HANDBUCH DER VAGUS STIMULATION

Dr. Roger Pierenkemper
Dr. Bertram Disselhoff

schwa-medico
MENSCHLICHE MEDIZIN

Índice

A. *El vago (nervio vago)*
B. *El vago en el contexto del desarrollo de enfermedades*
C. *Estimulación del nervio vago (VNS)*
    a. *Estimulación con implante*
    b. *Estimulación transcutánea del nervio vago (t-VNS)*
D. *Área de aplicación de la estimulación del nervio vago*
E. *Aplicación*
F. *Contraindicación*

A. El vago (nervio vago)

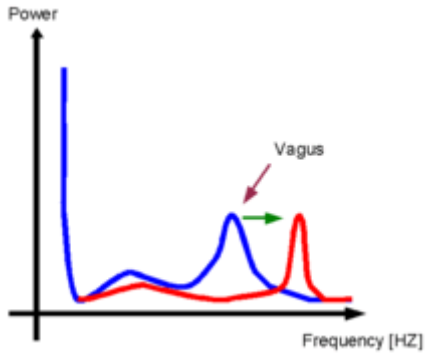
El nervio vago, conocido simplemente como el vago, es un nervio cerebral central. Su origen está en la médula oblonga, la transición de la columna vertebral al cerebro. Es el nervio más grande del sistema nervioso parasimpático y se relaciona con la regulación de la actividad de casi todos los órganos internos. Es el segundo nervio más grande del cuerpo después del sistema nervioso espinal. La actividad del vago es controlar el latido del corazón y la producción de proteínas, entre otras cosas.

El vago tiene funciones sensoriales y motoras. Las utiliza para regular el cerebro en términos de órganos y procesar actividades que no se realizan voluntariamente, en otras palabras, conscientemente. Su nombre proviene del latín “vagus”, que significa “vagabundo”. Por lo tanto, el nervio se mueve a través de grandes partes de la cabeza, la región del oído y el cuello y la parte superior del cuerpo, enfocando su actividad en el corazón y el sistema digestivo. Es el nervio parasimpático más fuerte del sistema nervioso vegetativo, y por esto, tiene un papel crucial en muchos procesos corporales. Se suele describir como un nervio de recuperación por su importancia para permitir que todo el cuerpo se relaje. Este proceso también destaca su importancia en muchas enfermedades y cuadros clínicos.[1] El 80% del nervio sirve para transmitir información del cuerpo al cerebro, mientras que el 20% restante es para transferir información del cerebro a los órganos. El flujo de información puede influir directamente en el cerebro. Las bacterias de la flora intestinal pueden verse estimuladas por una reacción química del vago.

La actividad del vago se puede observar a través del llamado análisis de variabilidad de la frecuencia cardíaca, o HRV.[2] Esto resulta directamente de la medición de la actividad cardíaca eléctrica y se muestra en el ECG. Las siguientes imágenes de banda de frecuencia se observan en un análisis de la frecuencia cardíaca.

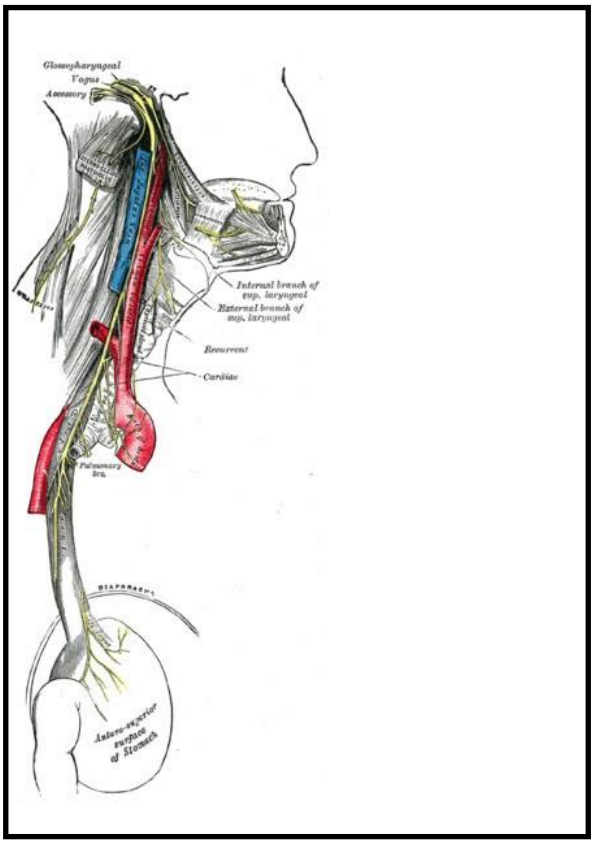
[1] Thomas Ropp, 5 de septiembre de 2017.

[2] Clancy/Mary/Witte/Greenwood/Deuchars/ Deuchars, La estimulación no invasiva del nervio vago en humanos sanos reduce la actividad nerviosa simpática, Escuela de Medicina y Escuela de Ciencias Biomédicas, Universidad de Leeds, Leeds, Reino Unido, LS2 9JT.



Cambio en el espectro de la frecuencia cardíaca en esfuerzo (rojo) vs en reposo (azul)

La actividad del vago se basa directamente en el ritmo de actividad del corazón. Al aumentar la frecuencia cardíaca, la actividad del vago alcanza una frecuencia más alta. En cambio, la actividad del vago puede reducir la frecuencia cardíaca y causar una disminución de la presión arterial.



B. El vago en el contexto del desarrollo de enfermedades

El daño al vago puede ser el resultado de diabetes, mercurio, Botox, alcohol, infecciones virales del tracto respiratorio superior u oído, inflamaciones, trastornos de estrés o ansiedad, pero también una mala postura física. Por otra parte, este daño puede desencadenar síntomas, ya que la capacidad del cuerpo para relajarse está restringida.[3] El vago tiene un papel crucial en el control de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV). Cuanto mayor es el ancho de banda de la frecuencia cardíaca, más saludable está la persona. La HRV refleja la capacidad del cuerpo para adaptarse a diversos desafíos, estrés, actividad y descanso, y adaptar, en consecuencia, las funciones corporales. Si el cuerpo ya no puede ajustarse, cae en un estado constante de sobretensión o falta de tensión.[4] Esto también se observa en pacientes con presión arterial alta. Estos pacientes normalmente no pueden lograr una reducción correspondiente de su presión arterial a través de la HRV por el aumento de la actividad nerviosa simpática.[5]

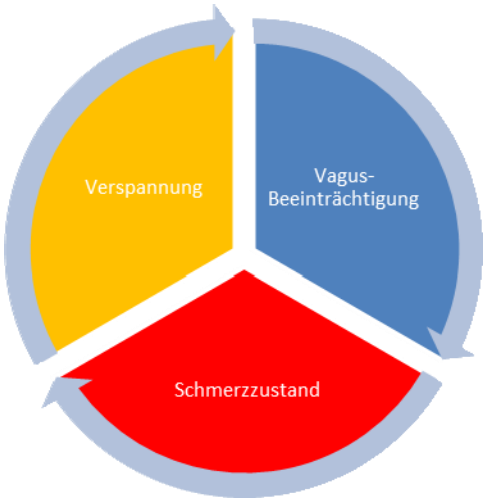
Si hay dolor, los daños al vago pueden incluso llevar a un ciclo de dolor. El punto de entrada general es una función muscular deficiente por una carga incorrecta o insuficiente, lo que causa una mala postura que eventualmente

[3] Rosenberg, pág. 3.

[4] Rosenberg, pág. 69 ff.

[5] Sartori/Stein/Coronel/Edler/Della Méa, Efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en el sistema nervioso autónomo de pacientes hipertensos: un ensayo controlado aleatorizado, Current Hypertension Reviews, 2018, 14, 66- 71.

provoca una reducción de la actividad en el vago nuevamente. A esto le sigue una falta de relajación corporal, un aumento de la tensión muscular, más dolor y una mayor reducción de la actividad física, por lo que el ciclo del dolor continúa y crece, peor.



Se entiende que la actividad del vago y su impacto en la variabilidad de la frecuencia cardíaca también afecta la eficiencia del sistema inmunológico.[6] Si el vago está fuera de lo común, esto también parece afectar el sistema inmunológico y la capacidad del cuerpo para proporcionar una respuesta inmunitaria adecuada en muchos casos. Esto puede ser fatal para ambos tipos de pacientes "extremos", ya que la falta de actividad debilita el sistema inmune y la hiperactividad permite al cuerpo atacarse a sí mismo, como es el caso de la artritis reumatoide, por ejemplo.[7] Experimentos relacionados en animales verificaron a nivel fisiológico que la estimulación del nervio vago desencadena una reacción inmunitaria positiva correspondiente, mientras que un bloqueo logra el efecto contrario.[8]

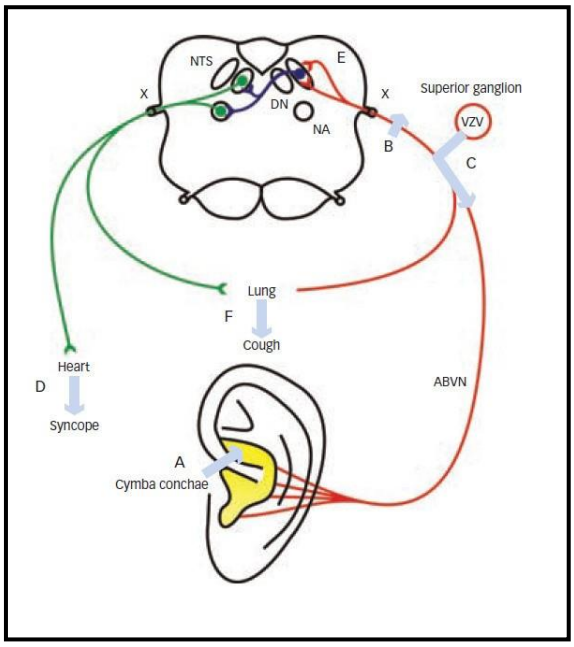


Ilustración de: Ellrich, Estimulación transcutánea del nervio vago, European Neurological Review, 2011; 6 (4): 254-6.

Conexión del Pulmón/Corazón: D

Tos: F

Concha: A

Ganglio superior: ABVN VZV

Virus de la varicela zoster: VZV

Nervio vago: X

C. Estimulación del nervio vago (VNS)

La estimulación del nervio vago (VNS) utiliza corrientes eléctricas finas para activar el nervio vago.

[6] Clancy/Mary/Witte/Greenwood/Deuchars/ Deuchars, La estimulación no invasiva del nervio vago en humanos sanos reduce la actividad nerviosa simpática, Escuela de Medicina y Escuela de Ciencias Biomédicas, Universidad de Leeds, Leeds, Reino Unido, LS2 9JT. Douglas Fox, ¿Puede el zapping del nervio vago mejorar la inmunidad?, Nature, 05/04/2017.

[7] Douglas Fox, ¿Puede el zapping del nervio vago mejorar la inmunidad?, Nature, 05/04/2017.

[8] Douglas Fox, ¿Puede el zapping del nervio vago mejorar la inmunidad?, Nature, 05/04/2017.

Como el vago apenas tiene fibras que causan dolor, esto puede tolerarse bien. Son dos tipos diferentes posibles: estimulación con implante o a través de electrodos extracorpóreos (estimulación transcutánea). Esto estimula tanto las fibras de tipo A como las de tipo B. Se alcanza los siguientes órganos: núcleo solitario (SN), amígdalas, núcleos rafe dorsales, locus coeruleus, núcleo ambiguo, núcleo dorsal motor del nervio vago, núcleo parabrachial, hipotálamo y tálamo.

El objetivo de la estimulación del vago es lograr la normalización de su actividad. Puede usarse tanto para la hiperactividad del vago como para la falta de actividad crónica. La restauración del funcionamiento normal del nervio vago debe ir acompañada de la capacidad del cuerpo para ajustar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Si el cuerpo puede ajustar de manera variable la HRV según los requisitos diarios y las reacciones físicas a enfermedades necesarias, la capacidad de auto sanación del cuerpo suele normalizarse.[9]

Numerosos estudios en humanos y animales describen diversos aspectos de los mecanismos de la VNS. El núcleo solitario es el receptor central de los aferentes vagales y está modulado por la VNS en modelos de animales en términos de función y en función de la estimulación. El núcleo solitario se transmite directamente a los núcleos de rafe en el tallo cerebral, la principal fuente de serotonina en el cerebro, y al locus coeruleus, la principal fuente de norepinefrina en el cerebro. Esto también explica la alteración en los niveles de neurotransmisores en pacientes después de la VNS que podrían causar un efecto antiespasmódico. En los pacientes con epilepsia refractaria, se observa un aumento significativo en la circulación talámica bilateral, que podría aclarar el aumento en la vigilancia de los pacientes con VNS, junto a una mejora en el EEG interictal (menos picos y períodos más largos sin picos) que se observa

Si el vago está en una condición normal, puede ayudar al cuerpo a suprimir moléculas inflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa) o interleucina 6 y activar las células T del sistema de defensa inmune.[11] Además, se ha observado una mejora en la circulación cerebral y la protección del tejido cerebral afectado por los accidentes cerebrovasculares después de la estimulación.[12] Este efecto puede llevar a

[9] Rosenberg, pág. 69 ff.

[10] Furmaga: Comparación de la inmunorreactividad ΔFosB inducida por la estimulación del nervio vago con la causada por diversos antidepresivos farmacológicos. Ed.: J Pharmacol Exp Ther. 2012, doi: 10.1124/jpet.111.188953.; Ben-Menachem et al.: Efectos de la estimulación del nervio vago sobre los aminoácidos y otros metabolitos en el LCR de pacientes con convulsiones parciales. Ed.: Investigación sobre la epilepsia. 1995; Henry et al.: Cambios bilaterales significativos observados en el flujo sanguíneo durante la terapia VNS. Ed.: Epilepsia. 1998; Koo et al.: La terapia VNS induce cambios progresivos de EEG. Ed.: J Clin Neurofisiol. 2001.

[11] Douglas Fox, ¿Puede el zapping del nervio vago mejorar la inmunidad?, Nature 05/05/2017.

[12] Ilknur Ay, Vitaly Napadow a, b, Hakan Ay, Estimulación eléctrica del nervio vago

mejores los resultados y procesos de sanación en la rehabilitación de pacientes con ictus.[13]

I. Estimulación del vago con implantes

Los primeros implantes de VNS comenzaron a usarse en 1988. En 1997, la empresa Cyberbionics aprobó un estimulador implantable en los EE.UU. indicado para el tratamiento de la epilepsia. Los estudios sobre la depresión y el dolor de cabeza se iniciaron en base a esta aprobación, que data del 2005. A lo largo de los años, estos implantes se han utilizado en más de 25.000 pacientes. Los implantes son similares a los marcapasos en cuanto a la forma. La cirugía para insertar el implante también es similar a la cirugía de marcapasos. Se entiende que la VNS provoca una modulación de las vías nerviosas y la actividad cerebral relacionada.

En la VNS, se realiza un procedimiento mediante el cual se implanta un dispositivo de estimulación similar a un marcapasos en la región del tórax debajo de la piel, que normalmente se conecta al nervio vago izquierdo a través de un electrodo. El generador implantable envía pulsos eléctricos regulares.

El dermatoma en el oído externo es protector en la isquemia cerebral en ratas, estimulación cerebral 8 (2015) 7-12; Ilknur Ay, Rena Nasser, Bruce Simon, Hakan Ay, La estimulación del nervio vago cervical transcutáneo mejora la lesión isquémica aguda en ratas, estimulación cerebral 9 (2016) 166-173.

[13] Dawson/Pierce/Dixit/Kimberley/Robertson/ Tarver/Hilmi/McLean/Forbes/Kilgard/Rennaker/Cramer/ Walters/Navzer, Seguridad, viabilidad y eficacia de la estimulación del nervio vago combinados con la rehabilitación de las extremidades superiores después de un accidente cerebrovascular isquémico, accidente cerebrovascular, enero. 2016.

(suele ser cada 5 minutos por 30 segundos) a través del nervio vago al cerebro, lo que causa un efecto antiespasmódico y antidepresivo. La eficacia y seguridad de la VNS han sido confirmadas en una serie de estudios durante 20 años. Estos demostraron que la VNS logra una reducción en las convulsiones del 50% o más en el 55% de los pacientes con epilepsia resistente a los medicamentos.[14] Estudios a largo plazo han aclarado que se pueden esperar reducciones aún mayores en las incautaciones de hasta un 76% en pacientes tratados con VNS por más de 2 años.[15] Además de una disminución en la frecuencia de las convulsiones, el VNS puede reducir la duración y gravedad de las convulsiones, la duración de la fase postictal y la prevalencia de las convulsiones.[16] Una revisión de Cochrane de 4 estudios aleatorios doble ciego sobre de la VNS, concluyó que las dosis altas de la VNS causan una mayor reducción de las convulsiones que las dosis bajas de VNS. Los

[14] Morris et al.: Actualización de la guía basada en la evidencia: estimulación del nervio vago para el tratamiento de la epilepsia: reporte del Subcomité de Desarrollo de la Guía de la Academia Americana de Neurología. Ed.: Neurología. 2013, doi:10.1212/WNL.0b013e3182a393d1.

[15] Elliott et al.: Eficacia de la estimulación del nervio vago a lo largo del tiempo: revisión de 65 pacientes consecutivos con epilepsia resistente al tratamiento tratados con VNS> 10 años. Ed .: Comportamiento de la Epilepsia. 2011, doi:10.1016/ j.yebeh.2010.12.042.

[16] Orosz et al .: Estimulación del nervio vago en epilepsia resistentes a medicamentos: Un estudio europeo a largo plazo de hasta 24 meses en 347 niños. 2014, doi:10.1111/epi.12762; Helmers: Impacto clínico y económico de la terapia de estimulación del nervio vago en pacientes con epilepsia resistente a los medicamentos. Ed.: Epilepsia Behav. 2011, doi:10.1016/j.yebeh.2011.07.020; Panebianco et al.: Estimulación del nervio vago para las convulsiones parciales. Ed. Cochrane Database Syst Rev 2015, doi:10.1002/14651858.

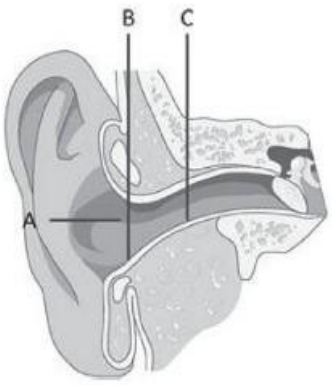
efectos secundarios más comunes de la VNS son tos, ronquera y disfonía. Sin embargo, estos normalmente ocurren mientras el dispositivo estimula y disminuyen con el tiempo. Para la depresión refractaria, la tasa de respuesta a largo plazo es de alrededor del 50%, y alrededor del 20% de los pacientes logran una remisión completa después de 2 años. La Sociedad Alemana para la Epileptología recomienda los implantes de VNS para las epilepsias difíciles de tratar si 2 los antiepilépticos (o combinaciones de antiepilépticos) no lograron cesar las convulsiones y el paciente no es candidato para la cirugía de la epilepsia o la ha rechazado.[17]

Durante la operación, el nervio vago situado cerca de la arteria principal izquierda se localiza a través de una incisión en el cuello de la piel. Se envuelven dos electrodos alrededor de este, que están conectados a un cable. Este cable atraviesa la clavícula y se conecta a un dispositivo de estimulación que se implanta entre el tejido adiposo subcutáneo y el músculo pectoral.

II. Estimulación transcutánea del nervio vago (t-VNS)

Los grandes resultados de la estimulación del vago a través de implantes se contrarrestan por los altos riesgos y la irreversibilidad de la cirugía y los enormes costos involucrados. Por estas razones, se ha promovido el desarrollo de la estimulación vaga externa sin implantes. Esta estimulación utiliza electrodos externos y un estimulador externo. Los pulsos de estimulación son equivalentes a los pulsos de los estimuladores implantados.

La estimulación transcutánea del nervio vago (tVNS) se basa en el conocimiento de que una rama del nervio vago, la rama auricular del nervio vago (ABVN), sirve a la piel del músculo del oído en la región de la concha.



cavum conchae (A) and external (B) and internal (C)

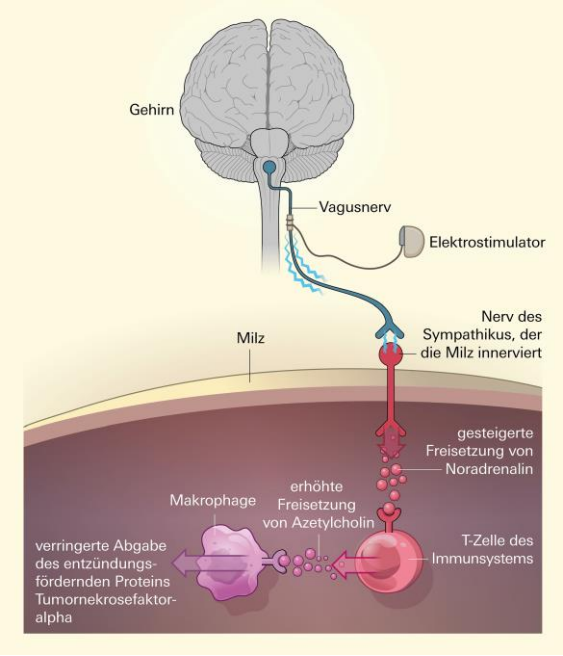
[17] Morris et al.: Tratamiento a largo plazo con estimulación del nervio vago en pacientes con epilepsia refractaria. Estudio de estimulación del nervio vago E01-E05. En: Neurology (ed.): Nov. 10; 53(8): 1731- 1735. 1999; Berry et al .: Un metaanálisis a nivel del paciente que evalúa la estimulación del nervio vago para la depresión resistente al tratamiento. Ed.: Med Devices. Auckland 2013, doi:10.2147/MDER.S41017; Fröscher, Theodor W May: Schwer behandelbare Epilepsie [Epilepsia difícil de tratar] 079. Ed.: Sociedad Alemana de Epileptología. Junio 2016 (izepilepsie.de).

[18] Ilustración de: Bermejo/López/Larraya/Chamorro/ Lobo/Ordóñez/Vega, Inervación del Cavum Conchae Humano y Canal Auditivo: Base Anatómica para la Estimulación Nerviosa Auricular, BioMed Research International Volume 2017.

Este brazo nervioso puede estimularse de forma transcutánea, es decir, a través de la piel, mediante pulsos eléctricos. No se necesita una intervención quirúrgica. En el primer estudio aleatorizado doble ciego con tVNS, no se pudo demostrar una relación dosis-efecto ni ninguna diferencia en las tasas de respuesta entre los implantes y la estimulación externa. La reducción de las convulsiones con tVNS en este estudio en el grupo activo fue del 23,4%. Se cree que la estimulación de la rama auricular del nervio vago excita al nervio vago. Al igual que en la VNS convencional, esta excitación luego viaja a lo largo del tallo cerebral hacia los centros a gran altura del cerebro, logrando así un efecto antiespasmódico. Utilizando un electrodo especial para el oído, los pulsos se transmiten a través de la piel a la rama del nervio vago.

La estimulación transcutánea del nervio vago (tVNS) puede desencadenar actividades parasimpáticas activando los núcleos autónomos del tronco encefálico, por lo que el tVNS modula la función del sistema inmunológico activando la vía antiinflamatoria colinérgica. El tVNS es por lo tanto beneficioso para modular las reacciones inflamatorias. Las concentraciones de citocinas proinflamatorias en suero y NF- kappa B p65 (NF-κB p65) en tejido ya han sido demostradas en ratas anestesiadas afectadas por endotoxemia.

Por lo tanto, la tVNS suprime los niveles de citocinas proinflamatorias en el suero, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α), la interleucina 1 beta (IL-1β) y la interleucina 6 (IL-6), así como las expresiones de NF-kappa B p65 en el tejido pulmonar. . La estimulación también reduce los altos niveles de TNF-α inducidos por LPS y las señales de NF-κB. En este caso, la tVNS se puede aplicar para suprimir las reacciones inflamatorias a través de las vías antiinflamatorias colinérgicas mediadas por α nAChR.[19]

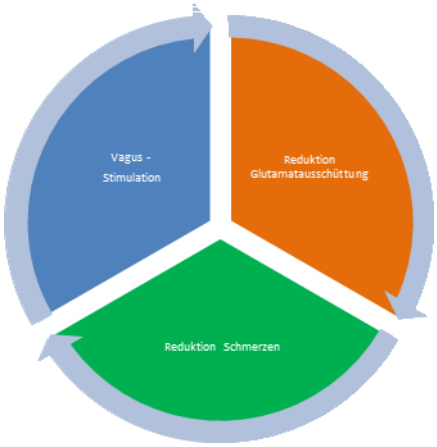


Los estudios han demostrado que la estimulación del nervio vago transcutánea (tVNS) mejora significativamente la HRV. Esto

[19] Zhao/He/Hong Jing/Liu/Rong/Ben/Liu/Zhu, La estimulación transcutánea nerviosa del nervio vago protege a la rata endotoxémica de la inflamación inducida por lipopolisacáridos, Complementary and Alternative Medicine Volume, 2012.

es atribuible a un aumento de la actividad parasimpática. La actividad simpática de los músculos disminuye, lo que se asocia con importantes beneficios para la salud.[20]

La estimulación provoca una reducción en la liberación de glutamato durante la retroalimentación al cerebro. El alcance de esta versión está directamente relacionado al desarrollo de varias condiciones de dolor. Por lo tanto, la reducción en la liberación puede desencadenar una reducción en el dolor.



D. Área de aplicación de la estimulación del vago.

Debido a que la estimulación del vago puede tener un efecto en la normalización de la respuesta del sistema inmunitario, así como en la variabilidad de la frecuencia cardíaca, no es sorprendente que la estimulación del vago haya demostrado buenos resultados en el tratamiento de una serie de enfermedades y cuadros clínicos.

Deben usarse pulsos de baja frecuencia para reducir la presión arterial y para obtener un efecto relajante general, mientras que los pulsos de alta frecuencia están destinados a causar una estimulación de la presión arterial.[21]

I. Dolor y migraña

Un enfoque importante de la estimulación del vago es sobre las condiciones de dolor, probablemente también considerando su papel en el apoyo a la capacidad del cuerpo para relajarse y la reducción de la liberación de glutamato en el intestino (ver más arriba). Hasta este punto, se han demostrado resultados en las siguientes áreas: dolor de espalda,[22] y dolor en la región del hombro, cuello y cabeza.[23] Para los dolores de cabeza, incluso se ha demostrado que los resultados son significativamente mejores en comparación a los resultados del tratamiento tradicional.[24]

Para la migraña[25,] una reducción significativa en los ataques de dolor de cabeza de más del

[20] Clancy/Mary/Witte/Greenwood/Deuchars/ Deuchars, La estimulación no invasiva del nervio vago en humanos sanos reduce la actividad nerviosa simpática, Escuela de Medicina y Escuela de Ciencias Biomédicas, Universidad de Leeds, Leeds, Reino Unido, LS2 9JT.

[21] Sartori/Stein/Coronel/Edler/Della Méa, Efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en el sistema nervioso autónomo de pacientes hipertensos: un ensayo controlado aleatorizado, Current Hypertension Reviews, 2018, 14, 66- 71.

[22] Rosenberg, pág. 115.

[23] Rosenberg, Acceso al poder curativo del nervio vago, Berkley 2017, p. 102

[24] Morris et al., Análisis de costo-efectividad de la estimulación no invasiva del nervio vago para el tratamiento del dolor de cabeza de grupo crónico, The Journal of Headache and Pain (2016) 17:43.

[25] Goadsby/Grosberg/Mauskop/Cady/Simmons, Efecto de la estimulación no invasiva del nervio vago en la migraña aguda: un estudio piloto de etiqueta abierta, Cephalalgia 2014, vol. 34 (12) 986-993.

50% puede ser esperado, [26] que es incluso comparable con los medicamentos naratriptán, naproxeno y dicoflenac [27], pero no se muestran efectos secundarios relacionados con la ingesta de medicamentos. En el tratamiento de los ataques de cefalea, también se han obtenido [28] buenos resultados a través de la estimulación preventiva del nervio vago [29] (es decir, la estimulación que se realiza a diario) lo que condujo a una reducción significativa en el número total de ataques.

En general, se observó una reducción general del dolor bajo la estimulación del nervio vago. Los estudios también han podido demostrar que los pacientes sometidos a tVNS experimentaron una disminución general en el umbral de dolor y toleraron una extensión objetivamente mayor del dolor.[30]

II. Enfermedades y cuadros clínicos que se presentan principalmente en el cerebro

Desde las primeras etapas de la ENV, se han observado resultados en el tratamiento de la depresión y los trastornos de ansiedad.[31] Además, también ha habido evidencia documentada por MRI de una mejora en la depresión, así como una elevación general en el estado de ánimo, a través de la activación de las áreas cerebrales correspondientes. También, se han realizado estudios en las áreas de TDAH y TDAH.

[26] Rosenberg, pág. 123 ff.; Straube et al., Tratamiento de la migraña crónica con estimulación transcutánea de la rama auricular del nervio vago (t-VNS auricular): un ensayo clínico aleatorizado, monocéntrico, The Journal of Headache and Pain (2015) 16:63.

[27] Gaul/Magis/Liebler/Straube, Efectos de la estimulación no invasiva del nervio vago en la frecuencia de ataque a lo largo del tiempo y tasas de respuesta expandidas en pacientes con cefalea crónica en racimo: un análisis post hoc del estudio aleatorio y controlado PREVA, Journal of Headache and Pain (2017) 18:22.

[28] Bonaz et al.: Estimulación crónica del nervio vago en la enfermedad de Crohn: un estudio piloto de seguimiento de 6 meses. Ed.: Neurogastroenterolog motil. 2016, doi: 10.1111/nmo.12792; Nesbitt et al.: Estimulación no invasiva del nervio vago para el tratamiento de la cefalea en racimos: una serie de casos. The Journal of Headache and Pain 2013 1 (Suppl 1): P231.

[29] Gaul/Magis/Liebler/Straube, Efectos de la estimulación no invasiva del nervio vago en la frecuencia de ataque a lo largo del tiempo y tasas de respuesta expandidas en pacientes con cefalea crónica en racimo: un análisis post hoc del estudio aleatorio y controlado PREVA, Journal of Headache and Pain (2017) 18:22.

[30] Laqua/Leutzow/Wendt/Usichenko, La estimulación transcutánea del nervio vago puede provocar efectos anti y pro nociceptivos bajo el dolor inducido experimentalmente - Una investigación controlada con placebo cruzada, Neurociencia autonómica: básica y clínica 185 (2014) 120– 122; Ness et al., La estimulación del nervio vago de baja intensidad reduce el umbral del dolor térmico humano, Pain 86 (2000).

[31] Dr. Scott Aaronson Am J Psych 2017; online 31 Marzo; doi: 10.1176/appi.ajp.2017.16010034; Ellrich, Estimulación transcutánea del nervio vago, European Neurological Review, 2011; 6 (4): 254-6; Rosenberg, p. 156; Hein/Nowak/Kiess/Biermann/Bayerlein/Kornhuber /Kraus, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea auricular en pacientes deprimidos: un estudio piloto controlado aleatorizado, J Neural Transm (2013) 120: 821-827.

[32] Kraus/Hösl/Kiess/Schanze/Kornhuber/Forster, Desactivación drástica fMRI de las estructuras cerebrales límbicas y temporales y efectos de mejora del estado de ánimo mediante la estimulación vaga transcutánea, J Neural Transmission (2007) 114: 1485 ff.

y autismo [33] en relación a trastornos de concentración [34] con resultados positivos. Se ha observado una reducción en las conductas agresivas en pacientes autistas. Se cree que este efecto puede atribuirse a la estimulación del sistema inmunológico. En este caso, la estimulación se realizó a 1-30 Hz.[35] La tVNS también proporciona alivio a los pacientes con tinnitus, por lo que se realiza la estimulación de la parte del nervio vago que se encuentra en el oído (la rama auricular del nervio vago (ABVN)). Finalmente, se observó una mejor retención de la memoria bajo el tVNS debido al aumento de la atención y la relajación [37]. Otros observaron resultados favorables para dejar de fumar.[38]

III. Epilepsia

El punto de entrada para VNS se encuentra en el tratamiento de las crisis epilépticas. Varios estudios han demostrado efectos antiespasmódicos [39] comparables con los efectos de los epilépticos agregados.[40] En casi el 30% de los pacientes, la frecuencia de las crisis disminuyó en más del 50% (respuesta). Se han observado otros efectos positivos sobre el estado de salud y la calidad de vida gracias a la buena tolerabilidad y la seguridad comprobada del procedimiento.[41]

IV. Enfermedades del sistema autoinmune

Considerando la posibilidad fundamental del vago de resolver también un sistema inmunitario hiperactivo, existe evidencia positiva de VNS en relación al tratamiento de apoyo de las enfermedades del sistema autoinmune. En este contexto, ha habido resultados observables en la enfermedad de Crohn [42] y la artritis reumatoide [43].

[3] Rosenberg, p. 161, 163 y sigs.; Rush AJ et al.: Estimulación Estimulación nerviosa del nervio vago (VNS) para depresiones resistentes al tratamiento: un estudio multicéntrico. Biol Psychiat 2000; 47: 276-286.

[34] Rosenberg, pág. 5.

[35] Jin / Kong, Estimulación transcutánea del nervio vago: un método prometedor para el tratamiento de los trastornos del espectro autista, Frontiers in Neuroscience, enero de 2017 / Volumen 10 / Artículo 609.

[36] Li et al., Estimulación eléctrica transcutánea a puntos de acupuntura auricular inervados por la rama auricular del tono de emparejamiento del nervio vago para el tinnitus: protocolo de estudio para un ensayo clínico controlado aleatorizado, Trials (2015) 16: 101.

[37] Jacobs/Riphagen/Razat/Wiese/Sack, La estimulación transcutánea del nervio vago aumenta la memoria asociativa en individuos mayores, Neurobiology of Aging (2015) 1e8.

[38] Rosenberg, p. 4.

[39] Ellrich, Estimulación transcutánea del nervio vago, European Neurological Review, 2011; 6 (4): 254-6;

[40] Ben Menachem E: Manejo moderno de la epilepsia: estimulación del nervio vago. Baillieres Clin Neurol 1996; 5: 841-848; Binnie CD: estimulación del nervio vago para la epilepsia: una revisión. Convulsión 2000; 9: 161–169; Boon P, Vonck K, D'have M, O'Connor S, Vandekerckhove T, De Reuck J: Costo-beneficio de la estimulación del nervio vago para la epilepsia refractaria. Acta Neurol Belg 1999; 99: 275-280.

[41] Scherrmann/Hoppe/Kuczaty/Sassen/Elger, Vagusnerv-Stimulation: Neuer Behandlungsweg therapieresistenter Epilepsien und Depressionen [Estimulación del nervio vago: nuevo método de tratamiento para las epilepsias resistentes a los tratamientos y los trastornos de la depresión], Dtsch Arztebl 2001; 98 (15).

[42] Douglas Fox, ¿Puede el zapping del nervio vago mejorar la inmunidad?, Nature 05/05/2017.

[43] Thomas Ropp, Cómo hackear tu sistema nervioso, 09/05/2017

Por otro lado, se puede observar una promoción general de la actividad digestiva [44] y en el tratamiento de apoyo de las enfermedades de oclusión de la arteria periférica [45], vinculada a un efecto de la estimulación del nervio vago que tiende a estimular los sistemas inmunitario y cardiovascular.

Finalmente, los estudios han demostrado que la tVNS también desempeña un papel en la atención médica preventiva a través del fortalecimiento de las defensas inmunitarias del cuerpo y el aumento de la capacidad de relajación. En relación a esto, también se observa un aumento en la secreción de melatonina (el volumen de la hormona del sueño melatonina en el cuerpo) con una mejora concomitante en el sueño y la capacidad del cuerpo para procesar el azúcar.[47]

E. Contraindicaciones de la tVNS y efectos secundarios.

La estimulación externa del vago tiene muy pocos efectos secundarios en general. No se han observado efectos negativos en los estudios.[48] Las contraindicaciones para la estimulación incluyen marcapasos, implantes auditivos y la transección quirúrgica del nervio vago. La irritación del oído interno también puede ocurrir a veces a través de la estimulación.

F. Costos de la estimulación vaga

Por lo general, la VNS no está cubierto por los aseguradores legales de salud y, por lo tanto, el paciente debe pagarlo. Los costos están parcialmente cubiertos por los aseguradores de salud privados y para aquellos que tienen derecho a la atención terapéutica.

G. Uso

La estimulación se lleva a cabo en el oído izquierdo, ya que se pueden esperar menos efectos cardíacos no deseados a través de esta estimulación.[49] El electrodo se coloca de manera que incorpora el vago que corre a lo largo del canal auditivo.[50]

---

[44] Paulon E, et al., Prueba de concepto: estimulación no invasiva a corto plazo del nervio vago cervical en pacientes con gastroparesia refractaria al fármaco, Frontline Gastroenterology 2017; 8: 325-330. doi: 10.1136 / flgastro-2017-100809

[45] Hackl / Prenner / Jud // Hafner / Rief / Seinost / Pilger / Br odmann, Estimulación del nervio vagal auricular en pacientes con enfermedad arterial periférica, Vasa (2017), 46 (6), 462-470.

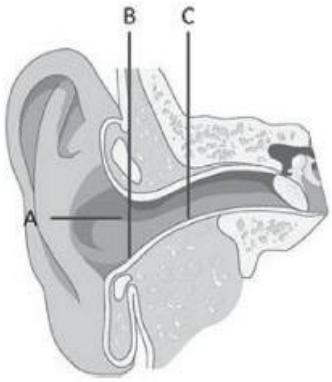
[46] Marca/Nedeljkovic/Yuan/Maercker / Ehlert, Efectos de la estimulación eléctrica auricular en la actividad vagal en hombres sanos: evidencia de un ensayo aleatorio de tres brazos, Zürich 2009.

[47] Wang S, Zhai X, Li S, McCabe MF, Wang X, Rong P (2015) La estimulación transcutánea del nervio vago induce la secreción de melatonina y tiene un efecto antidiabético en las ratas gordas Zucker, PLOS ONE 10 (4): e0124195. poi: 10.1371 / revista.0124195.

[48] En el ejemplo del corazón: Kreuzer / Landgrebe / Husser / Resch / Schecklmann / G eisreiter / Poeppl / Prasser / Hajak / Langguth, Estimulación del nervio vago transcutáneo: evaluación retrospectiva de la seguridad cardíaca en un estudio piloto, Frontiers of Psychiatry, agosto de 2012.

[41] Scherrmann/Hoppe/Kuczaty/Sassen/Elger, Vagusnerv-Stimulation: Neuer Behandlungsweg therapieresistenter Epilepsien und Depressionen [Estimulación del nervio vago: nuevo método de tratamiento para las epilepsias resistentes a los tratamientos y los trastornos de la depresión], Dtsch Arztebl 2001; 98 (15).

[50] Bermejo/López/Larraya/Chamorro/Cobo/Ordóñez/



cavum conchae (A) and external (B) and internal (C)
[51]

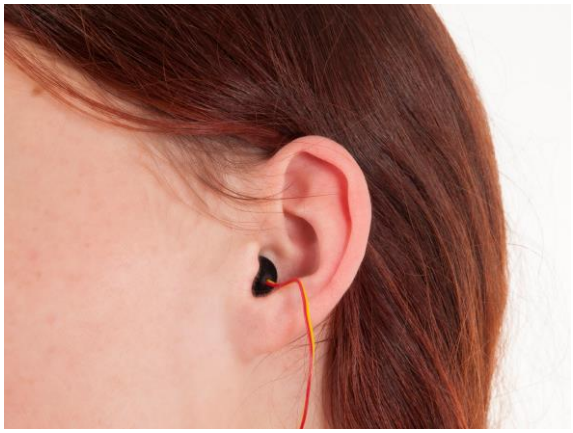
El electrodo también se humedece ligeramente con agua o un gel para electrodo y luego se coloca en la oreja izquierda, y finalmente el cable se coloca alrededor de la oreja para un mejor ajuste. Luego, el cable se conecta a su estimulador correspondiente y se inicia la estimulación. La intensidad se ajusta a un nivel que se sienta intenso, pero no doloroso.

Vega, Inervación de la cava humana y canal auditivo: bases anatómicas para la estimulación nerviosa transcutánea del nervio auricular, BioMed Research International Volume 2017.

[51] Ilustración de: Bermejo/López/Larraya/Chamorro/Cobo/Ordóñez/Vega, Inervación de la Cavidad Concha Humana y Canal Auditivo: Base Anatómica para la Estimulación Nerviosa Auricular Auricular, BioMed Research International Volume 2017.

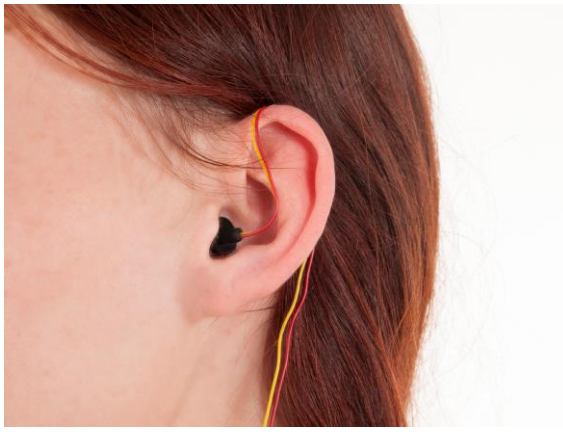
Coloque el electrodo en su oreja izquierda

Coloque el electrodo en su oreja izquierda



Humedezca el electrodo con agua dulce o con un gel para electrodos

Alimente el cable del electrodo alrededor de la oreja izquierda para un mejor posicionamiento



Una vez finalizada la estimulación, retire el electrodo del oído externo y límpielo suavemente con agua tibia.

La estimulación debe durar aprox. 20 minutos por uso en la clínica o en la práctica.

En casa, la estimulación se debe realizar una o dos veces al día durante aprox. 20 minutos.

H. RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA

La estimulación transcutánea del nervio vago (tVNS) se puede llevar a cabo utilizando múltiples estimuladores. El AS SUPER 4 Digital, que le permite realizar ajustes precisos de la intensidad, debe considerarse especialmente en clínicas y prácticas. La estimulación en casa es factible con el TENS-TEM ECO, ECO Basic, ECO 2 o también el Omni-TENS-XP.
Algunas recomendaciones para la elección de la frecuencia, que se encuentran en los libros, son:

- Deben usarse pulsos de baja frecuencia para reducir la presión arterial y para obtener un efecto relajante general, mientras que los pulsos de alta frecuencia están destinados a causar una estimulación de la presión arterial.[52]

- En la estimulación contra la migraña, se obtuvieron [53] resultados mejores en el tratamiento del dolor de cabeza al utilizar una estimulación de 1-3 Hz, con una reducción en los ataques de dolor de cabeza de> 50% frente a> 13%. [54]

- Para el autismo, se ha observado una reducción en las conductas agresivas. Se cree que este efecto puede atribuirse a la estimulación del sistema inmunológico. En este caso, la estimulación se realizó a 1-30 Hz.[55]

- Se ha observado una reducción en las conductas agresivas en pacientes autistas. Se cree que este efecto puede atribuirse a la estimulación del sistema inmunológico. En este caso, la estimulación se realizó a 1-30 Hz.[56]

[52] Sartori/Stein/Coronel/Edler/Della Méa, Efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en el sistema nervioso autónomo de pacientes hipertensos: un ensayo controlado aleatorizado, Current Hypertension Reviews, 2018, 14, 66- 71.

[53] Goadsby/Grosberg/Mauskop/Cady/Simmons, Efecto de la estimulación no invasiva del nervio vago en la migraña aguda: un estudio piloto abierto, Cephalalgia 2014, vol. 34 (12) 986-993.

[54] Rosenberg, p. 123 ff.; Straube et al., Tratamiento de la migraña crónica con estimulación transcutánea de la rama auricular del nervio vago (t-VNS auricular): un ensayo clínico aleatorizado, monocéntrico, The Journal of Headache and Pain (2015) 16:63.

[55] Jin / Kong, Estimulación Transcutánea del Nervio Vago: un método prometedor para el tratamiento de los trastornos del espectro autista, Frontiers in Neuroscience, enero de 2017/Volumen 10/Artículo 609.

[5] Jin / Kong, Estimulación Transcutánea del Nervio Vago: un método prometedor para el tratamiento de los trastornos del espectro autista, Frontiers in Neuroscience, enero de 2017/Volumen 10/Artículo 609.

- Para la epilepsia, sin embargo, la estimulación se usó típicamente a 25Hz [57]

- Para el tinnitus, la estimulación se usó a 25 Hz en 1-2 sesiones por semana durante más de aprox. 30 minutos [58]

Para la estimulación con TENS ECO, la estimulación se debe realizar con los programas 3, 8 o 10.

Para la estimulación con TENS ECO Basic, la estimulación se debe realizar con los programas 3, 8 o 10.

Para la estimulación con TENS ECO 2, la estimulación se debe realizar con los programas 3, 8, 10 o U 10.

Para la estimulación con AS SUPER 4, la estimulación se debe realizar con los programas 1, 2, 5 o 9.1 y 9.4.

Para la estimulación con Omni TENS XP, la estimulación se debe realizar con los programas 1, 3 o 8.

I. Distribución

Los electrodos del nervio vago se pueden comprar a schwa medico GmbH bajo el no. 107065. Los pedidos se pueden hacer por teléfono al +49 (0) 64438333110, por correo electrónico a info@schwa-medico.de o por correo postal a schwa medico GmbH, Wetzlarerstr. 41-43, 35630 Ehringshausen, Alemania.

[57] Bauer / Baier / Baumgartner / Bohlmann / Fauser / Graf / Mayer / Schulze- Bonhage / Steinhoff / Weber / Rosenow / Hamer, Estimulación transcutánea del nervio vago (tVNS) para el tratamiento de la epilepsia farmacorresistente: ensayo clínico aleatorizado, doble ciego Brain Journal 2016.

[58] Tian-Tian Li (2015) "Estimulación transcutánea eléctrica con puntos de acupuntura auricular inervados por la rama auricular del tono de emparejamiento del nervio vago para el tinnitus: protocolo de estudio para un ensayo clínico controlado aleatorizado", Trials (2015) 16: 101. • Hoare et al. Estimulación eléctrica de la oreja, la cabeza, el nervio craneal o la corteza para el tratamiento del tinnitus: una revisión del alcance. Neural Plasticity. Volumen 2016, número de artículo 5130503, 15 páginas • Lee et al. (2014). Efectividad de la estimulación eléctrica transcutánea para el tinnitus crónico, Acta OtoLaryngologica, 134: 2, 159-167 • Hyun Joon et al. Viabilidad y seguridad de la estimulación transcutánea del nervio vago en combinación con la musicoterapia para el tratamiento del tinnitus crónico. J Audiol Otol 2015; 19 (3): 159-167 • De Ridder et al. Estimulación del nervio vago controlado con placebo combinado con tonos en un paciente con acúfeno refractario: reporte de un caso. Otol Neurotol. 2015 abr.; 36 (4): 575-
80. • Hyvärinen et al. La estimulación transcutánea del nervio vago modula la actividad de la banda beta y gamma relacionada con el tinnitus. Ear & Hearing 2015; 36: e76- e85 • Lehtimäki et al (2013) Estimulación transcutánea del nervio vago en el tinnitus: un estudio piloto, Acta Oto-Laryngologica, 133: 4, 378-382.

schwa-medico

MENSCHLICHE MEDIZIN

ÖSTERREICH
schwa-medico Handelsgesellschaft m.b.H.
Industriezeile 25 I 5280 Braunau
Tel. 07722 66122 I Fax 07722 66123
info@schwa-medico.at I schwa-medico.at

DEUTSCHLAND
schwa-medico Medizinische Apparate Vertriebsgesellschaft mbH
Wetzlarer Str. 41 - 43 I 35630 Ehringshausen
Tel. 06443 8333-110 I Fax 06443 8333-119
info@schwa-medico.de I schwa-medico.de