Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: - (1982)

Heft: 5

Artikel: Transcutane Nervenstimulation : Teil II : Anwendungs-Beispiele

Autor: Winkler, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-930245

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Transcutane Nervenstimulation

Teil II

Anwendungs-Beispiele

Dr. med. U. Winkler
Paul Manella

TNS-Behandlung

Eine praktische Anleitung

Prinzipiell hat die TNS Behandlung zum Vorteil, den Schmerz dort zu bekämpfen, wo er entstanden ist oder wo er sich ausgebreitet hat. Sie wirkt nur lokal auf den Organismus und vermeidet die Beeinflussung des ganzen Körpers, wie dies bei medikamentöser Behandlung der symptomatischen Schmerzen üblich ist. Die transkutane Nervenstimulation ersetzt aber die kausale Behandlung nicht. Die Ursache eines Schmerzen muss diagnostisch geklärt sein und die Schmerzzonen sind möglichst genau zu lokalisieren.

Indikation für TNS

Gelenk- und Muskelbeschwerden
Hämorrhoidale Schmerzen
Ischias
Kausalgie
Kopfweh
Läsionen am Knochen
Lumbago
Migräne
Neuralgien
Phantomschmerzen
Rheumatismus
Thalamische Schmerzen
Traumatische Nervenschmerzen
Entbindungsschmerzen

Unterstützung der klassischen Therapie bei:
Angina pectoris
Asthma bronchiale
Dispnoe
Nervenausschlag (Herpes zoster)
Schlaflosigkeit

Patienten mit chronischen Schmerzen z.B., sind oft durch ihre Beschwerden invalidisiert und werden nicht selten auch von den Nebenwirkungen der klassischen Behandlung geplagt. Die üblichen Analgetika, die oft zusammen mit Sedativa verabreicht werden, verursachen Müdigkeit, Abstumpfung, endogene Störungen und oft auch eine Narkomanie. Diese Nebenwirkungen sind kaum zu vermeiden, da die Pharmaka sich über den Kreislauf im Körper verteilen und somit den ganzen Organismus beeinflussen. Zu dieser Behandlungsform ist TNS eine besonders wertvolle Ergänzung geworden und sollte aus medizinischen Gründen wenn immer möglich bevorzugt werden.

Prä- und postoperativer Einsatz

Vor, während und nach schmerzhaften Eingriffen kann mit einer lokalen Stimulation die Menge der verwendeten Pharmaka, besonders der Opiate, drastisch gesenkt werden. Wundschmerzen können erfolgreich unterdrückt werden. Behandlung und erfolgreiche Verhinderung von Ileus und Atelektatis mit TNS sind von verschiedenen Autoren beschrieben worden.

Kontraindikationen

Es gibt keine bekannten Kontraindikationen für den Gebrauch von TNS. Die einzige Nebenwirkung, die vereinzelt auftreten kann, ist eine Rötung der Haut unter oder um die Elektroden. In der Behandlung von Schmerzen psychogenen Ursprungs ist TNS nicht unbedingt effektiv einsetzbar.

Vorsicht: Reizstromimpulse können Herzschrittmacher in der Funktion beeinträchtigen.

Dosierung

Der applizierte Reizstrom sollte im Verhältnis zu Schmerzzone und Schmerzfläche sein. Dabei gilt allgemein, dass ein 1 cm2 grosse Schmerzfläche mindestens 0,1 mA benötigt. Der so berechnete Reizstrom wird auf die Elektrodenpaare verteilt. Jeder Patient hat auch inbezug auf die Elektrostimulation seine eigene Sensibilität. Darauf, und auf die sich einstellende Hypalgesie, ist im-

mer Rücksicht zu nehmen, wenn das Gerät einreguliert wird. Somit wird die Stimulation mit den DOLTRON TNS Geräten keinesfalls als unangenehm empfunden.

Die Stimulation der Schmerzzone soll möglichst im akuten Schmerzstadium erfolgen. Nach der ersten Behandlung sollen weitere Behandlungen durchgeführt werden, selbst wenn sich sofort eine andauernde Schmerzfreiheit einstellt.

Elektroden

DOLTRON TNS Elektroden sind aus speziell leitfähigem und flexiblem Silikongummi hergesellt. Anzahl und Grösse sind direkt von der Art des Schmerzes und der anatomischen Begebenheit abhängig. Für die Schmerzkontrolle werden die Elektroden so angeordnet, dass die Schmerzzone zwischen zwei oder mehr Elektrodenpaare zu liegen kommt. Eine zusätzliche Wirkung wird durch das Anlegen eines weiteren Paares zwischen Schmerzzone und Rückenmark erreicht. Es ist sehr wichtig, dass die Elektroden sorgfältig montiert werden und satt anliegen. Das ist eine wesentliche Voraussetzung dazu, dass der Patient, wie unter «Dosierung» erwähnt, die Stimulation nicht als unangenehm empfindet.

Applikation

Wie in der theoretischen Einführung bereits beschrieben wurde, sind oft verschiedene Nervenbahnen für die gleiche Schmerzsensation zuständig. Diese Tatsache wird in den verschiedenen Blockademöglichkeiten mit der TNS-Therapie berücksichtigt. Unter Umständen muss an Stellen stimuliert werden, die nicht mit den eigentlichen Schmerzstellen identisch sind. Im Folgenden werden hauptsächlich solche erfahrungsgemässe Applikationsbeispiele beschrieben, beginnend aber mit der Anleitung zur Therapie von der «Allgemeinen Behandlung gut lokalisierbarer Schmerzen». Die weiteren Beispiele gründen auf Diagnosen, die eine Stimulation verschiedener Nervenbahnen und bestimmter Rückenmarksegmente bedingen. Bei der ersten Stimulationsbehandlung könnten vorübergehende, leichte, vegetativ bedingte Reaktionen auftreten, die aber nur ein Zeichen dafür sind, dass das Nervensystem tatsächlich stimuliert wurde.

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. U. Winkler
Paul Manella
c/o Doltron AG, Webernstr. 5, 8610 Uster

Allgemeine Behandlung gut lokalisierbarer Schmerzen

DOLTRON Gerät:
TNS 200, TNS 300, TNS 400

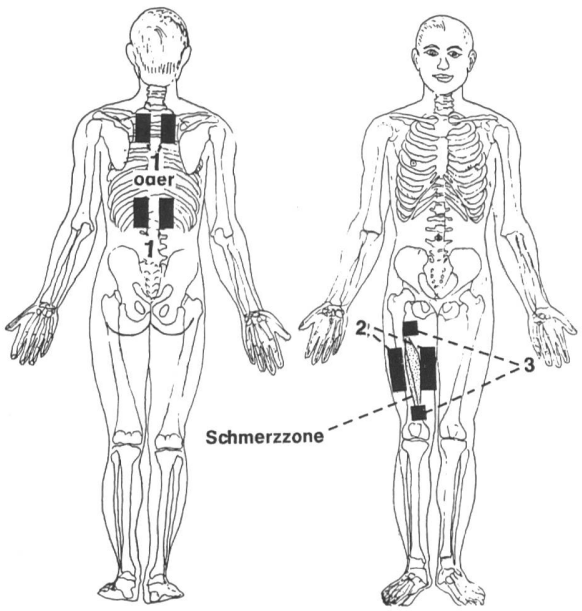
Elektroden Anzahl:
4–8

Elektroden Grösse:
Nr. 14634 und je nach anatomischer Begebenheit

Elektroden Anlage:
Kanal 1:
Bei Schmerzstellen oberhalb der Gürtellinie: Bilateral seitlich der dorsalen Wirbelkörperfortsätze von Th: 1 bis Th: 4.
(Nr. 14634)

Bei Schmerzstellen unterhalb der Gürtellinie: Bilateral seitlich zwischen Processus transversus von Th: 11 und Th: 12.
(Nr. 14634).

Bemerkung: Mit dieser Stimulation werden vor allem die afferenten schmerzleitenden Nervenfasern beim oder nach dem Eintritt in das Rückenmark stimuliert. Damit können zusätzlich subakute und diffuse Schmerzempfindungen blockiert werden. Wie untenstehendes Beispiel zeigt, werden weitere Elektrodenpaare so um das Schmerzzentrum gelegt, dass die schmerzende Stelle vom Reizstrom durchflutet wird. Die Elektrodengrösse und die Stimulationsstärke hängen von der Grösse des schmerzenden Gebiets ab.



Kopfweh und Migräne

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6

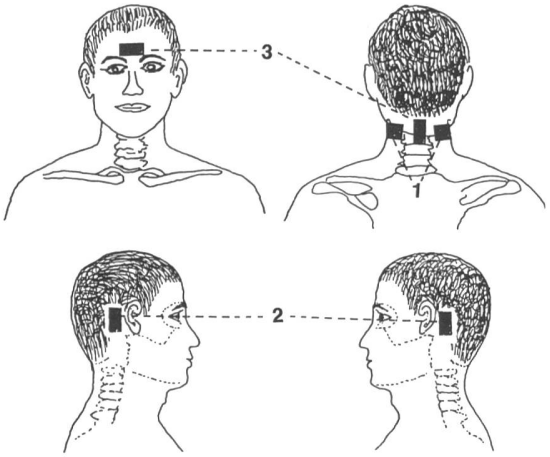
Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632

Elektroden Anlage:
Kanal 1:
Bilateral der dorsalen Mediane am Unterrand der Hinterhautschuppe. (Nr. 14632).

Kanal 2:
Bilateral fingerbreit hinter dem Processus mastoides. (Nr. 14630).

Kanal 3:
Von der Mitte des Unterrandes der Squama occipitalis zu handbreit über der Nasenwurzel auf der Mediane. (Nr. 14630).

Bemerkung: Reizstrom 20-30 mA (5-10 mA/Kanal). Frequenz nicht unter 50 Hz. Pulsbreite 1-2%. Behandlungszeit im Akutfalle 30 Minuten. Behandlung nach drei Tagen wiederholen. Anschliessend wöchentliche Behandlung bis zur Schmerzfreiheit.



Trigeminusneuralgie

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6-8

Elektroden Grösse: Nr. 14630

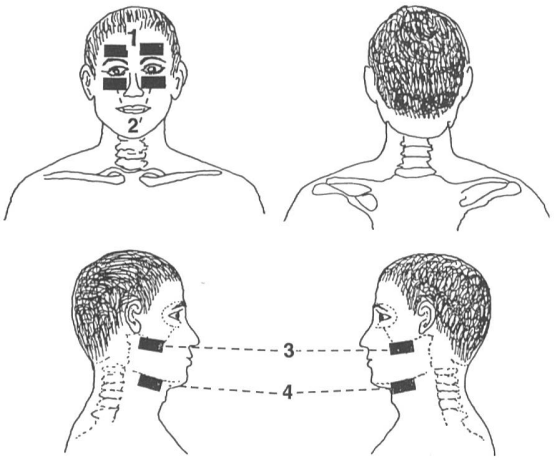
Elektroden Anlage:
Kanal 1:
Bilateral etwa ein Finger breit oberhalb der Augenbrauenmitte am Dermatom des Nervus trigeminus.

Kanal 2:
Bilateral etwa ein Finger breit unterhalb des Foramen infraorbitale am Dermatom des Nervus trigeminus.

Kanal 3:
Bilateral in der Mitte des Arcus zygomaticus, an dessen kaudalem Rand.

Kanal 4:
Fakultativ. Bilateral etwa Mitte des kaudalen Randes des Corpus mandibulae.

Bemerkung: Die direkte Reizung des Trigeminus ist sehr schmerzhaft. Sehr vorsichtiges Steigern der Stimulation hat sich am besten bewährt. Frequenz nicht unter 50 Hz um mögliche Blitzeffekte über die Sehnerven zu vermeiden. Die Behandlung braucht sehr viel Geduld, ist aber in den meisten Fällen erfolgreich.



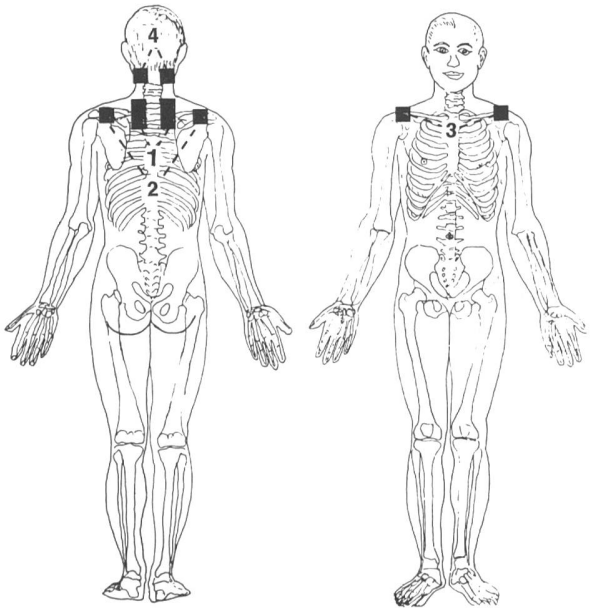
Okzipitalneuralgie, Nacken- und Schulterschmerzen

DOLTRON Gerät: TNS 400

Elektroden Anzahl: 8

Elektroden Grösse: Nr. 14632, 14634

Elektroden Anlage:
Kanal 1:
Zwei Finger breit lateral des 7. Halswirbeldornfortsatzes. (Nr. 14634).



Kanal 2:
Bilateral Mitte des oberen Randes der Pars transversa des M. trapezius in der Höhe der Schultermitte. (Nr. 14632).

Kanal 3:
Bilateral, bei horizontal gehobenem Arm bildet sich am äusseren Schulterrand eine Grube, die das Zentrum der Elektrodenplazierung bedeutet. (Nr. 14632).

Kanal 4:
Bilateral der dorsalen Mediane am Unterrand der Hinterhauptschuppe. (Nr. 14632).

Dyspnoe

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6

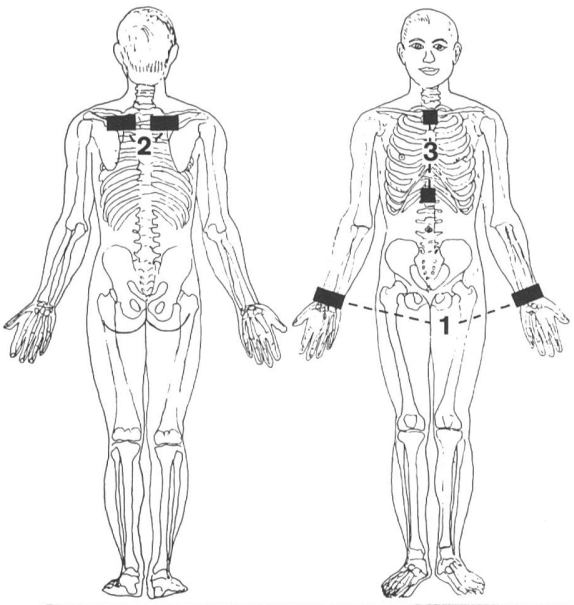
Elektroden Grösse: Nr. 14632, 14634

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral Volarseite, die ganze Handgelenksfurche abdeckend. (Nr. 14634).

Kanal 2:
Bilateral zwischen den Zentren der Fossa supraspinatum. (Nr. 14634).

Kanal 3:
Zwischen der Spitze des Schwertfortsatzes und Höhe des Ansatzes der 2. Rippe auf der Mediane. (Nr. 14632).



Intercostalneuralgie, Thoraxschmerzen

DOLTRON Gerät: TNS 400

Elektroden Anzahl: 8

Elektroden Grösse: Nr. 14634, 14636

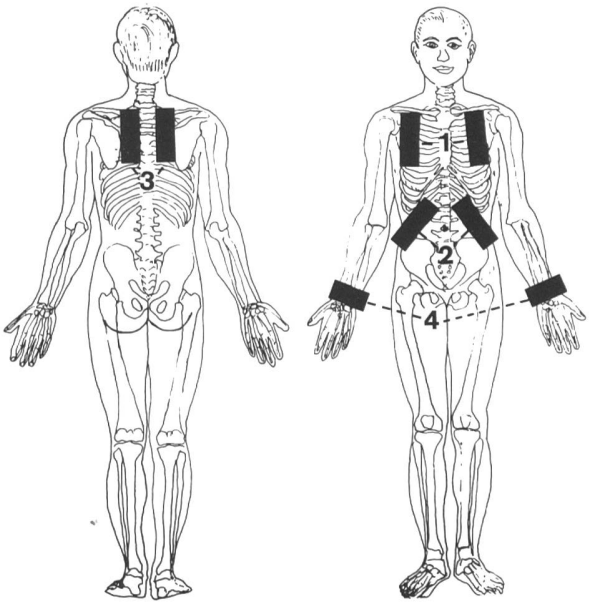
Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral am kaudalen Rand der Clavicula, in deren Mitte beginnend in Richtung lateral der Linea mamillaris im 4. ICR. (Nr. 14636).

Kanal 2:
Bilateral schräg verlaufend auf der Linie zwischen ventraler Paraxillarlinie auf Gürtelhöhe und Spitze des Schwertfortsatzes in der Mitte. (Nr. 14636).

Kanal 3:
Bilateral zwei Finger breit beidseits über dem Processus transversus von Th: 1 bis Th: 5. (Nr. 14636).

Kanal 4:
Bilateral Volarseite, die ganze Handgelenksfurche abdeckend. (Nr. 14636).



Neurasthenie, vegetative Dystonie

DOLTRON Gerät: TNS 400

Elektroden Anzahl: 8

Elektroden Grösse: Nr. 14632, 14634, 14636

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral zwei Finger breit beidseits über dem Processus transversus von Th: 5. (Nr. 14636).

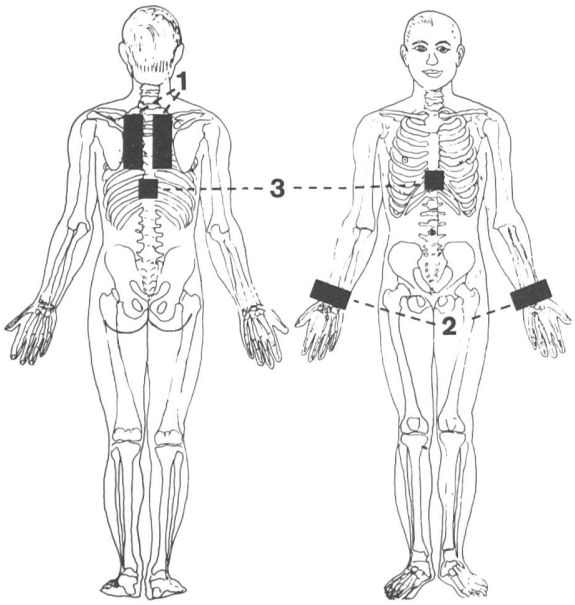
Kanal 2:
Bilateral Volarseite, die ganze Handgelenksfurche abdeckend. (Nr. 14634).

Kanal 3:
Zwischen der Spitze des Schwertfortsatzes

und Th: 10 und Th: 11 über den Wirbelkörperdornfortsätzen. (Nr. 14632).

Kanal 4:
Bilateral 3 Finger breit cranial der tibialen Knöchelspitze am dorsalen Rand der Tibia. (Nr. 14632).

Bemerkung: Kanal 3 nur mit 5 mA stimulieren. Die Stimulation bringt dem Patienten vor allem Erleichterung, hat aber keinen Einfluss auf den Krankheitsverlauf.

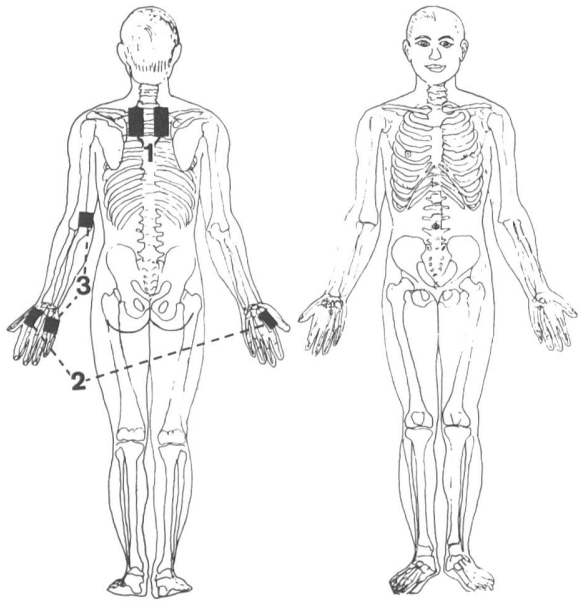


Neuralgien: Obere Extremitäten

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6

Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632, 14634



Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral handbreit beidseits über dem Processus transversus von Th: 1 und Th: 2. (Nr. 14634)

Kanal 2:
Bilateral Rückseite der Hand über dem Metacarpale I und II. (Nr. 14630).

Kanal 3:
Monolateral zwischen Rückseite der Hand fingerbreit proximal vom Grundgelenk des Kleinfingers und der Aussenseite des Ellbogens auf der schmerzenden Seite. (Nr. 14632).

Ellbogengelenk Beschwerden

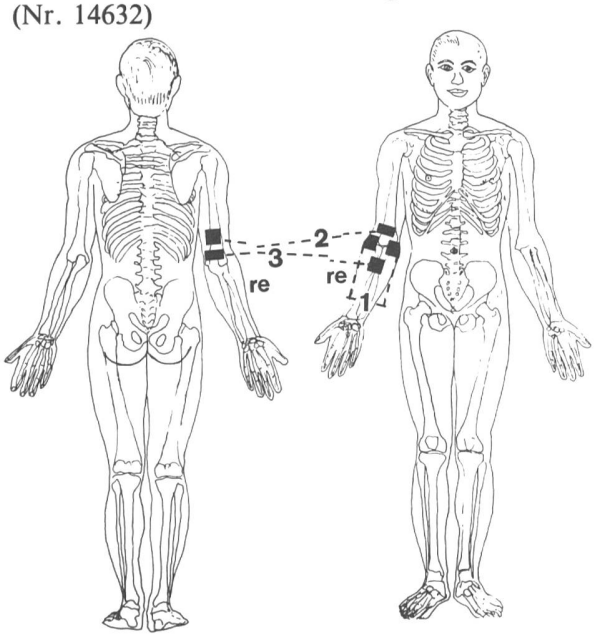
DOLTRON Gerät: TNS 200, TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 4 - 6

Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Zwischen ulnarem Rand der Ellbeugefalte und radialem Rand der Ellbeugefalte. (Nr. 14632)



Kanal 2:
Zwischen Innenseite des Ellbogens und oberem Rand des Olecranon ulnae. (Nr. 14630).

Kanal 3:
Fakultativ. Zwischen handbreit unterhalb der Innenseite des Ellbogens und handbreit oberhalb des Olecranon ulnae. (Nr. 14632).

Bemerkung: Diese Behandlung zeigt gute Erfolge bei regelmässiger Anwendung und gleichzeitiger Schonung des Gelenkes.

Phantomschmerzen: Arme

DOLTRON Gerät: TNS 200

Elektroden Anzahl: 4

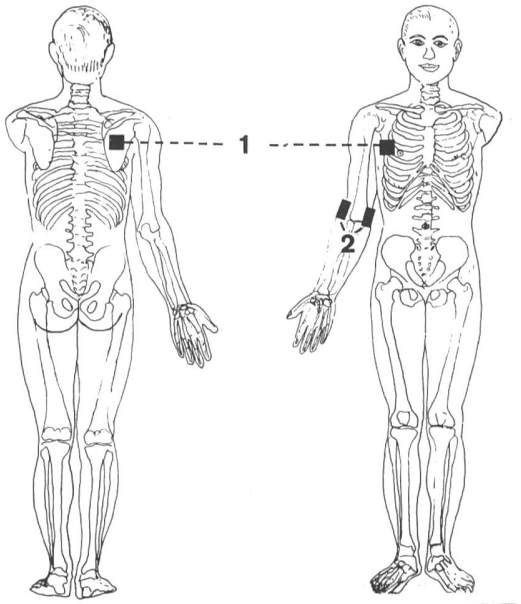
Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Zwischen Zentrum des Fossa infraspinata und 4. I. C. R. auf der Mamillarlinie. (Nr. 14632)

Kanal 2:
Innenseite des Ellbogens etwas oberhalb beider Enden der Hautbeugefalte. (Nr. 14630).

Bemerkung: Phantom- und Stumpfschmerzen bei Amputierten immer am gesunden Körperteil stimulieren. Bei Paraplegikern nie gefühllose Körperpartie stimulieren. Phantomschmerzen bei Paraplegikern können auch durch Stimulation des gesunden Teils des Rückenmarks bekämpft werden. Die Behandlung muss bei Phantomschmerzen eventuell lebenslang fortgesetzt werden. Hier empfiehlt es sich für den Patienten, selbst ein DOLTRON TNS 200 anzuschaffen und sich allabendlich selbst zu stimulieren. In vielen Ländern kommt die Invalidenversicherung für den Kauf auf.

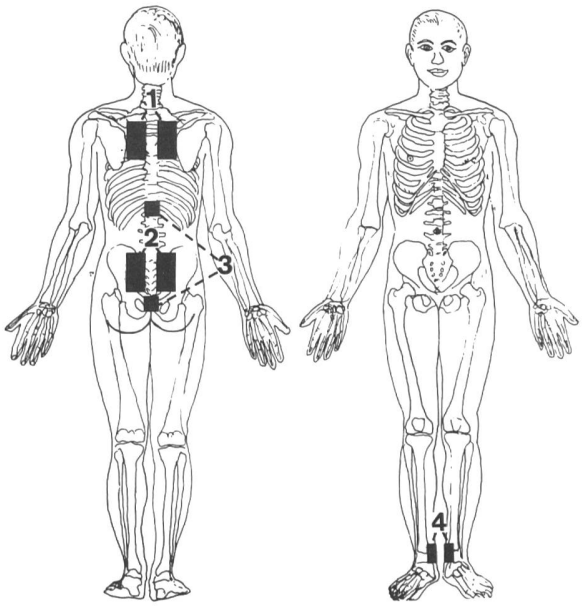


Ischias

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400
Elektroden Anzahl: 6 - 8
Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632
14636

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral am innern Schulterblattrand. (Nr. 14636)



Kanal 2:
Bilateral drei Finger breit vom 1. Foramen sacralis dorsalis. (Nr. 14636).

Kanal 3:
Zwischen dem cranialen Ende der Gesäßspalte und dem Thorakalwirbel (Th 11). (Nr. 14632).

Kanal 4:
Fakultativ. Bilateral proximal des innern Knöchels. (Nr. 14630)

Bemerkung: Reizstrom ca 60mA (15 - 20 mA/Kanal). Behandlungszeit 20 - 30 Minuten alle 3 - 5 Tage solange die Schmerzen wieder auftreten. Mindestens 5 - 6 Behandlungen.

Im weiteren können bei Ausstrahlungen in die Extremitäten weitere Kanäle zur Stimulation der vom Patienten empfundenen Schmerzstellen verwendet werden.

Lumbago

DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6 - 8

Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632
14636

Elektroden Anlage:

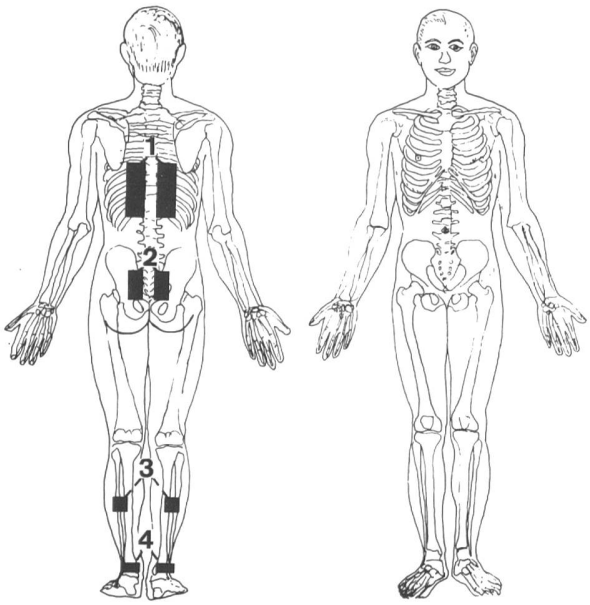
Kanal 1:
Bilateral handbreit beidseits zwischen dem Processus transversus von Th: 7 und Th: 8. (Nr. 14636).

Kanal 2:
Bilateral drei Finger breit oberhalb seitlich der Steissbeinspitze. (Nr. 14634).

Kanal 3:
Bilateral an der Dorsolateralseite mitte Unterschenkel. (Nr. 14632).

Kanal 4:
Fakultativ. Bilateral kaudal des äusseren Knöchels. (Nr. 14630).

Bemerkung: Je nach der Lage des Schmerzes muss eventuell Kanal 1 höher gesetzt werden bis Th: 1 und Th: 2.



Kniegelenk Beschwerden

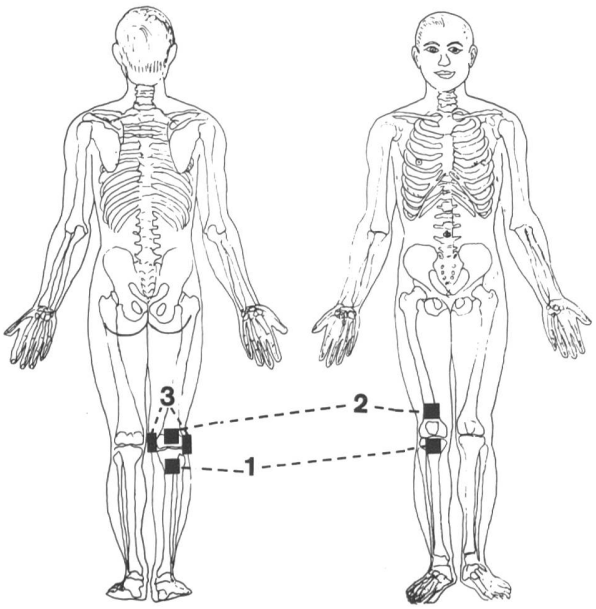
DOLTRON Gerät: TNS 300, TNS 400

Elektroden Anzahl: 6

Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632

Elektroden Anlage:

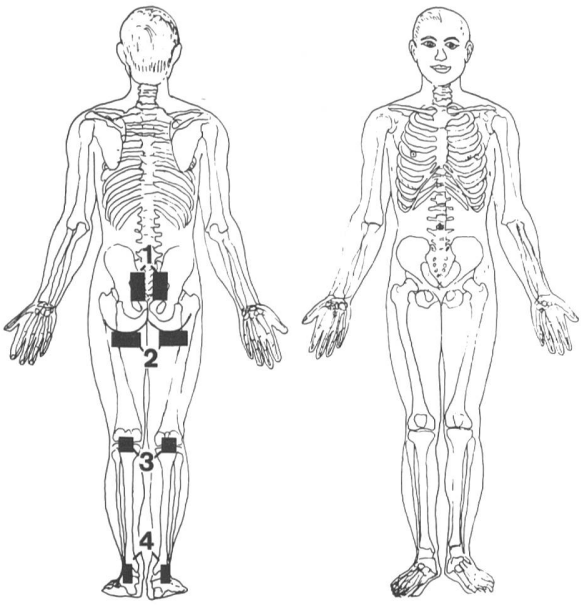
Kanal 1:
Zwischen drei Finger breit caudal der Tuberositas tibiae und handbreit unter der Mitte der Kniefalte. (Nr. 14632).



Kanal 2:
Zwischen proximal der Tuberositas tibiae und handbreit proximal der Kniefalte. (Nr. 14632).

Kanal 3:
Beidseits der Kniefaltenende. (Nr. 14630).

Bemerkung: Diese Behandlung zeigt gute Erfolge bei regelmässiger Anwendung auch über das Erreichen der Schmerzfreiheit hinaus, z.B. bei *Meniskusschmerzen.*



Neuralgien: Untere Extremitäten

DOLTRON Gerät: TNS 400

Elektroden Anzahl: 8

Elektroden Grösse: Nr. 14630, 14632, 14634

Elektroden Anlage:

Kanal 1:
Bilateral beidseitig der Steissbeinspitze. (Nr. 14634).

Kanal 2:
Bilateral am Übergang von Gesäss zu Oberschenkel. (Nr. 14634).

Kanal 3:
Bilateral in der Kniekehle. (Nr. 14632).

Kanal 4:
Bilateral kaudal des äusseren Fussknöchels. (Nr. 14630).

Schmerztheorie

Presynaptic depolarisation of cutaneous mechanoreceptor afferents after mechanical skin stimulation.
Schmidt, R.F. et al Exp. Brains. Res. 3:234 1967
Opioid peptides (Endorphins) in pituitary and brain.
Goldstein A. Science 193:1081-1086 1976
Neurobiology: Researchers high on endogenous opiates.
Marx, J.L. Science 193:1227-1229 1976
Pain theory and treatement by cutaneous afferent stimulation.
Rosenburgh, S.P. J. Neurosurg. Nurs. 8:80-84 1976
The physiological substrate of pain
Shealy, C.N. Headache 6:101-108 1966
The pain patient
Shealy, C.N. Fam. Phys. 9:130-136 1974
Pain mechanism: a new theory
Melzack, R. et al Science 150: 1965
The substrate for integration in the central pain pathways.
Bloedel, J.R. Clin. Neurosurg. 1974
Evolution of pain theories.
Melzack, R. et al Int. Anesth. Clin. 8:3-34 1970
Responses of single dorsal cords cells to peripheral cutaneous unmyelinated fibres.
Mendel, L.M. et al Nature Lon. 206:97-99 1965
Pain: Psychological and psychiatric aspects.
Merskea,H. et al Lon:Bailliere, Tindall + casell 1967
The puzzle of pain.'
Melzack, R. N.Y. Basic books 1973
Clinical tone and pain threshold.
Paul, W.M. Am.J. of Obst. and Gyn. 7:510-517 1956

Schmerzbehandlung

Prolonged relief of pain by brief, intense transcutaneous somatic stimulation.
Melzack, R. Pain 1:357-373 1975
Control del dolor por estimulacion vervosia transcutanea.
Serrato, J.C. An.de Ortop.y Traum. 13:119-135 1977
Transcutaneous stimulation in the treatement of pain.
Vanderlinden, R.C. Comp. Therapy 1:4-50 1975
Transcutaneous electrical neurostimulation: A new therapeutic modality for controlling pain.
Ersek, R.A. Clin. Ortho Rel. Res. 128:314-324 1977
Experiences with electrical stimulation devices for the control of chronic pain.
Kirsch,W.M. et al Med. Instr. 9:217-220 1975
Transcutaneous neural stimulation for relief of pain.
Linzer, M. et al IEEE Trans. Bio. Med. Eng. 4:314-345 1976
Relief of pain by transcutaneous stimulation.
Loeser, J.D. et al J. Neurosurg. 42:308-314 1975
Recent advantages in the management of pain.
Long, D.M. Minn. Med. 705-709 1974
Parametric nerve stimulation
Maass, J.A. 5th Int. Symp. on Electrost. Sept. 1978
Neurophysiological aspects of pain relief by electrical stimulation.
Pauser, G. et al 5th Int. Symp. on Electrost. sept 1978
The application of transcute aneous nerve stimulation (TNS) for patients with chronic and acute pain.
Lampe, G. 5th Int. Symp. on Electrost. Sept 1978
Five years experience with transcutaneous electrical stimulation in a pain clinic.
Magora, F. 5th Int. Symp. on Electrost. Sept 1978
Pain suppression by afferent electrostimulation.
Grabow, L. 5th Int. Symp. on Electrost. Sept 1978
Transcutaneous electrical nerve stimulation.
Hymnes, A.C. et al Sc. Exhibit ACS 1976
Cutaneous afferent stimulation for the relief of pain.
Long, D.M. Prog. Neurol. Surg. 7:35-51 1976
Seminar on dorsal column stimulation. Summary of proceedings.
Burton, C. Sur. Neurol. 1:285-289 1973
Local analgesia from percutaneous electrical stimulation.
Campbell, J.N. et al Archs Neurol. Chicago 28:347-350 1973
Electrical stimulation for relief of pain from chronic nerve injury.
Long, D.M. et al J. Neurosurg. 39:718-722 1973
Nondestructive electrical stimulation of brain and spinal cord.
Mortimer, J.T. et al J. Neurosurg. 32:553-559 1970
Transcutaneous electroanalgesia.
Shealy, C.N. Surg Forum 23:419-421 1972
Dorsal column electroanalgesia.
Shealy, C.N. J. Neurosurg. 32:560-564 1970
Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column.
Shealy, C.N. Anest. Analg. 46:489-491 1967
Treatement of chronic pain by stimulation of primary afferent neurone.
Sweet, W.H. Trans.Am.Neurol.Ass. 93:103-107 1968
Percutaneous local electrical analgesia. Peripheral mechanisms.
Taub, A. et al In.Symp.Pain, Seattle 1973
Electrical stimulation: The primary methode of choice in pain relief.
Shealy, C.N. Comprehensive Therapy 6:41-45 1975
Transcutaneous neural stimulation for relief of pain.
Linzer, M. et al Biomed.Engeneering 4:341-345 1976
Pain suppression by peripheral nerve stimulation.
Picaza, J. et al Surg. Neurol. 4:105-124 1975
Lessons on pain control form electrical stimulation.
Sweet, W.H. Coll of Am.Phys. of Philadelphia 1968
Pain suppression by transcuaneous electrical stimulation.
Burton, C.V. et al IEEE Trans.Bio.Med.Eng. 21:81-88 1974
Surface electrical stimulation for the relief of pain.
Burton, C.V. Proc.Neuroelectr.Conference 1973
Transcuaneous nerve stimulation for control of pain
Shealy, C.N. Surg.Neurol. 2:45-47 1974
Local analgesia from transcuaneous electrical stimulation.
Campbell, J. et al Arch.Neurol. 28:347-350 1973
Relief of pain by transcutaneous stimulation.
Loeser, J. et al J.Neurosurg. 42:308-314 1975
Pain relief transcutaneous stimulation.
Winter, A. et al J.Med.Solc. of N.j 71:365-366 1974
Causalgia treated by selective large fibre stimulation of peripheral nerve.
Meyer, G. et al Brain 95:163-168 1972
Causalgia.
Sternschein, M.J. et al Arch.Phys.Med.Rehab. 56:58-63 1975
Acute pain controle by electrostimulation.
Hymnes, A.C. et al Adv. in Neurol. 4:761-767 1974
Skin application of electrical impulses for relief pain.
Indeck, W. et al Minn.Med. 58:305-309 1975
Transkutan elektrisk stimulering vid kroniska smärttillstand.
Augustinsson, L.E. et al Opusc.Med.Bd. 19 5:199-209 1974
Effects of conditioning electrical stimulation on the perception of pain.
Holmgren, E. Academic Paper, Göteborg Univ. 1975

Neuralgien

Transcutaneous electrical nerve stimulation: An adjunct in the managment of Guillain-Barre syndrom.
McCarthy, J.A. et al J.Phys.Therapy 5:23-24 1978
Case history number 6, reflex sympathetic dystrophy in a 6-year-old: successful treatement by transcutaneous nerve stimulation.
Stilz, R.J. et al Anest.Analgesia 56:438-443 1977
The use of transcutaneous electrical stimulation (TNS) in the treatement of multiple sclerosis.
Winter A. J.Neurosurg.Nursing. 8:125-131 1976
Relation of fibre size in trigeminal posterior root to conduction of impulses for pain and touch. Production of analgesia without anesthesia in the effective treatement of trigeminal neuralgia.
Sweet, W.H. et al J.Neurol.Psychopath. 95:134-139 1977
Treatement of postherpetic neuralgia by prolonged electrical stimulation.
Nathan, P. et al Br.Med.J. 645-647 1974
Electrical control of facial pain.
Sheldon, C.H. et al Am.J.Surg. 114:209-212 1967

Postoperative Schmerzen

Transcutaneous electrical stimulation: Its use in the managment of postoperative pain.
Pike, P.M.H. Anesthesia 33:165-171 1978
Transcutaneous electrical stimulation in treatement of postoperative pain.
VanderArk, G.D. et al Am.J.Surg. 130:338-340 1975
Use of transcutaneous nerve stimulation in control of postoperative pain.
Cooperman, A.M. et al Surg.Forum 26: 1975
Postoperative electroanalgesia.
Ledergerber, Ch. 5th Int.Symp. on Electrostim. Sept. 1978
Control of post open heart surgery pain with transcutaneous electrical stimulation.
Magora, F. 5th Int. Symp. on Electrostim. Sept 1978
Use of transcutaneous electrical stimulation in control of postoperative pain.
Cooperman, A.M. et al A.J. of Surg. 33:185 1977
Transcutaneous electrical stimulation in treatement of postoperative pain.
VanderArk, G.D. et al Am.J. of Surg. 130:338-340 1975
Electrical surface stimulation for treatement and prevention of ileus and atelctatis.
Hymes, A.C. et al Surg.Forum 25:222-224 1974

Geburtshilfe und Gynäkologie

Die Elektroanalgesie nach Limoge, Versuche in der Geburtshilfe.
Kucera, H. et al Fortschritte der Medizin 93:60-62 1975
Zur Anwendbarkeit der medikamentösen Elektroanästhesie in der Geburtshilfe.
Kucera, H. et al Zbl.Gynäk. 95:1319-1325 1974
Obstetric electroanalgesia.
Limoge, H. et al Nerv.Syst. and Electr. Currents 2:189-193 71
Electrical stimulation in late miscarriage.
Preisman, A.B. Zdravookhr. Turkmen 2:10 1959
The induction of labor pain by electrical stimulation.
Sawazaki, C. Sanfujin Jissai 15:6 1966
The electrical induction of labor.
Theobald, G.W. Appleton Cent. Crofts. N.Y. 1973
Pain relief during delivery by transcutaneous electrical nerve stimulation.
Augustinsson, L.E. et al Pain 4:59-65 1977
The influence of electroacupunture on female stressincontinence.
Kubista, E. et al 5th Int.Symp. on Electrostim. Sept. 1978
Some gynaecological aspects of reffered pain.
Theobald, G.W. J.of Obst. and Gyn. 53:309 1964

Verschiedene Schmerzen

Phantom limb pain: Concept of a central biasing mechanism.
Melzack, R. Clin.Neurosurg. 18:188-207 1971
Behandlung von Kopfschmerzen mit TNS. MMW Taschenbuch Kopfschmerz.
Appenzeller, O. et al O.Spatz Verlag München 1975
Transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatement of pancreatitis pain.
Roberts, H.J. South.Med.J. 771:396-398 1978
The use of transcutaneous nerve stimulation for pain control in athletic medicine: A preliminary report.
Roeser, W.M. et al Am.J.Sports Med. 4:210-213 1976
Low back pain, prompt relief with transcutaneous neurostimulation. A report of 35 consecutive patients.
Ersek, R.A. Ortho Review 5:27-31 1976

Weitere Anwendungen von TNS

Addictions can be cured. The treatement of drug addiction by neuro-electric stimulation.
Patterson, M.A. Publ. Berkhamsted 1975
Shock-elicited pain and its reduction by concurrent tactile stimulation.
Higgons, J.D. Science N.Y. 172:866-867 1971
Sleep induced by electrical stimulation in cats and its application to man.
Seno, H. et al 5th Int.Symp. on Electrostim. Sept. 1978

Geräte

Doltron ESA 1000. Ein neues Gerät zur Elektrostimulations-Anästhesie.
Schaer, H. et al Anaesthesist 28, 97-100 (1979)
New technical equipment for analgesia by means of electrostimulation and transcutaneous nerve stimulation.
Manella, P. 5th Int.Symp. on Electrostim. Sept. 1978
Testing of electrical transcutaneous stimulators for suppressing pain.
Mason, C.P. BPR 10-25:38-54 1976
Über die Anwendung elektrischer Stimulationsströme bei Operationen. Konzept einer klinisch verwendbaren Anordnung.
Thoma, H. et al Anaesthesist 25:239-245 1976