
TENS - Estimulació nerviosa elèctrica transcutània

Autor:

Data de publicació: 30-10-2022

TENS is an abbreviation of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation.

Transcutaneous means “across the skin”. In simple terms, a TENS unit stimulates your nerves via an electrical current through your skin.

Estimulació nerviosa elèctrica transcutània

Una unitat TENS de quatre ploms amb dos canals (dos cables de plom per canal)

Malla

D004561

[editar a Wikidata]

L'estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS o TNS) és l'ús del corrent elèctric produït per un dispositiu per estimular els nervis amb finalitats terapèutiques. El TENS, per definició, cobreix la gamma completa de corrents aplicats transcutàniament utilitzats per a l'excitació nerviosa, tot i que el terme s'utilitza sovint amb una intenció més restrictiva, és a dir, per descriure el tipus de polsos produïts pels estimuladors portàtils que s'utilitzen per reduir el dolor. [cal citació] La unitat sol estar connectada a la pell mitjançant dos o més elèctrodes que normalment són coixinets de gel conductors. Una unitat TENS típica que funciona amb bateria és capaç de modular l'amplada, la freqüència i la intensitat del pols. Generalment, el TENS s'aplica a alta freqüència (>50 Hz) amb una intensitat inferior a la contracció motora (intensitat sensorial) o baixa freqüència (<10 Hz) amb una intensitat que produeix contracció motora. Més recentment, moltes unitats TENS utilitzen un mode de freqüència mixta que alleuja la tolerància a l'ús repetit. La intensitat de l'estimulació ha de ser forta però còmoda amb majors intensitats, independentment de la freqüència, produint la major analgèsia. [1] Tot i que l'ús de TENS ha demostrat ser eficaç en estudis clínics, hi ha controvèrsia sobre quines condicions s'ha d'utilitzar el dispositiu per tractar. [2]

Contingut

Usos mèdics

Dolor

L'estimulació nerviosa elèctrica transcutània és un enfocament de tractament d'ús comú per alleujar el dolor agut i

crònic reduint la sensibilització de les neurones de la banya dorsal, elevant els nivells d'àcid gamma-aminobutíric i glicina i inhibint l'activació glial. [3] No obstant això, moltes revisions sistemàtiques i metaanàlisis que avaluen assajos clínics que estudien l'eficàcia de l'ús de TENS per reduir diferents fonts de dolor han estat inconcluses a causa de la manca d'evidència d'alta qualitat i imparcial. [4][5] Els beneficis potencials del tractament TENS inclouen la seguretat, el baix cost relatiu, la capacitat d'autoadministrar-se i la disponibilitat sense recepta mèdica. [4] En principi, és necessària una intensitat adequada d'estimulació per aconseguir l'alleujament del dolor amb TENS. [6][7] Una anàlisi de la fidelitat del tractament (el que significa que el lliurament de TENS en un assaig estava d'acord amb els consells clínics actuals, com ara utilitzar "una sensació forta però còmoda" i una durada del tractament adequada i freqüent) va mostrar que els assajos de fidelitat més alta tendien a tenir un resultat positiu. [8]

Dolor agut

Per a les persones amb dolor d'inici recent (menys de tres mesos) com ara dolor associat a cirurgia, traumatismes i / o procediments mèdics, la TENS pot ser millor que el placebo en alguns casos, però l'evidència de benefici és molt feble. [4]

Dolor musculoesquelètic i de coll i esquena

Hi ha algunes evidències que donen suport a un benefici de l'ús de TENS en el dolor musculoesquelètic crònic. [9] Els resultats d'un grup de treball sobre el dolor cervical el 2008, no van trobar cap benefici clínicament significatiu per al TENS per al tractament del dolor cervical en comparació amb un tractament amb placebo. Una revisió de 2010 no va trobar proves que recolzessin l'ús de TENS per al dolor lumbar crònic. [10][11]

Un altre estudi que examinava pacients amb artrosi de genoll (KOA) va donar suport que TENS va demostrar un millor perfil d'eficàcia i seguretat que els opiacis febles. Tenint en compte l'edat i les comorbiditats de la població de KOA en general més gran, sovint propensa a la polifarmàcia i sensible a reaccions adverses, la TENS podria ser una alternativa terapèutica no farmacològica rellevant als analgèsics farmacològics per al maneig del dolor de l'artrosi de genoll. [12]

Neuropatia i dolor a les extremitats fantasma

Hi ha proves provisionals que pot ser útil per a una neuropatia diabètica dolorosa. [10] A partir de 2015, l'eficàcia de la teràpia TENS per al dolor de les extremitats fantasma no es coneix, ja que no s'han realitzat assajos controlats aleatoritzats. [13]

Alguns estudis han demostrat evidències objectives que el TENS pot modular o suprimir els senyals de dolor al cervell. Es van utilitzar potencials corticals evocats per demostrar que l'estimulació elèctrica de les fibres sensorials perifèriques A-beta suprimia de forma fiable el processament nociceptiu de fibra A-delta (percepció del dolor). [14] Altres dos estudis van utilitzar imatges de ressonància magnètica funcional (fMRI): un va mostrar que el TENS d'alta freqüència produïa una disminució de les activacions corticals relacionades amb el dolor en pacients amb síndrome del túnel carpià,[15] mentre que l'altre va mostrar que el TENS de baixa freqüència disminuïa el dolor d'afectació de l'espatlla i modulava l'activació induïda pel dolor al cervell. [16]

Part i dolor menstrual

Estudis anteriors han afirmat que el TENS "s'ha demostrat que no és eficaç en el dolor postoperatori i laboral". Aquests estudis també tenien una capacitat qüestionable per encetar realment els pacients. [17][18] No obstant això, estudis més recents han demostrat que el TENS era "eficaç per alleujar el dolor laboral, i que les participants embarassades les consideren bé". [19] Un estudi també va mostrar que hi va haver un canvi significatiu en la rapidesa amb què les mares treballadores van trigar a sol·licitar el maneig farmacològic del dolor, com l'epidural. El grup amb el TENS va esperar cinc hores més. Tots dos grups es van mostrar satisfets amb l'alleujament del dolor que van tenir de les seves eleccions. No es van notar problemes materns, infantils o laborals. [20] Hi ha proves provisionals que el TENS pot ser útil per tractar el dolor de la dismenorrea, però cal continuar investigant. [21][22]

Dolor per càncer

Les opcions de tractament no farmacològiques per a les persones que experimenten dolor causat pel càncer són molt necessàries, però, no està clar a partir dels febles estudis que s'han publicat si el TENS és un enfocament eficaç. [23][24]

Funció vesical

L'estimulació nerviosa elèctrica percutània i transcutània en el nervi tibial s'ha utilitzat en el tractament de la bufeta hiperactiva i la retenció urinària. [25][26] De vegades també es fa al sacre. [27] Els estudis de revisió sistemàtica han demostrat evidències limitades sobre l'eficàcia i es necessita més investigació de qualitat. [27][28][29] Un assaig important va trobar que en un context de residència l'estimulació nerviosa posterior transcutània no millorava la incontinença urinària. [30]

Odontologia

El TENS s'ha utilitzat àmpliament en l'alleujament del dolor orofacial no odontogènic. [31] A més, les TENS i la ultra baixa freqüència-TENS (ULF-TENS) s'utilitzen habitualment en el diagnòstic i tractament de la disfunció de l'articulació temporomandibular (TMD). [31] Es requereixen més estudis clínics per determinar-ne l'eficàcia. [31]

Tremolor

Un dispositiu de neuromodulació portàtil que proporciona estimulació elèctrica als nervis del canell ja està disponible per prescripció mèdica. Usat al voltant del canell, actua com a tractament no invasiu per a aquells que viuen amb tremolor essencial. [32] L'estimulador té elèctrodes que es col·loquen circumferencialment al voltant del canell d'un pacient. Col·locar els elèctrodes en costats generalment oposats del nervi diana pot resultar en una millor estimulació del nervi. [33] En assajos clínics es van reportar reduccions en els tremolors de les mans després de l'estimulació nerviosa mitjana no invasiva i radial. [34]

L'Estimulació Aferent Aferent Transcutània (TAPS) és una teràpia personalitzada per tremolor, basada en la freqüència mesurada de tremolor del pacient, i es lliura transcutàniament als nervis mitjans i radials del canell d'un pacient. L'estimulació específica del TAPS del pacient es determina mitjançant un procés de calibratge realitzat per l'acceleròmetre i el microprocessador del dispositiu. [35]

El Cala ONE lliura TAPS en un dispositiu desgastat pel canell que està calibrat per tractar els símptomes del tremolor. Cala ONE va rebre l'autorització de novo FDA a l'abril de 2018 per l'alleujament transitori de tremolors de mans en adults amb tremolor essencial i actualment es comercialitza com Cala Trio. [35]

Contraindicacions

No es recomana a les persones que han implantat dispositius mèdics electrònics, inclosos marcapassos i cardiodefibril·ladors, que utilitzin TENS. [4] A més, s'ha de tenir precaució abans d'utilitzar TENS en aquelles persones que estan embarassades, tenen epilèpsia, tenen una malignitat activa, tenen trombosi venosa profunda, tenen la pell danyada o són fràgils. [4]

Efectes secundaris

En general, s'ha trobat que el TENS és segur en comparació amb els medicaments farmacèutics per tractar el dolor. [4] Els possibles efectes secundaris inclouen picor a la pell a prop dels elèctrodes i enrogiment suau de la pell (eritema). [4] Algunes persones també informen que no els agrada la sensació associada a LA TENS. [4]

Tipus de dispositius TENS

El dispositiu TENS actua per estimular els nervis sensorials i una petita porció dels nervis motors perifèrics; l'estimulació fa que múltiples mecanismes desencadenin i gestionin la sensació de dolor en un pacient. La TENS opera mitjançant dos mecanismes principals: estimula les neurones sensorials competidores a la porta de percepció del dolor i estimula la resposta dels opiacis. [36] El mecanisme que s'utilitzarà varia segons el tipus de dispositiu. [cal citació]

La taula següent enumera els tipus de dispositius:

Paràmetres	Sentiments del pacient	Ubicacions dels elèctrodes	Finalitat de la teràpia	Instruccions de teràpia	Com alleujar el dolor
------------	------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------

TENS convencionals

Baixa amplitud i alta freqüència (90-130 Hz)[37]

Sensació d'impacte forta però indolora i mínima activitat muscular

A la pell, al punt del dolor

Estimuleu les fibres nervioses de gran diàmetre, A?, per alleujar el dolor local.

Utilitzeu-lo segons sigui necessari

L'alleujament del dolor normalment és ràpid tant en les sessions de teràpia com després de les sessions de teràpia

AL-TENS

Alta amplitud i baixa freqüència (transmissions d'1-5 Hz)

Sensació forta però indolora de tensar els músculs

Part superior del múscul en una zona muscular adolorida per activar els nervis motors.
Estimuleu les fibres nervioses de la pell de diàmetre estret, així com les fibres motores A? per alleujar el dolor a l'espai segmental al voltant de la zona del dolor.
Per a un ús limitat de 20 a 30 minuts alhora[38]
Es pot produir un retard en la resposta

TENS intensos

Gran amplitud

Sensació dolorosa d'impacte elèctric en aquesta zona

A la zona de la pell proximal fins al punt de dolor[39]

Estimuleu les fibres nervioses de la pell A? de diàmetre estret i creeu un contraestímul (alleujarà l'estímul existent)

Per a un ús a curt termini de 5 a 15 minuts a la vegada

Una resposta ràpida dins del rang de teràpia i una resposta retardada després d'ella

Història

L'estimulació elèctrica per al control del dolor es va utilitzar a l'antiga Roma, l'any 63 dC. Scribonius Largus va informar que el dolor s'alleujava situant-se sobre un peix elèctric a la vora del mar. [40] Al segle 16 al 18 es van utilitzar diversos dispositius electrostàtics per al mal de cap i altres dolors. Benjamin Franklin va ser un defensor d'aquest mètode per alleujar el dolor. [41] Al segle 19 es va utilitzar un dispositiu anomenat electreat, juntament amb molts altres dispositius per al control del dolor i la cura del càncer. Només l'electreat va sobreviure al segle 20, però no era portàtil i tenia un control limitat de l'estímul. [cal citació] El desenvolupament de la unitat TENS moderna s'atribueix generalment a C. Norman Shealy. [42]

Modern

El primer TENS modern i portable per a pacients es va patentar als Estats Units el 1974. [43] Inicialment es va utilitzar per provar la tolerància dels pacients amb dolor crònic a l'estimulació elèctrica abans de la implantació d'elèctrodes a la columna dorsal de la medul·la espinal. [44] Els elèctrodes es van unir a un receptor implantat, que va rebre la seva potència d'una antena desgastada a la superfície de la pell. Tot i que només està pensat per provar la tolerància a l'estimulació elèctrica, molts dels pacients van dir que van rebre tant alleujament del propi TENS que mai van tornar per a l'implant. [cal citació]

Diverses empreses van començar a fabricar unitats TENS després que es conegués l'èxit comercial del dispositiu Medtronic. La divisió neurològica de Medtronic, fundada per Don Maurer, Ed Schuck i Charles Ray, va desenvolupar una sèrie d'aplicacions per a dispositius d'estimulació elèctrica implantats per al tractament de l'epilèpsia, la malaltia de Parkinson i altres trastorns del sistema nerviós. [cal citació]

Avui en dia moltes persones confonen TENS amb estimulació muscular elèctrica (EMS). Els dispositius EMS i TENS tenen un aspecte similar, ja que tots dos utilitzen cables de plom elèctrics llargs i elèctrodes. TENS és per bloquejar el dolor, on l'EMS és per estimular els músculs. [cal citació]

Investigació

Segons s'ha informat, el TENS té diferents efectes sobre el cervell. [14] Un assaig controlat aleatoritzat el 2017 va demostrar que l'ULF-TENS sensorial aplicat a la pell proximalment al nervi trigemin, va reduir l'efecte de l'estrès mental agut avaluat per la variabilitat de la freqüència cardíaca (HRV). [45] Es requereixen més estudis d'alta qualitat per determinar l'eficàcia del TENS per al tractament de la demència. [46][47]

Un dispositiu TENS muntat al cap anomenat Cefaly va ser aprovat per l'Administració d'Aliments i Medicaments dels Estats Units (FDA), el març de 2014, per a la prevenció de migranyes. El dispositiu Cefaly es va trobar eficaç en la prevenció d'atacs de migranya en un assaig aleatoritzat controlat per vergonya. [48] Aquest va ser el primer dispositiu TENS que la FDA va aprovar per a la prevenció del dolor, en contraposició a la supressió del dolor. [49]

Un estudi realitzat en subjectes humans sans demostra que l'aplicació repetida de TENS pot generar tolerància analgèsica en cinc dies, reduint la seva eficàcia. [50] L'estudi va assenyalar que el TENS causa l'alliberament d'opioides endògens, i que l'analgèsia probablement es deu a mecanismes de tolerància als opioides. [50]

La capacitat de reducció del dolor de la TENS és fins ara, no confirmada per assajos controlats aleatoritzats suficients. Una metaanàlisi de diversos centenars d'estudis de TENS va concloure que hi havia una reducció global significativa de

la intensitat del dolor a causa de la TENS, però hi havia massa pocs participants i controls per estar completament segurs de la seva validesa. Per tant, els autors van rebaixar la confiança en els resultats en dos nivells, fins a una certesa baixa. [51]

Seguretat

Hi ha diverses ubicacions anatòmiques on els elèctrodes TENS estan contraindicats:

Sobre els ulls pel risc d'augmentar la pressió intraocular[52]

Transcerebralment[53]

A la part frontal del coll pel risc d'una hipotensió aguda (a través d'una resposta vasovagal) o fins i tot d'un laringoespasme[52][54]

A través del pit utilitzant posicions d'elèctrodes anteriors i posteriors,[52] o altres aplicacions transtoràciques enteses com "a través d'un diàmetre toràcic"; això no exclou les aplicacions coplanars[54]

Internament, excepte per a aplicacions específiques d'estimulació dental, vaginal i anal que utilitzen unitats TENS especialitzades[52]

Sobre zones o ferides de la pell trencades, tot i que es pot col·locar al voltant de ferides[52]

Sobre un tumor/malignitat (basat en experiments in vitro on l'electricitat promou el creixement cel·lular)[52][54]

Directament sobre la columna vertebral[cal citació]

Tens utilitzat a través d'un marcapassos cardíac artificial (o un altre estimulador d'inflor, inclòs a través dels seus ploms) pot causar interferències i fallades del dispositiu implantat. S'han registrat accidents greus en els casos en què no s'ha observat aquest principi. Una revisió de 2009 en aquesta àrea suggereix que l'electroteràpia, inclosa la TENS, s'"evita millor" en pacients amb marcapassos o desfibril·ladors cardioverter implantables (CIM). Afegeixen que "no hi ha consens i pot ser possible oferir de manera segura aquestes modalitats en un entorn adequat amb el dispositiu i el seguiment del pacient", i recomanen continuar investigant. La revisió va trobar diversos informes d'ICDs que administraven un tractament inadequat a causa d'interferències amb dispositius TENS, però assenyala que els informes sobre marcapassos són mixtos: alguns marcapassos no programables van ser inhibits per TENS, però d'altres no es van veure afectats o es van reprogramar automàticament. [55]

És probable que l'ús de TENS sigui menys eficaç en zones de pell adormida o disminució de la sensació a causa de danys als nervis. També pot causar irritació a la pell a causa de la incapacitat de sentir corrents fins que són massa altes. [52] Hi ha un nivell de risc desconegut quan es col·loquen elèctrodes sobre una infecció (possible propagació a causa de contraccions musculars), però la contaminació creuada amb els propis elèctrodes és de major preocupació. [56] El TENS també s'ha d'utilitzar amb precaució en persones amb epilèpsia o dones embarassades; no utilitzeu sobre la zona de l'úter, ja que no es coneixen els efectes de l'estimulació elèctrica sobre el fetus en desenvolupament. [54][57]

Vegeu també

Electroacupuntura

Estimulació muscular elèctrica

Estimulador neuromuscular elèctric microcorrent

Electroestimulació eròtica: per a usos sexuals de dispositius TENS

Referències

^ Robinson AJ, Snyder-Mackler L (2007-09-01). *Electrofisiologia Clínica: Electroteràpia i Proves Electrofisiològiques* (Tercera ed.). Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-0781744843.

^ DeSantana JM, Walsh DM, Vance C, Rakel BA, Sluka KA (Desembre 2008). "Eficàcia de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània per al tractament de la hiperalgèsia i el dolor". *Informes de reumatologia actuals*. 10 (6): 492-499. DOI:10.1007/s11926-008-0080-z. pmc 2746624. 19007541 PMID.

^ Huang J, Yang C, Zhao K, Zhao Z, Chen Y, Wang T, Qu Y. Estimulació nerviosa elèctrica transcutània en models de rosegadors de dolor neuropàtic: una metaanàlisi. *Neurosci frontal*. 31 de gener de 2022;16:831413. DOI: 10.3389/fnins.2022.831413. PMID: 35173577; PMCID: PMC8841820.

^ Jump up to:un b c d e f g h Johnson MI, Paley CA, Howe TE, Sluka KA (juny 2015). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània per al dolor agut". *La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques*. 2021 (6): CD006142. DOI:10.1002/14651858.CD006142.pub3. pmc 8094447. 26075732 PMID.

^ Gibson W, Wand BM, Meads C, Catley MJ, O'Connell NE (abril 2019). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per al dolor crònic- una visió general de Cochrane Reviews". *La base de dades Cochrane de revisions*

sistemàtiques. 4: CD011890. DOI:10.1002/14651858.CD011890.pub3. PMC 6446021. 30941745 PMID.

^ Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE (2003). "L'estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) pot reduir el consum d'analgèsics postoperatoris. Un metaanàlisi amb valoració de paràmetres òptims de tractament per al dolor postoperatori". *Revista Europea del Dolor*. 7 (2): 181-188. DOI:10.1016/S1090-3801(02)00098-8. 12600800 PMID. 24737458 S2CID.

^ Rakel B, Frantz R (octubre 2003). "Eficàcia de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània en el dolor postoperatori amb moviment". *El Diari del Dolor*. 4 (8): 455-464. DOI:10.1067/S1526-5900(03)00780-6. 14622666 PMID.

^ Bennett MI, Hughes N, Johnson MI (Juny 2011). "Qualitat metodològica en assajos controlats aleatoritzats d'estimulació nerviosa elèctrica transcutània per al dolor: una baixa fidelitat pot explicar troballes negatives". *Dolor*. 152 (6): 1226-1232. DOI:10.1016/j.pain.2010.12.009. 21435786 PMID. 25712472 S2CID.

^ Johnson M, Martinson M (juliol de 2007). "Eficàcia de l'estimulació nerviosa elèctrica per al dolor musculoesquelètic crònic: una metaanàlisi d'assajos controlats aleatoritzats". *Dolor*. 130 (1-2): 157-165. DOI:10.1016/j.pain.2007.02.007. 17383095 PMID. 26643050 S2CID.

^ Jump up to:un b Dubinsky RM, Miyasaki J (Gener 2010). "Avaluació: eficàcia de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània en el tractament del dolor en trastorns neurològics (una revisió basada en l'evidència): informe de la Subcomissió d'Avaluació terapèutica i tecnologia de l'Acadèmia Americana de Neurologia". *Neurologia*. 74 (2): 173-176. DOI:10.1212/WNL.0b013e3181c918fc. 20042705 PMID.

^ Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA (octubre de 2008). Brosseau L (ed.). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) versus placebo per al dolor lumbar crònic". *La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques* (4): CD003008. DOI:10.1002/14651858.CD003008.pub3. pmc 7138213. 18843638 PMID.

^ Maheu E, Soriot-Thomas S, Noel E, Ganry H, Lespessailles E, Cortet B (2022). "L'estimulació nerviosa elèctrica transcutània wearable (actiTENS®) és eficaç i segura per al tractament del dolor de l'artrosi de genoll: un assaig controlat aleatoritzat contra opioïdes febles". *Avenços terapèutics en malalties musculoesquelètiques*. 14: 1759720X211066233. DOI:10.1177/1759720X211066233. PMC 8777341. 35069809 PMID.

^ Johnson MI, Mulvey MR, Bagnall AM (agost 2015). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per dolor fantasma i dolor de soca després de l'amputació en adults". *La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques*. 8 (4): CD007264. DOI:10.1002/14651858.CD007264.pub3. pmc 7209768. 26284511 PMID.

^ Jump up to:un b Ellrich J, Lamp S (octubre 2005). "L'estimulació nerviosa perifèrica inhibeix el processament nociceptiu: un estudi electrofisiològic en voluntaris sans". *Neuromodulació*. 8 (4): 225-232. DOI:10.1111/j.1525-1403.2005.00029.x. 22151549 PMID. 22850373 S2CID.

^ Kara M, Özçakar L, Gökçay D, Özçelik E, Yörübulut M, Güneri S, et al. (Agost 2010). "Quantificació dels efectes de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània amb ressonància magnètica funcional: un estudi controlat amb placebo aleatoritzat doble cec". *Arxius de Medicina Física i Rehabilitació*. 91 (8): 1160-1165. DOI:10.1016/j.apmr.2010.04.023. 20684895 PMID.

^ Kocyigit F, Akalin E, Gezer NS, Orbay O, Kocyigit A, Ada E (setembre 2012). "Ressonància magnètica funcional dels efectes de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània de baixa freqüència en la modulació central del dolor: un assaig doble cec controlat amb placebo". *El Diari Clínic del Dolor*. 28 (7): 581-588. DOI:10.1097/AJP.0b013e31823c2bd7. 22699130 PMID. 22274615 S2CID.

^ McQuay HJ, Moore RA, Eccleston C, Morley S, Williams AC (juliol de 1997). "Revisió sistemàtica dels serveis ambulatoris per al control del dolor crònic". *Avaluació de Tecnologies Sanitàries*. 1 (6): i-iv, 1-135. DOI:10.3310/hta1060. 9483161 PMID.

^ van der Spank JT, Cambier DC, De Paepe HM, Danneels LA, Witvrouw EE, Beerens L (Novembre 2000). "Alleujament del dolor en el part mitjançant estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS)". *Arxius de Ginecologia i Obstetrícia*. 264 (3): 131-136. DOI:10.1007/s004040000099. 11129512 PMID. 1076157 S2CID.

^ Báez-Suárez A, Martín-Castillo E, García-Andújar J, García-Hernández JA, Quintana-Montesdeoca MP, Loro-Ferrer JF (novembre 2018). "Avaluació de diferents dosis d'estimulació nerviosa transcutània per alleujar el dolor durant el part: un assaig controlat aleatoritzat". *Judicis*. 19 (1): 652. DOI:10.1186/s13063-018-3036-2. pmc 6258317. 30477529 PMID.

^ Santana LS, Gallo RB, Ferreira CH, Duarte G, Quintana SM, Marcolin AC (gener 2016). "L'estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) redueix el dolor i ajorna la necessitat d'analgèsia farmacològica durant el part: un assaig aleatoritzat". *Revista de Fisioteràpia*. 62 (1): 29-34. DOI:10.1016/j.jphys.2015.11.002. 26701166 PMID.

^ Igwea SE, Tabansi-Ochuogu CS, Abaraogu UO (agost 2016). "TENS i teràpia de calor per a l'alleujament del dolor i la millora de la qualitat de vida en individus amb dismenorrea primària: una revisió sistemàtica". *Teràpies Complementàries en la Pràctica Clínica*. 24: 86-91. DOI:10.1016/j.ctcp.2016.05.001. 27502806 PMID.

^ Arik MI, Kiloatar H, Aslan B, Icelli M (2020-08-29). "L'efecte del TENS per a l'alleujament del dolor en dones amb dismenorrea primària: una revisió sistemàtica i una metaanàlisi". *Explora*. 18 (1): 108-113. DOI:10.1016/j.explore.2020.08.005. 32917532 PMID. 221637541 S2CID.

^ Hurlow A, Bennett MI, Robb KA, Johnson MI, Simpson KH, Oxberry SG (març de 2012). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per al dolor oncològic en adults". *La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques* (3): CD006276. DOI:10.1002/14651858.CD006276.pub3. pmc 6669272. 22419313 PMID.

- ^ Eccleston C, Fisher E, Thomas KH, Hearn L, Derry S, Stannard C, et al. (novembre de 2017). "Intervencions per a la reducció de l'ús d'opioides prescrits en el dolor crònic no oncològic" La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques. 11 (5): CD010323. DOI:10.1002/14651858.CD010323.pub3. pmc 6486018. 29130474 PMID.
- ^ Agost-González A, Escobio-Prieto I, Pareja-Leal AM, Casuso-Holgado MJ, Blanco-Díaz M, Albornoz-Cabello M (juliol 2021). "Estimulació Elèctrica Percutània versus Transcutània del Nervi Tibial Posterior en la Síndrome de la Bufeta Hiperactiva Idiopàtica amb Incontinència Urinària en Adults: Una Revisió Sistemàtica". Assistència sanitària. 9 (7): 879. DOI:10.3390/healthcare9070879. pmc 8306496. 34356261 PMID.
- ^ Coolen RL, Groen J, Scheepe Jr, Blok BF (setembre de 2021). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània i estimulació nerviosa tibial percutània per al tractament de la retenció urinària noobstructiva idiopàtica: una revisió sistemàtica". Enfocament Europeu d'Urologia. 7 (5): 1184-1194. DOI:10.1016/j.euf.2020.09.019. 33268327 PMID. 226342032 S2CID.
- ^ Jump up to:un b Booth J, Connelly L, Dickson S, Duncan F, Lawrence M (febrer 2018). "L'eficàcia de l'estimulació nerviosa tibial transcutània (TTNS) en adults amb síndrome vesical hiperactiva: una revisió sistemàtica". Neurourologia i Urodinàmica. 37 (2): 528-541. DOI:10.1002/nau.23351. 28731583 PMID. 206304402 S2CID.
- ^ Ghavidel-Sardsahra A, Ghojzadeh M, Rahnema'i MS, Naseri A, Yazdandoost S, Khezerloo T, et al. (febrer de 2022). "Eficàcia de l'estimulació nerviosa posterior tibial posterior percutània i transcutània sobre la bufeta hiperactiva idiopàtica i la cistitis intersticial / síndrome de la bufeta dolorosa: una revisió sistemàtica i metaanàlisi". Neurourologia i Urodinàmica. 41 (2): 539-551. DOI:10.1002/nau.24864. 35032328 PMID. 247170572 S2CID.
- ^ Yang DY, Zhao LN, Qiu MX (maig 2021). "Tractament de la bufeta hiperactiva: Metaanàlisi de l'estimulació nerviosa tibial transcutània enfront de l'estimulació nerviosa tibial percutània". Medicina. 100 (20): e25941. DOI:10.1097/MD.00000000000025941. pmc 8137095. 34011072 PMID.
- ^ Booth J, Aucott L, Cotton S, Davis B, Fenocchi L, Goodman C, et al. (juny de 2021). "Estimulació nerviosa tibial en comparació amb la vergonya per reduir la incontinència en els residents de residències: RCT elèctric". Avaluació de Tecnologies Sanitàries. 25 (41): 1-110. DOI:10.3310/hta25410. pmc 8273680. 34167637 PMID.
- ^ Jump up to:un b c Chipaila N, Sgolastra F, Spadaro A, Pietropaoli D, Masci C, Cattaneo R, Mònaco A (abril 2014). "Els efectes de l'estimulació ULF-TENS en la gnatologia: l'estat de l'art". Crani. 32 (2): 118-130. DOI:10.1179/0886963413Z.00000000018. 24839723 PMID. 22320755 S2CID.
- ^ "Sol·licitud de classificació de Novo per a Cala ONE" (PDF). Administració d'Aliments i Medicaments dels EUA.
- ^ Pahwa R, Dhall R, Ostrem J, Gwinn R, Lyons K, Ro S, et al. (juliol de 2019). "Un assaig controlat aleatoritzat agut d'estimulació nerviosa perifèrica no invasiva en tremolor essencial". Neuromodulació. 22 (5): 537-545. DOI:10.1111/ner.12930. PMC 6766922. 30701655 PMID.
- ^ Lin PT, Ross EK, Chidester P, Rosenbluth KH, Hamner SR, Wong SH, et al. (juliol de 2018). "La neuromodulació no invasiva en tremolor essencial demostra alleujament en una prova pilot controlada per vergonya". Trastorns del Moviment. 33 (7): 1182-1183. DOI:10.1002/mds.27350. pmc 6174932. 29663525 PMID.
- ^ Jump up to:un b "SOL·LICITUD DE CLASSIFICACIÓ DE NOVO PER A CALA ONE" (PDF). FDA.
- ^ Hall JE, Guyton AC. Guyton i Hall llibre de text de fisiologia mèdica. Worldcat. 434319356 OCLC. [Consulta: 29 març 2021].
- ^ Ebers K. "Els 3 tipus diferents d'estimulació TENS". Axió. [Consulta: 29 març 2021].
- ^ Nnoaham KE, Kumbang J (Juliol 2008). Nnoaham KE (ed.). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per al dolor crònic". La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques (3): CD003222. DOI:10.1002/14651858.CD003222.pub2. 18646088 PMID.
- ^ "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS)". Fisiopedia. [Consulta: 29 març 2021].
- ^ Jensen JE, Conn RR, Hazelrigg G, Hewett JE (1985). "L'ús de l'estimulació neuronal transcutània i les proves isocinètiques en cirurgia artroscòpica de genoll". L'American Journal of Sports Medicine. 13 (1): 27-33. DOI:10.1177/036354658501300105. 3872082 PMID. 19217534 S2CID.
- ^ "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània: efectes secundaris & usos".
- ^ Dac Teoli, Jason An (2019). Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) . StatPearls. 30725873 PMID.
- ^ Maurer, D "Mètode estimulador i estimulació transcutània" Patent dels EUA 3.817.254, Data de publicació 18 de juny de 1974
- ^ Burton C (gener de 1974). "Instrumentació per a la implantació d'estimuladors de columna dorsal". Neurologia Quirúrgica. 2 (1): 39-40. 4810453 PMID.
- ^ Mònaco A, Cattaneo R, Ortu E, Constantinescu MV, Pietropaoli D (maig 2017). "L'estimulació sensorial trigeminal ULF-TENS redueix la resposta de la VHH a l'estrès aritmètic induït experimentalment: un assaig clínic aleatoritzat". Fisiologia & Comportament. 173: 209-215. DOI:10.1016/j.physbeh.2017.02.014. 28213205 PMID. 1816117 S2CID.
- ^ Cameron M, Lonergan E, Lee H (2003-07-21). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per demència". La base de dades Cochrane de revisions sistemàtiques. 2003 (3): CD004032. DOI:10.1002/14651858.CD004032. pmc 6768999. 12917999 PMID.
- ^ Abraha I, Rimland JM, Trotta FM, Dell'Aquila G, Cruz-Jentoft A, Petrovic M, et al. (març de 2017). "Revisió sistemàtica de revisions sistemàtiques d'intervencions no farmacològiques per tractar alteracions conductuals en pacients grans amb demència. La sèrie SENATOR-OnTop". Obert BMJ. 7 (3): e012759. DOI:10.1136/bmjopen-2016-012759. pmc

5372076. 28302633 PMID.

- ^ Schoenen J, Vandersmissen B, Jeangette S, Herroelen L, Vandenheede M, Gérard P, Magis D (febrer 2013). "Prevenió de la migranya amb estimulador transcutani supraorbital: un assaig controlat aleatoritzat". *Neurologia*. 80 (8): 697-704. DOI:10.1212/WNL.0b013e3182825055. hdl:2268/216189. pmid 23390177. 38716692 S2CID.
- ^ "La FDA permet la comercialització del primer dispositiu mèdic per prevenir mals de cap de migranya". fda.gov.
- ^ Jump up to:un b Lieban RE, Rakel B, Vance CG, Walsh DM, Sluka KA (Febrer 2011). "Una investigació del desenvolupament de tolerància analgèsica a TENS en humans". *Dolor*. 152 (2): 335-342. DOI:10.1016/j.pain.2010.10.040. pmc 3027071. 21144659 PMID.
- ^ Johnson MI, Paley CA, Jones G, Mulvey MR, Wittkopf PG (febrer de 2022). "Eficàcia i seguretat de l'estimulació nerviosa elèctrica transcutània (TENS) per al dolor agut i crònic en adults: una revisió sistemàtica i metaanàlisi de 381 estudis (l'estudi meta-TENS)". *Obert BMJ*. 12 (2): e051073. DOI:10.1136/bmjopen-2021-051073. pmc 8845179. 35144946 PMID.
- ^ Jump up to:un b c d e f g Watson, p. 266
- ^ Bracciano AG (2008). *Modalitats d'Agent Físic: Teoria i Aplicació al Terapeuta Ocupacional* (2 ed.). SLACK incorporat. Pàg 232. ISBN 978-1556426490.
- ^ Jump up to:un b c d Robertson, p. 159
- ^ Digby GC, Daubney ME, Baggs J, Campbell D, Simpson CS, Redfearn DP, et al. (Juliol 2009). "Fisioteràpia i aparells de ritme cardíac: una revisió de l'àmbit actual de la pràctica". *Europace*. 11 (7): 850-859. DOI:10.1093/europace/eup102. 19411677 PMID.
- ^ Robertson, p. 160
- ^ Watson, p. 265

Llibres citats

Robertson VJ, Ward A, Low J, Reed A (2006). *Electroteràpia Explicada: Principis i Pràctica* (4a ed.). Butterworth-Heinemann (Elsevier). ISBN 978-0-7506-8843-7.

Watson T (2008). *Electroteràpia: pràctica basada en l'evidència* (12a ed.). Elsevier Ciències de la Salut. ISBN 978-0443101793.

Per llegir més

A Wikimedia Commons hi ha contingut multimèdia relatiu a: Estimulació nerviosa elèctrica transcutània

Cekmen N, Salman B, Keles Z, Aslan M, Akcabay M (febrer 2007). "Estimulació nerviosa elèctrica transcutània en la prevenció de nàusees i vòmits postoperatoris després de la colecistectomia laparoscòpica electiva". *Revista d'Anestèsia Clínica*. 19 (1): 49-52. DOI:10.1016/j.jclinane.2006.05.025. 17321927 PMID.

Gan LS, Prochazka A, Bornes TD, Denington AA, Chan KM (Març 2007). "Una nova forma d'acoblament transcutani per a pròtesis neuronals". *IEEE Transaccions en Enginyeria Biomèdica*. 54 (3): 509-517. DOI:10.1109/TBME.2006.886664. 17355064 PMID. 9568471 S2CID.

Ozawa M, Tsuchiyama K, Gomi R, Kurosaki F, Kawamoto Y, Aiba S (Desembre 2006). «L'estimulació elèctrica transcutània neuroselectiva revela diferències específiques de l'àrea corporal en la percepció de la picor». *Revista de l'Acadèmia Americana de Dermatologia*. 55 (6): 996-1002. DOI:10.1016/j.jaad.2006.08.032. 17097397 PMID.

Vrbová G, Hudlicka O, Schaefer Centofanti K (2008). *Aplicació de l'estimulació muscular/nerviosa en la salut i la malaltia*. Springer. ISBN 978-1-4020-8232-0.

Categories:

