alterada como en la fibrosis quística, enfermedad de Addison. En estas enfermedades los individuos son más propensos a los desbalances electrolíticos.

Dentro de las condiciones observadas en la tabla 2 el enfoque es hacia la hiperhidrosis.

Sensibilidad Periférica

Pendiente de la temperatura vs.
Relación con la tasa de sudoración



Control Central

Temperatura umbral para el inicio de la sudoración

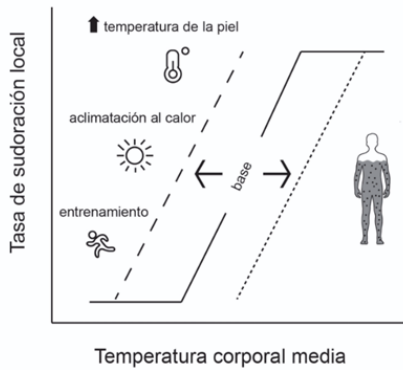


Fig. 4. Ilustración del control periférico y central de la temperatura corporal y los factores que modifican la respuesta del sudor a la hipertermia.

Hiperhidrosis: Definición

La palabra hiperhidrosis tiene raíces en las palabras griegas hyper (ὑπέρ) que significa “sobre”, “encima de” e hidrosis, idros del griego que significa sudor y osis que representa un proceso patológico. Con estas bases podemos definir la hiperhidrosis como la sudoración excesiva producida por el cuerpo en respuesta ante el calor o las emociones, que superan los estímulos fisiológicos. Esta sudoración excesiva es notable incluso en ambientes en donde la temperatura es baja, si bien la hiperhidrosis como tal no representa una amenaza para la integridad fisiológica del cuerpo humano, sus efectos conducen a graves disfunciones psicológicas, sociales y profesionales.

Existen dos tipos de hiperhidrosis, primaria y secundaria. La hiperhidrosis primaria es idiopática, es decir, su causa todavía se desconoce, aparece por primera vez en la edad infantil y empeora al llegar al periodo puberal, no es si

no hasta edades avanzadas que esta disminuye. No tiene predilección por ningún sexo o raza. La hiperhidrosis secundaria por otro lado es más generalizada y es una respuesta a proceso subyacentes como lo son: Infecciones recurrentes, fiebre, el embarazo, la menopausia, alteraciones del sistema endocrino/metabólico como en el hipertiroidismo, diabetes Mellitus, ciertas malignidades también pueden causar hiperhidrosis y se detallan en la tabla 3.

Tipo de cáncer
Linfoma no Hodgkin
Linfoma de Hodgkin
Tumores carcinoides
Leucemia
Mesotelioma
Osteosarcoma
Cáncer de Próstata
Cáncer de riñón

Tumores de las células germinales

Cáncer medular de tiroides

Tabla 1. Tipos de cáncer en donde se observa hiperhidrosis.

Epidemiología de la Hiperhidrosis

Existen varios estudios realizados en diferentes partes del mundo que miden la cantidad de personas afectadas por este proceso, según la Sociedad Internacional de Hiperhidrosis, se estima que alrededor del 2.8 al 4.8% de la población mundial sufre de hiperhidrosis, esto representa aproximadamente un total de entre 224 – 384 millones de personas afectadas a nivel mundial. Algunos países han realizado sus propios estudios en cuanto a la afectación de la hiperhidrosis en su población, como, por ejemplo: Israel realizó un estudio en donde la incidencia de a nivel mundial es del 0.6 – 1%¹².

Estados Unidos reporta una prevalencia del 2.8% de su población ¹³. China también realizó un estudio epidemiológico de la hiperhidrosis en donde se estima un 4.6% en zonas específicas de este país ¹⁴.

En Ecuador la prevalencia de la hiperhidrosis es de alrededor del 3% lo cual se traduce en unas 540 mil personas que padecen de este trastorno.

Clasificación de la Hiperhidrosis

La hiperhidrosis puede clasificarse en tres grupos: Hiperhidrosis con síntomas asociados, hiperhidrosis fisiológica e hiperhidrosis idiopática.

Hiperhidrosis con Síntomas Asociados (Enfermedades Neurológicas)

Sistema Simpático

En pacientes que han sufrido algún tipo de lesión de las fibras simpáticas normalmente se observa anhidrosis ipsilateral, sin embargo estos pacientes pueden tener una hiperhidrosis compensatoria en las áreas que conservan la inervación esto, con el fin de mantener la termorregulación en el cuerpo, otros procesos en donde se observa hiperhidrosis relacionada con el sistema simpático son, aunque muy poco frecuente, en el

síndrome de Ross, la neuropatía diabética extendida, en personas con costillas cervicales accesorias que estimulan el sistema simpático. También se ha observado hiperhidrosis en el síndrome de Sudeck o distrofia simpática refleja, esta es una alteración del sistema neurovegetativo, posterior a procesos como traumatismos, esto causa que el sistema simpático permanezca hiperactivo dando como consecuencia una hiperhidrosis que se da en el miembro afectado.

Sistema Nervioso Central y Periférico

Existen diversas patologías que se acompañan de hiperhidrosis algunos ejemplos son: Infartos medulares en donde la hiperhidrosis se da de manera contralateral (Compensatoria). Mientras que en los accidentes cerebrovasculares hemisféricos agudos, la hiperhidrosis se da de manera ipsilateral.

Otras enfermedades en donde la hiperhidrosis no se encuentra bien definida incluyen: La encefalitis, la siringomielia, tabes dorsal.

Se puede observar hiperhidrosis contralateral en el síndrome de Foville, un trastorno neurológico caracterizado por la presencia de parálisis facial central, hemiparesia y en ocasiones se puede acompañar de hemianestesia y hemianopsia homónima, esto sucede secundario a bloqueos de las ramas perforantes de la arteria basilar en la región del puente del cerebro o hemorragias.

Las lesiones incompletas del sistema nervioso periférico dan lugar a la hiperhidrosis mientras que las lesiones completas crean anhidrosis. En malformaciones neurológicas como la malformación de Arnold Chiari tipo I también se observa hiperhidrosis segmentaria. Entre otras patologías neurológicas que pueden causar hiperhidrosis se encuentran el síndrome del túnel del carpo, lesiones de los plexos nerviosos como en los politraumatizados.

Vale la pena mencionar la hiperhidrosis asociada a lesiones cutáneas como en el caso del *nevus sudoriferus*, o también llamado nevus ecrino, una lesión infrecuente

de tipo hamartomatoso, congénita, propia de pacientes jóvenes, que se acompaña de hiperhidrosis localizada que suele ser en cara, los antebrazos o el tronco superior.

Sudoración Gustativa

La sudoración gustativa sucede cuando existe una asociación entre la salivación y la sudoración ecrina. Esta hiperhidrosis aparece tras *cualquier* estímulo salival, es unilateral. Cuando la sudoración se da en la región auriculotemporal se denomina “Síndrome de Frey”. Este síndrome esté asociado a intervenciones quirúrgicas o infecciones que involucren la región de la glándula parótida en donde ha existido algún tipo de daño a las terminaciones nerviosas, al regenerarse, estas fibras nerviosas hacen contacto con las fibras secretoras del nervio auriculotemporal y con las fibras simpáticas que inervan las glándulas sudoríparas. De esta manera, ante cualquier estímulo que induzca la producción de saliva, se da una sudoración en la zona mandibular o de la mejilla. El mismo síndrome también se ha descrito en pacientes diabéticos en los cuales existe una neuropatía

diabética que afecte el ganglio cervical superior. Vale la pena también mencionar que este síndrome se observa en casos de simpatectomía cervical torácica superior.

Hay que realizar una distinción de la sudoración bilateral que se puede observar solo tras la ingesta de ciertos alimentos y la cual no se clasifica como una sudoración gustativa.

Síntomas de Enfermedades Endocrinológicas

Ciertas condiciones como los estados hipoglucémicos, el *shock* hipovolémico y el feocromocitoma inducen una sudoración fría. Esto se explica por la liberación de catecolaminas que producen una vasoconstricción periférica y una estimulación de las glándulas ecrinas, la vasoconstricción periférica produce una disminución de la temperatura de la piel lo que lleva a que la sudoración sea fría.

El hipertiroidismo es otro estado en donde se observa una hiperhidrosis; Las hormonas tiroideas aumentan la actividad metabólica lo que causa un incremento en la

temperatura corporal, aunque es una causa poco frecuente de hiperhidrosis.

En pacientes que sufren de acromegalia el aumento de las hormonas hipofisiarias causa un aumento en la estimulación de las glándulas sudoríparas, llevando a estos pacientes a tener hiperhidrosis. En estos casos resulta más eficaz tratar la enfermedad de base que tratar la hiperhidrosis por separado.

Hiperhidrosis Fisiológica

Es una respuesta del cuerpo ante la aclimatación a altas temperaturas, el volumen de sudor que se produce se ajusta a la cantidad de sudor que se evapora de la superficie cutánea. También se observa hiperhidrosis fisiológica en condiciones como la menopausia, en donde los síntomas vasomotores como los sofocos causan un aumento de la sudoración.

Hiperhidrosis Idiopática

La hiperhidrosis primaria o idiopática se trata de una condición médica que se caracteriza por una producción excesiva de sudor, que supera las necesidades fisiológicas con el fin de regular la temperatura corporal. Tiene una presentación familiar frecuente y parece obedecer un patrón de herencia multifactorial ¹⁵.

Por lo general la hiperhidrosis se localiza en manos y/o pies, axilas y puede haber progresión, extendiendo el patrón de las áreas antes mencionadas. La teoría más aceptada actualmente en cuanto la fisiopatología de la enfermedad fue discutida anteriormente y se basa en una hiperexcitabilidad del sistema simpático, sumado a esto, el umbral para la sudoración emocional se encuentra reducido lo cual asociado a la sensación de preocupación o angustia que experimenta el paciente ante un episodio de hiperhidrosis, crea un círculo vicioso que exagera aun más la sudoración, esto causa en el paciente un gran estrés tanto físico como psicológico.

A pesar de que el mayor impacto que tiene la hiperhidrosis en el ser humano es el psicológico, el aumento en la sudoración crea también condiciones perjudiciales para la piel ante una maceración al facilitar la infección de la zona por hongos o bacterias, esto también conduce a lesiones intertriginosas y es la base de la *queratolisis punctata*, una enfermedad infecciosa que afecta el estrato córneo de la planta de los pies o en menor frecuencia la palma de las manos por bacterias gran positivas. Otra enfermedad que resulta de la maceración de la piel en zonas del sudor es la enfermedad de Haley-Haley o más conocida como pénfigo benigno familiar.

Como habíamos mencionado al principio de este texto, la habilidad del ser humano para sudar representa la capacidad de mantener una temperatura constante que permite realizar una actividad independientemente de la temperatura ambiental. Normalmente se tiene un volumen de secreción de sudor de unos 600mL/h, pero en personas que realizan actividad física de alto

rendimiento o con aclimatación al calor, se registran volúmenes de hasta 2-3 l.

Etiología y Fisiopatología

La hiperhidrosis primaria es una afección benigna de etiología desconocida, La fisiopatología de la hiperhidrosis primaria todavía no se entiende con claridad, pero se cree que podría estar relacionada por una sobreestimulación de las glándulas ecrinas causada por un defecto genético que lleva a la sobre producción de acetilcolina.

Esta sudoración excesiva se da en zonas de mayor densidad glandular como lo son: Palmas, plantas, axilas, y región craneofacial. La respuesta de estas glándulas es excesiva ante diferentes estímulos como: Emocionales, el calor, el esfuerzo físico o en situaciones de alta ansiedad.

El patrón de hipersudoración es simétrico y permanente y se ve influenciado por aspectos emocionales o estrés.

Este tipo de persudoración no está relacionado con cambios climáticos por lo que su origen es cortical.

Las crisis de sudoración se pueden dar a cualquier hora del día. Son individuos que presentan una respuesta normal ante estímulos con acetilcolina y no se observan alteraciones anatómicas, histoquímicas en las glándulas hiperhidróticas lo cual respalda la idea de que la hiperhidrosis emocional es el resultado de una descarga exagerada de impulsos procedentes de los centros corticales.

Clínica de la Hiperhidrosis Primaria

Las manifestaciones clínicas de esta afectación debutan en la infancia, pero son más predominantes durante la etapa puberal y en ocasiones en la edad adulta.

En estos pacientes el grado de respuesta a la producción de sudor supera lo normal ante estímulos de intensidad mínima. Todo individuo puede presentar una sudoración profusa si el estímulo es lo suficientemente fuerte como un estímulo sensorial intenso de tipo doloroso, también

estímulos emocionales a esta respuesta se le conoce como “sudoración cortical o emocional”. Y tienen un patrón observable en el cual primero se afectan las áreas palmo plantares, seguidas de el área axilar y finalmente la región facial, sobre la zona supralabial y/o frontal.

En pacientes con hiperhidrosis primaria la sudoración es permanente y sobre esta base de sudoración permanente se presentan crisis sudorales intensas que se pueden acompañar de edema, dolor, cianosis, eritema junto a una temperatura disminuida en las extremidades afectadas.

Sumado a lo anterior descrito, los pacientes también refieren sintomatología acompañante como rubor facial, palpitaciones, cefalea, sequedad de boca, temblores musculares, epigastralgia inespecífica, estos síntomas parecen obedecer a un componente psicológico y es difícil establecer si la presencia de estos síntomas acompañantes es la causa de la hiperhidrosis o una consecuencia de ella.

La hiperhidrosis primaria a diferencia de la secundaria no se asocia a alteraciones funcionales o anatómicas de

las glándulas sudoríparas ecrinas o apocrinas. En el 50% de los pacientes existe una afectación conjunta de las palmas y las axilas, rara vez son solo las palmas o las axilas

Hiperhidrosis Palmar

Es la hipersudoración que se presenta en las palmas de las manos y es responsable del aspecto mojado permanente, en ocasiones esta sudoración puede ser hasta goteante, al tacto se aprecia la sensación de humedad que a veces llega a ser pegajosa lo cual representa una sensación desagradable. Esta sensación desagradable frecuentemente provoca en el individuo aprehensión, aislamiento social y profesional, así como fobias.

En algunos casos se observan signos y síntomas acompañantes en las extremidades afectadas como descamación o prurito que se exacerba con el aumento de la temperatura ambiental correspondiente a los meses cálidos, dependiendo de la región geográfica en donde viva el individuo. También se observa fragilidad

ungueal. Esta constelación de signos y síntomas crean en el paciente incomodidad social al rechazar dar la mano lo cual los lleva a tener problemas principalmente en el ámbito profesional.

Desde el punto de vista profesional, esta afectación hace que los individuos no sean candidatos para ejercer profesiones que requieren precisión como cirugía, relojería, confecciones, músicos, escritores, etc.

Hiperhidrosis Plantar

Al igual que en las palmas de las manos, la hiperhidrosis plantar presenta las mismas características. Sin embargo, hoy en día las plantas de los pies se encuentran cubiertas por calcetines y zapatos lo cual favorece la aparición de cuadros clínicos como la *queratolisis punctata*. La sudoración profusa en la planta de los pies también predispone a la aparición de dermatitis de contacto a componentes del calzado como el cuero, resinas, colorantes y lleva al desgaste temprano del calzado. La sudoración excesiva, la falta de oxigenación por usar calzado cerrado y la flora bacteriana de la piel llevan a

estos individuos a padecer también de bromhidrosis lo cual resulta algo muy desagradable tanto para el paciente como para las personas que comparten el entorno con ella.

Este cuadro clínico puede complicarse si se presenta queratodermia plantar, enfermedad de Raynaud y puede ser acompañante de cuadros de poliartritis reumática.

Así mismo, este tipo de afección resulta perjudicial para atletas de alto rendimiento como corredores, futbolistas etc. Ya que pasan la mayor parte del tiempo con calzado cerrado y actividades físicas de alto rendimiento.

Hiperhidrosis Axilar

Resulta interesante que la región axilar tiene poca implicación en la termorregulación corporal, al ser una zona que se encuentra en un pliegue, la evaporación del sudor no se da de manera óptima y lleva a la acumulación del sudor en la zona. Se considera hiperhidrosis axilar cuando la producción de sudor supera los 100 ml/5 minutos¹⁵.

Esta sobreproducción de sudor lleva a la destrucción de los tejidos que tienen contacto con la zona axilar. El mayor impacto de la hiperhidrosis axilar se da en el aspecto psicológico, la acumulación de sudor lleva a la bromhidrosis, esto limita las interacciones sociales de la persona afectada, al igual que llevar a la persona a evitar cualquier actividad que induzca la hiperhidrosis como el deporte, la danza, ciertas actividades físicas, así como estar expuestos a temperaturas altas.

Así mismo, un fenómeno que se observa hoy en día con el uso de la ropa es la cromhidrosis, una condición rara, caracterizada por la secreción colorida del sudor, causada por el depósito de lipofuscina en las glándulas sudoríparas, se han observado casos de coloraciones que van desde rojo, azul, verde, amarillo rosado, incluso hasta negro. Esto lleva a la coloración de las prendas de vestir y su acelerado daño, lo cual suma al estrés psicológico que el individuo experimenta

Hiperhidrosis Craneofacial

Es la hipersudoración que se manifiesta en la región facial y predomina las áreas supra labiales y/o frontal. A diferencia de las localizaciones de las otras hiperhidrosis el impacto que tiene en el individuo es psicológico ya que son personas que tienen que estar secando la cara constantemente lo que produce mucha incomodidad social. En las mujeres limita el uso de ciertos cosméticos lo cual lleva a un mayor estrés psicológico.

Impacto Psicológico de la Hiperhidrosis Primaria

Como lo habíamos mencionado anteriormente la hiperhidrosis primaria puede tener impactos psicológicos profundos que inician desde una edad temprana. Existe una fuerte correlación de la ansiedad y depresión en la hiperhidrosis primaria ¹⁷. Los principales desencadenantes del estrés físico y psicológico que estas personas padecen vienen de las interacciones sociales. Las interacciones sociales inducen la sudoración en la persona, la cual al ser consciente de su condición y la incomodidad que representa esta patología hacen que se

exacerbe la sudoración llevando a que se cree un círculo vicioso. Este círculo vicioso afecta gravemente la calidad de vida de las personas con hiperhidrosis.

En un estudio Gross et al.¹⁸. Se encontró que las personas afectadas por la hiperhidrosis experimentan una mayor cantidad de síntomas depresivos en comparación a personas con una sudoración normal, esto lleva a las personas con hiperhidrosis a tener sentimientos de vergüenza y una disminución en la autoconfianza, así como el autoestima. En el mismo estudio, el subgrupo de pacientes con hiperhidrosis experimentó el mayor impacto de un estrés físico crónico y niveles aumentados de vergüenza. En otro estudio con una muestra de 44,484 pacientes, Klein et al.¹⁹ determino que las personas que padecen de hiperhidrosis tienen mayor riesgo de padecer de ansiedad y depresión a diferencia de personas sin esta afectación.

Es importante también mencionar que en otro estudio ¹⁹. 51% de los pacientes en el estudio había discutido con su médico de cabecera sobre la hiperhidrosis y de ellos 61%

desconocían que la hiperhidrosis es una condición médica y 47% creían que no se podía hacer nada al respecto. Lo cual deja en duda sobre la incidencia y prevalencia de esta entidad, quizá por este desconocimiento muchos casos no se han diagnosticado y tratado. Este desconocimiento puede llevar a las personas a no buscar una mejoría en su calidad de vida.

En otro estudio Lessa et al.²⁰ Encontró que, en los pacientes con hiperhidrosis severa a comparación de personas con diagnóstico de otras enfermedades dermatológicas como la psoriasis, acné, hiperpigmentación entre otras, presentaban una peor calidad de vida basada en el cuestionario “Skindex-16”. Este cuestionario se concentra en los impactos psicológicos y emocionales y es más sensible a la hora de detectar alteraciones en la calidad de vida.

Impacto de la Hiperhidrosis en la salud.

La hiperhidrosis está asociada a otro tipo de comorbilidades que afectan la calidad de vida de los pacientes. En un estudio, Augustin et al.²¹ Se encontró

que los pacientes que padecen de hiperhidrosis también padecen de psoriasis y onicomicosis. Los pacientes con hiperhidrosis tienen una mayor probabilidad de padecer infecciones cutáneas por hongos (tiña pedis, candida, onicomicosis) por bacterias (*Queratolisis punctata*), o por virus (verrugas plantares). El exceso de sudor crea un ambiente propenso a la ruptura de la barrera dermatológica, su colonización y su posterior infección.

El exceso de sudor en las palmas de las manos por otra parte puede causar dolor, piel agrietada y la aparición de eccema

En un estudio²¹ se encontró la asociación de hiperhidrosis con migraña, asma, y dermatitis atópica, de igual manera, se encontró la asociación a la hipertensión y a la obesidad. No se sabe con precisión el porqué de esta asociación, pero se cree que tiene que ver con el exceso de cortisol producido tras la activación del sistema nervioso simpático.

Se podría concluir entonces, que las personas que padecen de hiperhidrosis tienen una disminución en su

calidad de vida, el cual se puede medir a través de una disminución del bienestar general, un aumento en la ansiedad y depresión, así como un impacto negativo en la vida social, profesional, ocupacional y física de la persona.

Diagnóstico

El primer paso para diagnosticar la hiperhidrosis es realizar una historia clínica exhaustiva, y un examen físico completo, esto, con el fin de identificar si la hiperhidrosis es primaria focal o hiperhidrosis secundaria generalizada. La exploración clínica y física de todos los órganos y sistemas es de vital importancia para descartar que realmente no se trate de una hiperhidrosis secundaria. De igual manera la exploración física sirve para documentar posibles contraindicaciones a tratamientos como es el caso de un embarazo. El examen físico también sirve para identificar el posible patrón de distribución

Signos y síntomas sistémicos como una pérdida de peso, sudores nocturnos, fiebre, linfadenopatías, cefalea,

palpitaciones, deberían alertar al médico para investigar más a fondo una posible causa secundaria.

Una vez completada esta parte, es importante utilizar escalas para evaluar la gravedad percibida por el paciente que la hiperhidrosis cause en su calidad de vida.

Para esto, se puede utilizar la escala de severidad de la hiperhidrosis la cual clasifica la severidad de la hiperhidrosis en cuatro (4) grados. Un ejemplo de esta escala se puede apreciar en la Tabla 3.

Existen también métodos cualitativos que nos permiten evaluar de manera cualitativa la severidad de la hiperhidrosis como lo es la prueba de Yodo-Almidón de Minor, esta prueba nos ayuda no solo a medir el volumen de producción del sudor si no también a delimitar las regiones hiperhidróticas de la superficie corporal previo a realizar cualquier tratamiento. Esta prueba también nos sirve para tomar fotografías como registro de un antes y un después del tratamiento utilizado.

Primero se debe limpiar y secar la zona corporal en donde se va a realizar la prueba de Minor, posterior a esto, se aplica una solución del 1 al 5% de yodo en alcohol con una gasa o algodón en toda la zona a evaluar. Es importante permitir que la zona se seque al aire libre antes de continuar.

Una vez la solución esté seca, se procede a espolvorear con almidón de maíz la zona a evaluar. Ante la presencia conjunta del yodo y el almidón de maíz el sudor crea una reacción que provoca la aparición de sedimentos de color púrpura. De esta manera, cada punto morado o zona pintada de púrpura representa el orificio de las glándulas sudoríparas. Dependiendo de la severidad y la cantidad de glándulas sudoríparas mayor será su coloración y distribución.

Otra prueba que se puede realizar es la gravimetría, una prueba útil en pacientes en donde el diagnóstico de hiperhidrosis es incierto. En esta prueba se utilizan filtros de papel que deben ser pesados antes y después del contacto con la zona a ser evaluada, esto con el fin de

medir el volumen de sudor durante un periodo determinado de tiempo.

Los pacientes deben guardar reposo por unos 15 minutos a una temperatura entre los 21 y 25 °C. Posterior a esto, los filtros son ubicados en la zona a ser evaluada por un tiempo aproximado de 60s. Pasado este tiempo, los papeles vuelven a pesar. La medición de esto se da en miligramos por minuto. La hiperhidrosis axilar se define cuando el peso es superior a los 100 mg en 5 minutos para los hombres y 50 mg en 5 minutos para las mujeres. En el caso de evaluar la hiperhidrosis palmar. Esta prueba se considera positiva si el peso supera los 30 a 40 mg/minuto tanto en hombres como mujeres.

Escala de Severidad de la Hiperhidrosis	
“¿Cómo evaluaría la severidad de su hiperhidrosis?”	
	1. Mi sudoración nunca es percibida y nunca interfiere con mis actividades diarias

	2. Mi sudoración es tolerable, pero a veces interfiere con mis actividades diarias
	3. Mi sudoración apenas es tolerable y frecuentemente interfiere con mis actividades diarias
	4. Mi sudoración es intolerable y siempre interfiere con mis actividades diarias.



Fig. 5. Prueba de Minor Positivo en región axilar bilateral.

- **Sudoración excesiva en al menos uno de los siguientes sitios: axilas, palmas, plantas o región craneofacial**
 - **Duración superior a seis meses**
 - **Descartar posibles causas de hiperhidrosis secundaria (Fármacos, causas neurológicas, endocrinológicas, infecciosas y tumorales)**
 - **Presentes al menos dos de las siguientes características:**
 - **Sudoración Bilateral y simétrica**
 - **Edad de aparición <25 años**
 - **Episodios al menos 1 vez por semana**
 - **Antecedentes familiares de HFP**
 - **No hipersudoración durante el sueño**
 - **Repercusión en las actividades diarias**
-

Tabla 3. Criterios diagnósticos de la HFP (adaptado de Walling et al.)²².

Tratamiento de la Hiperhidrosis

Antitranspirantes

Actúan como método de barrera, bloqueando los conductos excretores de la glándula sudoríparas, esto produce su atrofia y posterior vacuolización. También se produce necrosis de las células epidérmicas que conforman el conducto glandular. También actúan como astringentes. Entre estos métodos existen varias opciones como lo son:

1. Sales metálicas: En esta familia se encuentra el cloruro de aluminio, el clorhidrato de aluminio, el clorhidrato de circonio aluminio y el sulfato de aluminio. El más eficaz de los antes mencionados es el clorhidrato de aluminio en solución al 50% en alcohol etílico anhidro.

El uso se debe dar de manera diaria, durante la noche y enjuagar en las mañanas, esto hasta conseguir una mejoría clínica, posterior a esto se pueden espaciar más

las dosis a unas dos a tres por semana para lograr un mantenimiento.

Este producto está contraindicado en pacientes que padecen de hipersensibilidad a cualquier de los componentes, así como irritación dérmica.

El clorhidrato de aluminio es la sustancia más utilizada para combatir la hiperhidrosis, sin embargo, no está exento de tener efectos adversos; entre estos se encuentra la irritación de la piel, la cual se da gracias a la producción de ácido clorhídrico, que se da cuando el aluminio tiene contacto con el sudor o el agua restante, lo que causa una irritación local que se puede acompañarse de prurito.

Estos efectos adversos a menudo causan una interrupción o incumplimiento en el tratamiento lo cual llevan a una ineficacia terapéutica, su efecto desaparece si se deja utilizar por más de una semana, sin embargo, debido a su bajo coste, eficacia y seguridad, es la primera línea de tratamiento ante la hiperhidrosis.

Para contrarrestar el efecto adverso de la irritación local, se puede utilizar bicarbonato sódico o trietanolamina para neutralizar el ácido clorhídrico o también se pueden utilizar pomadas de hidrocortisona al 1% u otros esteroides tópicos para combatir la irritación local.

Algo que vale la pena también mencionar es la toxicidad que tiene el aluminio, si bien es algo poco común, hay que tener cuidado en pacientes adultos mayores con insuficiencia renal o aquellos que presentan presencia de múltiples hidróxidos de fosfato de aluminio como aglutinantes en el organismo ²².

Anticolinérgicos Tópicos y Anestésicos Locales

Otro agente que se utiliza en el tratamiento de la hiperhidrosis es el *glicopirrolato*, un agente sintético anticolinérgico que se inventó en el año 1960. El glicopirrolato se puede crear de dos maneras, en solución acuosa o en crema, el porcentaje varía según el grado de severidad que presente el paciente y va entre el 0.5 al 2%.

La aplicación tópica se realiza una vez cada 24 horas, si no se consigue una mejoría clínica, se puede aplicar el tratamiento cada 12 horas.

Los efectos adversos incluyen síntomas anticolinérgicos como sequedad de boca y visión borrosa.

Astringentes

Los astringentes desnaturalizan las proteínas en el estrato córneo cutáneo induciendo una obstrucción del poro de la glándula sudorípara, este efecto persiste durante varios días hasta que se da la descamación. Entre los astringentes más utilizados está el ácido tánico en etanol al 2 o 5%, formaldehído, ácido tricloroacético y glutaraldehído. Si bien estos tratamientos son efectivos para tratar la hiperhidrosis uno de sus efectos adversos y por lo que los pacientes discontinúan esta terapia es la coloración de la piel.

Iontoforesis

Consiste en uno de los métodos no invasivos más efectivos, con buena relación coste efectividad y seguro para el tratamiento de la hiperhidrosis. La iontoforesis consiste en la introducción de una sustancia ionizada a través de la piel intacta utilizando una fuente eléctrica externa, continua o pulsante.

La corriente eléctrica transporta los iones de sodio de una solución acuosa en donde se sumerge la zona a tratar, tras mecanismos aún no establecidos, se cree que esto conduce a la hiperqueratosis de los poros glandulares con su posterior obstrucción del flujo y secreción-

Existen dos tipos de iontoforesis, una que utiliza una corriente acuosa y otra que utiliza un fármaco anticolinérgico en la solución. Usualmente esta indicado para hiperhidrosis focalizadas en donde su inmersión en agua sea fácil como lo son las plantas de los pies y las palmas de las manos. Las axilas por otra parte resulta ser una zona difícil de tratar con este procedimiento.

Este procedimiento se encuentra contraindicado en pacientes portadores de marcapasos, embarazo, portadores de prótesis o componentes metálicos como los encontrados en las prótesis ortopédicas. Es también importante mencionar que en caso de que se utilizan anticolinérgicos a la solución se deben descartar pacientes que sufren de arritmias cardíacas y glaucoma de ángulo cerrado.

La eficacia de este tratamiento depende de la capacidad del paciente de soportar las corrientes eléctricas que se producen, normalmente se recomienda mantener una corriente entre 20-24 mA por palma. Se recomienda que se realicen de 3 a 4 sesiones por semana, con una duración cada una de entre 20-30 minutos.

Tras un total de unas 6-15 sesiones sus efectos se empiezan a notar y se puede llegar a la euhidrosis, y la duración de los efectos es de 2 – 14 meses desde la última sesión. Se pueden hacer sesiones de mantenimiento cada 4 semanas, para lo cual se han

inventado dispositivos de iontoforesis con batería para ser utilizados en el domicilio.

En cuanto a efectos adversos respecta, puede causar irritación dérmica que incluye sequedad, eritema o erupción vesicular en la zona tratada, por lo que personas que ya tengan una irritación dérmica previa u otros trastornos de la piel en la zona no son buenos candidatos. Si la iontoforesis es utilizada de manera inadecuada puede causar serios problemas como necrosis cutánea, quemaduras graves, esto, dependiendo de la cantidad de mA que se utilicen.

Toxina Botulínica

La toxina botulínica es una neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*. Actúa inhibiendo de manera irreversible la liberación presináptica de acetilcolina a nivel de las terminaciones nerviosas simpáticas que llegan a las glándulas sudoríparas ecrinas.

El uso de la toxina botulínica para tratar la hiperhidrosis axilar fue aprobado por la FDA en el 2004, sin embargo,

su se ha extendido a su uso para la hiperhidrosis tanto palmar como plantar, inguinal, frontal, y anal con buenos resultados.

Los efectos del tratamiento empiezan a notarse entre 2-4 días con su cese a la semana del tratamiento, sin embargo, este cese es temporal y tiene una duración de 4 a 6 meses aproximadamente.

Este tratamiento resulta sumamente eficaz para tratar el síndrome de Von Frey, que es también conocido como síndrome auricular, consiste en la aparición de eritema y sudoración facial desencadenados tras estímulos gustativos en las zonas de innervación del nervio auriculotemporal.

El tratamiento con la toxina botulínica consiste en la aplicación de inyecciones intradérmicas de 1 a 2 unidades por punto de toxina botulínica espaciadas entre 1 – 2.5cm. Se recomienda realizar la prueba de minor descrita anteriormente para delimitar con precisión las zonas a ser tratadas. Una vez identificadas las zonas a tratar esta se marca con rotulador o tinta china. Posterior

a esto se debe crear un patrón de unos 20 puntos con una separación entre cada uno de 1-2cm. Esto debido a que la anhidrosis se observa en un perímetro de 1.2cm tras la inyección.

En cuanto a dosis, la literatura recomienda diferentes cantidades de unidades dependiendo de la zona a ser tratada y de la severidad.

Para zonas como las palmas de las manos y las plantas, se recomienda un total de 100 – 240U en cada extremidad, inyectando de 2 a 3 unidades por punto. Es importante mencionar que el espaciado debe ser mayor en la zona de la eminencia tenar para así disminuir la posibilidad de crear debilidad en la musculatura del primer dedo. En estas zonas, debido al grosor de la capa córnea se recomienda utilizar técnicas antirreflujo como: Mantener el bisel de la aguja hacia arriba, introducir la aguja paralela a la piel, introducir la aguja unos 2mm y tras la inyección lenta de la toxina, se debe esperar unos 2 segundos antes de su retirada, de esta manera se evita el reflujo del tratamiento y su ineficacia.

Para la zona axilar la dosis recomendada varía entre 50 a 250 U por cada lado.

Para la zona frontal se recomienda realizar igual la prueba de minor para crear un patrón de distribución de unos 20 a 30 puntos con una separación aproximada de 1.5cm entre cada punto.

Algunas de las complicaciones de este procedimiento incluyen: hematoma en el lugar de la inyección, pérdida transitoria de la fuerza muscular en la zona tratada, o parestesias que remiten a las pocas semanas.

Las contraindicaciones son: pacientes con alergia a los componentes de la toxina como lo es la albúmina, pacientes con antecedentes de neuropatía motora periférica o de la placa neuromuscular como lo son en los síndromes de Eaton-Lambert o miastenia gravis.

Debe evitarse también en pacientes que se encuentren bajo tratamiento con medicamentos como aminoglucósidos, penicilamina, quinina y bloqueadores de las canales de calcio.

La inyección de la toxina botulínica resulta ser un tratamiento intermedio entre la cirugía y lo conservador con un margen relativamente seguro y eficaz, con una duración temporal con una media de 8 meses dependiendo la zona tratada, sin embargo, sus limitaciones están asociadas al costo y el dolor que algunos pacientes pueden experimentar. A pesar de su eficacia para el tratamiento de la hiperhidrosis, no se considera el tratamiento de primera línea.

Microondas

Recientemente la FDA ha aprobado el uso de un generador de microondas para tratar la hiperhidrosis llamado Miradry®²³.

Este actúa destruyendo las glándulas sudoríparas ecrinas en la hipodermis a través de termólisis. Este sistema cuenta con un sistema de cerámica de enfriamiento que se encarga de mantener la superficie cutánea a bajas temperaturas por lo que se evita las quemaduras en la epidermis.

Se recomienda el uso de anestesia tópica previa al tratamiento, y realizar 2 sesiones de 40 minutos separadas entre sí por 2 semanas. En caso de que 2 sesiones no sean suficientes se recomienda una tercera.

Los efectos adversos más frecuentes reportados fueron: eritema, edema, incomodidad, nódulos subcutáneos palpables, pérdida de vello y alteración de la sensibilidad, todos estos efectos temporales y reversibles con el tiempo.

Este tratamiento innovador tiene una duración aproximada de unos 12 meses.

Terapia Sistémica

Anticolinérgicos

Anteriormente fue mencionado como parte de la fisiopatología de la hiperhidrosis consiste en la sobre estimulación simpática que lleva a la liberación de acetilcolina la cual es la que estimula a la glándula sudorípara. Los anticolinérgicos sistémicos actúan

bloqueando de manera competitiva los receptores muscarínicos que se sitúan cerca de las glándulas sudoríparas ecrinas.

Existen dos compuestos que se pueden ser empleados en el tratamiento sistémico de la hiperhidrosis y son el glicopirrolato y la oxibutinina

El glicopirrolato ha mostrado una efectividad del 67 al 71% ²⁴. Usualmente las dosis para pacientes adultos es de 1 o 2 miligramos cada 12 o 24 horas.

La oxibutinina tiene una efectividad similar de 74% ²⁵. La dosis utilizada es de 2.5 miligramos cada 12 horas durante 2 semanas y 5 miligramos cada 12 horas durante 3 semanas.

Ya que son medicamentos sistémicos, existe el riesgo de efectos adversos relacionados a síntomas anticolinérgicos como sequedad bucal, cefalea, visión borrosa, retención urinaria. Si bien estos efectos adversos son bien tolerados, una fracción de los pacientes puede suspender el tratamiento debido a ellos.

Las contraindicaciones son similares a las de la toxina botulínica, pacientes con miastenia gravis, glaucoma, hipertrofia benigna de próstata, estenosis pilórica, íleo paralítico no pueden tomar un tratamiento sistémico.

Clonidina/moxonidina

Son medicamentos que actúan como alfa adrenérgicos a nivel central lo que conlleva a una reducción en el tono simpático. Tiene una eficacia del 46% ²⁶.

La clonidine se da en dosis de 0.1 miligramos cada 12 horas y la moxonidina 0.4 miligramos cada 24 horas.

Al tratarse de medicamentos antihipertensivos uno de sus efectos adversos es la hipotensión, la sedación y los mareos.

Ansiolíticos

Ya que la hiperhidrosis puede ser desencadenada por estímulos emocionales externos, los ansiolíticos pueden ser de gran utilidad al disminuir la reacción del cuerpo

ante estímulos emocionales externos, o en otras palabras, creando indiferencia en el individuo.

Beta Bloqueadores

De igual manera el uso de beta bloqueadores si bien no ejercen un efecto directo sobre la glándula sudorípara, si ayudan a disminuir la ansiedad por lo que pueden mejorar de manera moderada la hiperhidrosis, el beta bloqueador más utilizado con este fin es el propanolol

Tratamiento Quirúrgico de la Hiperhidrosis

Esta alternativa está reservada para pacientes que no tienen respuesta favorable con ningún otro método.

La simpatectomía torácica endoscópica bilateral (STE) es llevada a cabo por un cirujano cardiororácico y se da bajo anestesia general, se llevan a cabo tres incisiones intercostales para permitir el acceso del material quirúrgico y de video.

La cirugía consiste en la denervación de las glándulas ecrinas a través de la interrupción de la cadena

simpática, esto se puede lograr por medio de cauterización, escisión, o sujeción

El nivel al que se realiza esta interrupción depende de la zona a tratar, a nivel del segundo y cuarto ganglio torácico (T2-T4) se interrumpe la sudoración axilar. Para la hiperhidrosis plantar la interrupción se da a nivel del ganglio del L3, sin embargo, realizar la interrupción a este nivel puede llevar a tener efectos secundarios no deseados por el paciente como impotencia sexual.

Para tratar la hiperhidrosis palmar la interrupción se lleva a cabo a nivel del ganglio T3 hasta el T6. Gracias a la STE las complicaciones como el síndrome de Horner, han disminuido drásticamente

Entre las complicaciones menos deseadas de este procedimiento es la hiperhidrosis refleja postquirúrgica, esta hiperhidrosis se da en otras áreas del cuerpo como la región dorsal baja, glúteos, inglés y muslos.

Este efecto adverso aparece en los primeros 6 meses post tratamiento quirúrgico y puede resolverse

espontáneamente o persistir de forma indefinida. Para evitar que se dé a cabo este efecto adverso se han desarrollado nuevas técnicas como lo es la simpatectomía, en donde en vez de destruir el ganglio, la cadena simpática se interrumpe,

En casos de recidivas al tratamiento quirúrgico, se emplean otras técnicas como la simpaticolisis percutánea por radiofrecuencia o la inyección de fenol guiada por tomografía computarizada.

Otras complicaciones de menor grado incluyen: hematoma, edema y dolor en la zona de las incisiones

Conclusiones

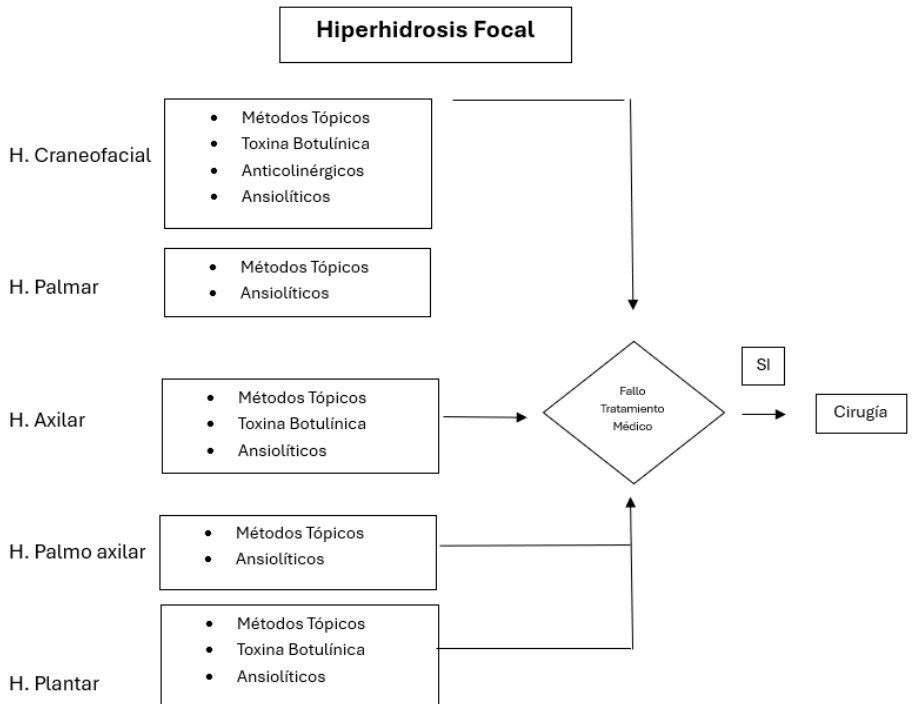
La hiperhidrosis consta de un trastorno relativamente común que puede llegar a tener un impacto profundo y de manera negativa en la vida de las personas, tanto a nivel social, psicológico como a nivel físico educacional y ocupacional.

Es importante que este trastorno sea más conocido por las personas en general, ya que muchas personas aún desconocen sobre la existencia de este trastorno y el hecho de que existen numerosos tratamientos para ello.

Como médicos, es imprescindible saber identificar entre la hiperhidrosis primaria y la secundaria realizando una anamnesis adecuada, así como una exploración física, se debe analizar el impacto que tiene en la vida de la persona por medio del uso de escalas como las mencionadas anteriormente. Así nos podemos dar una idea de cuál sería el mejor tratamiento para el paciente

En cuanto a tratamientos, se recomienda analizar el tipo de tratamiento, su duración, efectividad, costos, así como los efectos adversos y las expectativas que el paciente pueda llegar a tener.

Tomando todo esto en consideración podremos dar un tratamiento personalizado que cumpla satisfactoriamente las expectativas del paciente.



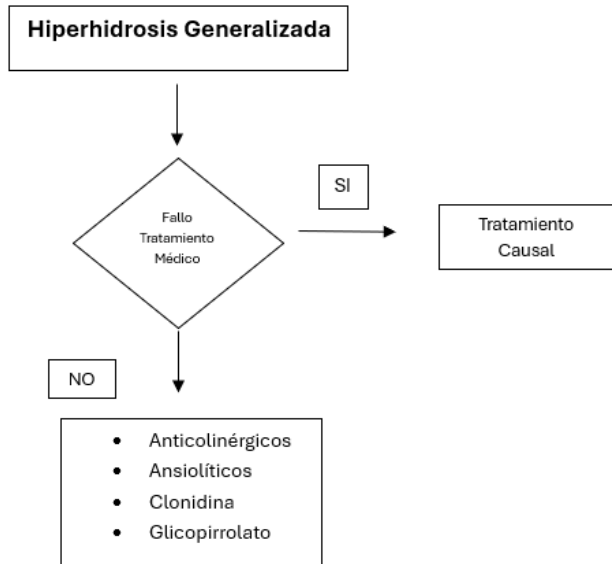


Fig.6 Algoritmo de Tratamiento HFP

Bibliografía

1. Sato K, Kan WH, Saga K, Sato KT. Biology for sweat glands and their disorders. I. Normal sweat gland function. *J Am Acad Dermatol*. 1989;20:537–65
2. Sato K, Sato F. Individual variations in structure and function of human eccrine sweat gland. *Am J Physiol* 1983;245: R203-8.
3. *Instituto Valenciano de Microbiología*. (17 C.E., September 15). Retrieved September 19, 2024, from <https://www.ivami.com/es/microbiologia-clinica/2167-olor-corporal-sudoracion-y-bacterias-implicadas>
4. [Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. The human skin microbiome. *Nat Rev Microbiol*. 2018;16\(3\):143-155.](#)
5. Boulant JA. Hypothalamic mechanisms in thermoregulation. *Fed Proc* 1981; 40:2843-50.
6. Nadel ER, Bullard RW, Stolwijk JAJ. Importance of skin temperature in the regulation of sweating. *J Appl Physiol* 1971;31:80-7
7. Baker, L. B., Gatorade Sports Science Institute, & PepsiCo R&D Physiology and Life Sciences. (2019). Physiology of sweat gland function: The roles of sweating and sweat composition in human health. In *TEMPERATURE* (pp.

211–259).

<https://doi.org/10.1080/23328940.2019.1632145>

8. Ellis FP, Exton-Smith AN, Foster KG, et al. Eccrine sweating and mortality during heat waves in very young and very old persons. *Isr J Med Sci.* 1976;12 (8):815–817
9. Watabe A, Sugawara T, Kikuchi K, et al. Sweat constitutes several natural moisturizing factors, lactate, urea, sodium, and potassium. *J Dermatol Sci.* 2013;72(2):177–182.
10. Schittek B, Hipfel R, Sauer B, et al. Dermcidin: a novel human antibiotic peptide secreted by sweat glands. *Nat Immunol.* 2001;2(12):1133–1137.
11. Murakami M, Ohtake T, Dorschner RA, et al. Cathelicidin anti-microbial peptide expression in sweat, an innate defense system for the skin. *J Invest Dermatol.* 2002;119(5):1090–1095.
12. Adar R, Kurchin A, Zweig A, Mozes M. Palmar hyperhidrosis and its surgical treatment: A report of 100 cases. *Ann Surg.* 1977;186:34–41.
13. Strutton DR, Kowalski JK, Glaser DA, Stang PE. US prevalence of hyperhidrosis and impact on individuals with axillary hyperhidrosis: Results from national survey. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51:241–8

14. Lin TS, Kuo SJ, Chou MC. Uniportal endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: Analysis of 2,000 cases. *Neurosurgery*. 2002;51:84–7.
15. Grimalt Sancho, F., & Callejas Pérez, M. A. (2004). *Hiperhidrosis Diagnóstico y Tratamiento Actuales* (1.^a ed., pp. 1–100). Editorial Médica Panamericana S.A. Editorial Médica Panamericana S.A.
16. Kristensen JK, Vestergaard DG, Swartling C, Bygum A. Association of primary hyperhidrosis with depression and anxiety: a systematic review. *Acta Derm Venereol*. 2020;100(1):adv00044.
<https://doi.org/10.2340/00015555-3393>.
17. Gross KM, Schote AB, Schneider KK, Schulz A, Meyer J. Elevated social stress levels and depressive symptoms in primary hyperhidrosis. *PLoS One*. 2014;9(3): e92412.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092412>.
18. Klein SZ, Hull M, Gillard KK, Peterson-Brandt J. Treatment patterns, depression, and anxiety among US patients diagnosed with hyperhidrosis: a retrospective cohort study. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2020;10(6):1299–314. <https://doi.org/10.1007/s13555-020-00439-y>.

19. Doolittle J, Walker P, Mills T, Thurston J. Hyperhidrosis: an update on prevalence and severity in the United States. *Arch Dermatol Res.* 2016;308(10):743–9. <https://doi.org/10.1007/s00403-016-1697-9>.
20. Lessa LDR, Luz FB, de Rezende RM, et al. The psychiatric facet of hyperhidrosis. *J Psychiatr Pract.* 2014;20(4):316–23. <https://doi.org/10.1097/01.pra.0000452570.69578.31>.
21. Heiskanen SL, Niskala J, Jokelainen J, Tasanen K, Huilaja L, Sinikumpu SP. Hyperhidrosis comorbidities and treatments: a register-based study among 511 subjects. *Acta Derm Venereol.* 2022;102:adv00656. <https://doi.org/10.2340/actadv.v102.1061>.
22. Walling HW, Swick BL. Treatment Options for Hyperhidrosis. *Am J Clin Dermatol* 2011; 12: 285-95.
23. Johnson JE, O'Shaughnessy KF, Kim S. Microwave Thermolysis of Sweat Glands. *Lasers Surg Med* 2012; 44: 20-5.
24. Bajaj V, Langtry JA. Use of oral glycopyrronium bromide in hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 2007; 157: 118-21.
25. Wolosker N, de Campos JR, Kauffman P, Puech-Leao P. A randomized placebo-controlled trial of oxybutinina for the

- inicial treatment of palmar and axillary hyperhidrosis. J Vasc Surg 2012; 55: 1696-700
26. Walling HW, Swick BL. Treatment Options for Hyperhidrosis. Am J Clin Dermatol 2011; 12: 285-95

Mas Allá del Sudor:

Guía Integral sobre Hiperhidrosis

Proporciona una revisión exhaustiva de la hiperhidrosis, una condición dermatológica caracterizada por una sudoración excesiva que afecta significativamente la calidad de vida.

Se exploran los mecanismos evolutivos del sudor, su función termorreguladora y su impacto en la salud, tanto física como psicológica.

Se revisa la morfología y función de las glándulas sudoríparas, el control nervioso de la sudoración y las patologías que pueden alterar estos procesos.

El enfoque clínico incluye la clasificación, diagnóstico y tratamiento de la hiperhidrosis, con opciones que van desde tratamientos tópicos, como antitranspirantes, hasta intervenciones quirúrgicas como la simpatectomía torácica. Finalmente, se discuten los efectos psicológicos y las comorbilidades asociadas a la hiperhidrosis, subrayando la importancia de una intervención médica adecuada para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

“Con un enfoque claro y práctico, este libro abarca desde los fundamentos anatómicos hasta las últimas opciones terapéuticas, ofreciendo una valiosa herramienta para el diagnóstico y tratamiento de esta condición que afecta profundamente la vida de millones de personas”.



Alexander Quel, MD

*Médico y docente en
Ciencias de la Salud*

Sobre el Autor



Esteban Yerovi Sviercovich, MD

*Médico Cirujano (Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, Nuevo León, México)
Maestría en Medicina Estética y Antienvjecimiento (Universidad de la Rioja - UNIR, España)*

El Dr. Yerovi Sviercovich es un destacado médico cirujano con una especialización en medicina estética y antienvjecimiento. Egresado del Tecnológico de Monterrey y con estudios de posgrado en la Universidad de la Rioja, el Dr. Yerovi se dedica a brindar atención personalizada en su consulta privada, enfocada en mejorar la calidad de vida y bienestar de sus pacientes.